

REVISTA  
**51(3)**

Número especial  
Julio 2021

ECOLOGÍAS DE APRENDIZAJE DIGITAL  
EN TIEMPOS DE COVID-19

DIGITAL LEARNING ECOLOGIES  
IN A TIME OF COVID-19

# PUBLICACIONES



Manuel Ruiz



CIUDAD AUTÓNOMA  
DE  
**MELILLA**

Consejería de Educación, Cultura, Festejos e Igualdad



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA



FACULTAD DE  
CIENCIAS DE LA  
EDUCACIÓN Y DEL  
DEPORTE DE  
MELILLA



# P PUBLICACIONES

FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES DEL CAMPUS DE MELILLA

Vol. 51(3), 2021



# Equipo editorial

## Editorial Team

### DIRECTOR

Dr. Oswaldo Lorenzo Quiles  
Universidad de Granada, España

### SECRETARIA DE REDACCIÓN

Dra. María José Molina García  
Universidad de Granada, España

### COMUNICACIÓN Y DIFUSIÓN

Dra. María Tomé Fernández  
Universidad de Granada, España

### EDITORA ASOCIADA PARA EUROPA Y REINO UNIDO

Dra. Silvia Corral Robles  
Universidad de Granada, España

### EDITORES ASOCIADOS PARA ASIA Y PACÍFICO

Dr. Cao Yufei  
Shanghai International Studies University,  
China

Dr. Alfredo Bautista Arellano  
The Education University of Hong Kong,  
China

Dra. Meng Shen  
Universidad de Valencia, España

### EDITOR ASOCIADO PARA ESPAÑA Y PORTUGAL

Dr. Eufrasio Pérez Navío  
Universidad de Jaén, España

### EDITOR ASOCIADO PARA AMÉRICA LATINA

Dr. Carlos Isaac Barros Bastidas  
Universidad de Guayaquil, Ecuador

### EDITORA ASOCIADA PARA RUSIA Y PAÍSES ESCLAVOS

Dra. Margarita Bakieva  
Universitat de València, España

### CONSEJO DE DIRECCIÓN

Dr. Oswaldo Lorenzo Quiles  
Universidad de Granada, España

Dra. Alicia Benarroch Benarroch  
Universidad de Granada, España

Dra. Amaya Epelde Larrañaga  
Universidad de Granada, España

### BECARIA DE LA REVISTA 2021

Lic. Fátima el Mahraoui el Ghazzaz

### CONSEJO DE REDACCIÓN

Dra. Alicia Benarroch Benarroch, Universidad de Granada, España

Dr. Juan Luis Castejón Costa, Universidad de Alicante, España

D. Narciso M. Contreras Izquierdo, Universidad de Jaén, España

Dr. Roberto Cremades Andreu, U. Complutense-Madrid, España

Dra. María del Prado de la Fuente Galán, Departamento de Historia Moderna y de América, Universidad de Granada, España

Dr. Vicenç Font Moll, Universidad de Barcelona

Dra. Mercedes Gonzalez-Sanmamed, Universidad de A Coruña, España

Dra. Lucía Herrera Torres, Universidad de Granada, España

Dr. Jesús Miguel Jornet Meliá, Universidad de Valencia, España

Dr. Ángel Mingorance Estrada, Universidad de Granada, España

Dr. María José Molina García, Universidad de Granada, España

Dr. Manuel Ortega Caballero, Universidad de Granada, España

Dr. Juan Jesús Ortiz de Haro, Universidad de Granada, España

Dra. Virginia Tejada Medina, Universidad de Granada, España

Dra. Margarita Torremocha Hernández, Universidad de Valladolid, España

Dra. Francisca Valdivia Ruiz, Universidad de Málaga, España

Dr. Miguel Zabalza Beraza, Universidad de Santiago de Compostela, España



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA



FACULTAD DE  
CIENCIAS DE LA  
EDUCACIÓN Y DEL  
DEPORTE DE  
MELILLA



CIUDAD AUTÓNOMA  
**MELILLA**  
Consejería de Educación, Cultura, Festejos e Igualdad

## CONSEJO ASESOR

- Acevedo, Víctor (U. Iowa- EEUU)  
Alonso Quecuty, María Luisa (U. de La Laguna)  
Álvarez Santaló, León Carlos (U. Sevilla)  
Ambrós Pallarés, María Alba (U. de Barcelona)  
Anguera, Teresa (U. Barcelona)  
Arañó Gisbert, Juan Carlos (U. Sevilla)  
Arias de Saavedra, Inmaculada (U. de Granada)  
Arraiz, Ana (U. de Zaragoza)  
Barrio Valencia, José Lino (U. Valladolid)  
Bazairi, Hocein (U. Hassan II Casablanca)  
Belmonte Gea, Juan (U. Almería)  
Bortolussi, Marisa (U. de Alberta-Canadá)  
Bruña Cuevas, Manuel (U. de Sevilla)  
Bryant, Peter (U. de Oxford-Inglaterra)  
Cabo Hernández, José M. (U. de Granada)  
Cachón Zagalaz, Javier (U. de Jaén)  
Cañal de León, Pedro (U. de Sevilla)  
Casanova Arias, Pedro F. (U. de Jaén)  
Castilla Mesa, Teresa (U. Málaga)  
Clara Santos, Ana (U. de El Algarve - Portugal)  
Contreras Jordán, Onofre (U. de Castilla - La Mancha)  
Cortina Pérez, Beatriz (U. de Granada)  
Costa-Giomi, Eugenia (U. de Texas-EE.UU.)  
De la Herrán Gascón, Agustín (U. Autónoma-Madrid)  
De Pro Bueno, Antonio (U. de Murcia)  
Díaz Godino, Juan (U. Granada)  
Doppelbauer, Max (U. de Viena-Austria)  
Dronzina, Tatiana (U. Sofía- Bulgaria)  
Estepa Castro, Antonio (U. de Jaén)  
Estévez, Iris (U. da Coruña)  
Fariña Rivera, Francisca (U. de Vigo)  
Gil Pérez, Daniel (U. de Valencia)  
Gilar Corbí, Raquel (U. de Alicante)  
Gómez García, Melchor (U. Autónoma-Madrid)  
González Álvarez, Cristobal (U. Málaga)  
González Soto, Ángel Pío (U. Tarragona)  
Hoyos Ragel, María del Carmen (U. de Granada)  
Lafarga Maduell, Francisco (U. de Barcelona)  
Lerner, Delia (U. Buenos Aires)  
López Gutiérrez, Carlos J. (U. de Granada)  
Madrid Fernández, Daniel (U. Granada)  
Marín Viadel, Ricardo (U. de Granada)  
Martín Moreno, Antonio (U. de Granada)  
Martínez González, Agustín Ernesto (U. de Alicante)  
McKay, Jane (U. de Chester)  
Miraflores Gómez, Emilio (U. Complutense-Madrid)  
Moreno Carretero, María Francisca (U. de Almería)  
Muñoz Carril, Pablo César (U. Santiago de Compostela)  
Oña Sicilia, Antonio (U. de Granada)  
Oriol Alarcón, Nicolás (U. Madrid)  
Pedroso de Lima, Margarida (U. de Coimbra-Portugal)  
Peña Hita, M<sup>a</sup> Ángeles (U. Jaén)  
Peñate Cabrera, Marcos (U. de las Palmas)  
Perales Palacios, Javier (U. de Granada)  
Pérez García, Miguel (U. de Granada)  
Pérez Valverde, Cristina (U. de Granada)  
Ríos Ariza, José María (U. de Málaga)  
Romero Granados, Santiago (U. de Sevilla)  
Rubia Avi, Bartolomé (U. de Valladolid)  
Ruiz Palmero, Julio (U. de Málaga)  
Ruiz Pérez, Luis Miguel (U. de Castilla - La Mancha)  
Salas Ausens, José Antonio (U. Zaragoza)  
Salmerón Pérez, Honorio (U. Granada)  
Sánchez Fernández, Sebastián (U. de Granada)  
Sánchez García, M<sup>a</sup> Victoria (U. de Sevilla)  
Sánchez Rivas, Enrique (U. de Málaga)  
Sánchez Rodríguez, José (U. de Málaga)  
Sánchez Sánchez, Ernesto (U. México)  
Sánchez Vázquez, Luis (U. de Loja-Ecuador)  
Seijo Martínez, Dolores (U. Santiago de Compostela)  
Sevilla Merino, Diego (U. de Granada)  
Solano Rodríguez, M<sup>a</sup> Ángeles (U. Murcia)  
Souto-Seijo, Alba (UNIR)  
Soria Mesa, Enrique (U. de Córdoba)  
Soriano, Encarna (U. Almería)  
Suso López, F. Javier (U. de Granada)  
Tustaeta Llombart, Ignacio (U. Complutense- Madrid)  
Trujillo Sáez, Fernando (U. de Granada)  
Valdés Castro, Pablo (U. Cuba)  
Vera Casares, Juan Antonio (U. de Granada)  
Vila Merino, Eduardo (U. de Málaga)  
Zurita Ortega, Félix (U. de Granada)

*Publicaciones. Facultad de Educación y Humanidades de Melilla*  
N.º 51(3), 2021

Depósito Legal: GR-94-2001 · ISSN: 1577-4147 · ISSN-e: 2530-9269

#### **PROMUEVE Y EDITA**

Facultad de Ciencias de la Educación y del Deporte de Melilla.  
Universidad de Granada  
Decana: Lucía Herrera Torres

#### **INTERCAMBIO**

Teresa Serrano Darder

#### **CONTACTO**

Facultad de Ciencias de la Educación y del Deporte, C/ Santander,  
nº 1, 52005-Melilla.

Tel.: 607997996. Fax: 952 691170.

E-mail: [revistapublicaciones@ugr.es](mailto:revistapublicaciones@ugr.es)

URL: <http://revistaseug.ugr.es/index.php/publicaciones>

#### **DISEÑO DE MAQUETA**

motu estudio

#### **ILUSTRACIÓN DE CUBIERTA**

Manuel Bru Serrano

#### **INDIZACIONES**

*Publicaciones* forma parte de las siguientes bases de datos y fondos de recursos documentales: SCOPUS (SJR-Q-2), Web of Science (ESCI), ProQuest, ERIH PLUS, DOAJ, MLA Directory of Periodicals (Modern Language Association of America Directory of Periodicals), ISOC; DICE; RESH (del IEDCYT); CREDI (de la OEI); LATINDEX; DIALNET; RE-BIUN; SUMMAREV; ERCE; +MIAR (Matriz de Información para el Análisis de Revistas); REDIB (Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico); Red de Bibliotecas y Archivos del CSIC; +Junta de Andalucía; DIGIBUG, DULCINEA, Carhus Plus+ y Google académico.

---

# Ecologías de Aprendizaje digital en tiempos de COVID-19

---

Dra. Mercedes González-Sanmamed

Dr. Pablo César Muñoz-Carril

Dra. Iris Estévez-Blanco

La pandemia del COVID-19 ha provocado una situación de alerta sanitaria en todo el mundo, pero también ha generado una emergencia de carácter educativo cuando los confinamientos en los distintos países han obligado a cerrar las aulas de escuelas y universidades. Más allá de los problemas de carácter social que este aislamiento ha generado, los núcleos familiares, estudiantes y docentes se han visto abocados a buscar soluciones para procurar la continuidad de sus procesos de enseñanza y aprendizaje.

Las instituciones educativas han reaccionado poniendo en práctica soluciones de docencia remota (Hodges, Moore, Lojce, Trust, & Bond, 2020) y/o incrementando el empleo de aplicaciones y herramientas tecnológicas que han facilitado, tanto la comunicación como el desarrollo de los procesos de enseñanza híbridos, para dar respuesta a las fases de presencialidad discontinua que se han ido sucediendo. Por otro lado, muchas personas han utilizado el tiempo de confinamiento en sus casas para llevar a cabo actividades de aprendizaje que diversas organizaciones han puesto a su alcance a través de medios digitales, ampliándose significativamente las oportunidades de aprendizaje no formal e informal. Y aunque todavía existen discrepancias sobre hasta qué punto la tecnología influye positivamente en el aprendizaje (Mahmud, 2018), no cabe duda que, en esta ocasión, se ha convertido en una valiosa aliada.

Si bien es cierto que la brecha digital aún existe como amenaza que puede impedir el acceso a la formación en entornos digitales a determinados colectivos, el incremento en la dotación de recursos, tanto a nivel institucional como personal, así como la adquisición de competencias digitales por parte de cada persona, está permitiendo un considerable aumento de la participación ciudadana en el aprendizaje en cualquier momento y en cualquier lugar, a lo largo de su ciclo vital (Gorard, Selwyn, & Madden, 2003).

Las Ecologías de Aprendizaje (Estévez-Blanco, Souto-Seijo, González-Sanmamed, & Valle, 2021; González-Sanmamed, Estévez-Blanco, Souto-Seijo, & Muñoz-Carril, 2020; González-Sanmamed, Sangrà, Estévez, & Souto-Seijo, 2020; González-Sanmamed, Muñoz-Carril, & Santos, 2019; Sangrà, Raffaghelli, & Guitert, 2019) se revelan como un interesante marco de análisis de las distintas tipologías de aprendizaje, en las que cada

uno toma decisiones en función de las diferentes oportunidades para aprender que se va encontrando en su trayectoria personal, académica y/o profesional. La pandemia nos ha demostrado que ya no hablamos en teoría, sino que se trata de una realidad que vale la pena analizar para poder mejorar la comprensión de estos procesos de aprendizaje expandidos y ubicuos, revisar la función de docentes y educadores en estos contextos, y valorar las implicaciones a nivel institucional.

Los 14 artículos recogidos en este monográfico abordan las cuestiones que se acaban de mencionar e intentan dar respuesta a los desafíos que ha generado la expansión del virus SARS-CoV-2. Muy particularmente, presentan algunas de las soluciones, y determinadas consecuencias, vinculadas con el uso intensivo de la tecnología en los procesos de formación, bajo el marco que proporcionan las Ecologías de Aprendizaje. Se presentan estudios sobre el desarrollo profesional de los docentes (los cuatro primeros artículos) y acerca del aprendizaje de los estudiantes (los cinco siguientes artículos). También se analiza el impacto de la pandemia desde la perspectiva de los equipos directivos (artículo número diez) y de las familias (artículo número once) en este periodo de pandemia. Los tres últimos artículos se dedican al análisis de las oportunidades que ofrece la tecnología y a las barreras que puede ocasionar su empleo inapropiado para un desarrollo enriquecido de las Ecologías de Aprendizaje.

En el primer artículo que abre este monográfico, los autores Sangrà, González, Raffaelli, y Muñoz, analizan el desarrollo profesional de maestros y maestras de Primaria, para comprobar en qué medida el enfoque de ecologías del aprendizaje podría aportar información sobre cómo los docentes organizan su aprendizaje y cómo toman decisiones al respecto. Los resultados de su investigación cuantitativa muestran que el enfoque de las ecologías de aprendizaje resulta útil para analizar los medios reales que utiliza el profesorado para su actualización y desarrollo profesional.

En una línea similar se posiciona el trabajo de Estévez-Blanco, Souto-Seijo, y Romero en el que analizan el proceso de desarrollo profesional del profesorado de educación Primaria, a través de la identificación e interpretación cualitativa de los elementos y dimensiones que configuran sus ecologías de aprendizaje. Las expertas concluyen que el enfoque ecológico contribuye al diseño de un itinerario de aprendizaje personalizado y mejor alineado con los intereses y necesidades formativas de cada docente.

El manuscrito de Prendes, Montiel, y González pone el foco de atención acerca del uso de TIC por parte del profesorado de enseñanza secundaria analizado a partir del modelo de ecologías de aprendizaje, utilizando para ello un estudio de caso en la región de Murcia (España). La investigación concluye que el principal beneficio del uso de las TIC para la formación de los docentes es la ubicuidad y flexibilidad, mientras que uno de los principales inconvenientes se circunscribe a la excesiva cantidad de información existente. En general, se constata que las TIC son consideradas un gran recurso para los docentes dentro de sus ecologías de aprendizaje y, en particular, para su desarrollo profesional.

La investigación que presentan González, Perales, Ortega-Gaite, y Sánchez-Delgado, parte de la perspectiva ecológica para analizar cómo se configuraron los diversos elementos de las ecologías de aprendizaje del profesorado para hacer frente a la necesidad sobrevenida de atender la docencia telemática durante el periodo de confinamiento causado por el COVID-19. Los resultados muestran que el profesorado con mejor formación y un mayor conocimiento en el uso de herramientas digitales para la docencia conservaban mejores expectativas con respecto al aprendizaje de sus alumnos. Otra conclusión sustancial del estudio es la prevalencia de la modalidad



autodidacta a través de redes y plataformas, y también el apoyo de compañeras y compañeros, como elementos imprescindibles en el proceso de aprendizaje y actualización del profesorado para desempeñar la docencia desde sus hogares.

El texto de García profundiza en torno a las herramientas que utilizan los estudiantes costarricenses en la configuración de sus entornos personales de aprendizaje (PLE), concretamente en lo referido a la búsqueda de información, creación de contenido e interacción en los ambientes informales. En el manuscrito se hace hincapié en la importancia de tener en consideración los aspectos formativos de carácter informal como elemento facilitador para el desarrollo de un aprendizaje continuo y permanente del individuo, especialmente en un contexto de pandemia mundial provocada por el COVID-19.

El artículo de Hernández aborda la importancia de la interacción en el aprendizaje en entornos virtuales basados en CSCL (Computer Supported Collaborative Learning) en tiempos del COVID-19. Más específicamente, su estudio demuestra que los estudiantes asocian la interacción cognitiva, social y organizativa con la motivación y la mejora del rendimiento académico, destacando el desarrollo de habilidades para colaborar en el futuro y valorando los sentimientos de pertenencia a la comunidad de aprendizaje ligada a la experiencia.

Ribeirinha y Duarte presentan un estudio desarrollado durante el confinamiento causado por el COVID-19, sobre el potencial del modelo de “flipped learning” en la enseñanza en línea, centrado en la evaluación de una propuesta educativa on line apoyada en los principios de la clase invertida. La investigación permitió concluir que la iniciativa implementada presentó una secuencia organizada y con objetivos claros, creándose un ambiente de aprendizaje con una estructura flexible para potenciar las interacciones entre el alumnado, el contenido y el profesorado. Especialmente relevante fue el apoyo del docente para la mejora en el desarrollo de la autonomía de los estudiantes y en su proceso de aprendizaje.

Por su parte, Blanco presenta un estudio en el que se analiza una experiencia didáctica con alumnado de Educación Secundaria a través de una plataforma web educativa Google Classroom, llevada a cabo durante la pandemia de la COVID-19. El análisis cualitativo realizado ha permitido identificar las dinámicas implementadas en la plataforma, así como las implicaciones de los aprendizajes adquiridos a nivel académico, profesional y personal. Los resultados muestran un enriquecimiento en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los participantes (tanto de los estudiantes como del propio docente) y un incremento del grado de impacto en su desarrollo formativo.

Queiruga, Vázquez, Sáiz-Manzanares, López-Iñesta, y Díez analizan la ecología de aprendizaje autorregulado del alumnado universitario que cursó la materia Didáctica de las Ciencias de la Naturaleza en la Universidad de Burgos, durante la crisis surgida por la COVID-19. A través de un diseño metodológico descriptivo estudian los diferentes elementos que configuraron los estudiantes en su ecología de aprendizaje para poder responder a la exigencias y estándares de aprendizaje de la asignatura de forma autorregulada.

El estudio llevado a cabo por López-Noguero, García-Lázaro, Gallardo-López, tiene por objetivo analizar las valoraciones de directoras y directores de diferentes centros educativos sobre la gestión de sus centros, y las posibles problemáticas surgidas durante el periodo de cese de actividades lectivas presenciales, teniendo en cuenta el nivel socioeconómico del contexto donde se ubica el centro y su titularidad. Los resultados presentan una clara diferenciación en las respuestas dependiendo del tipo de centro

educativo y del nivel socioeconómico de la zona donde se encuentran, sobre todo en cuestiones como la organización y gestión desde el equipo directivo, el desarrollo de la tarea académica no presencial, o la relación con las familias.

En el artículo de Fernández, Pérez, y Sánchez se analizan los factores concretos que dificultan la adaptación a la enseñanza no presencial de las familias del alumnado de Educación Primaria. Los resultados reflejan que casi la mitad de las familias reconocen dificultades de adaptación a la enseñanza no presencial, existiendo falta de recursos, carencia de conocimientos y problemas organizativos que han generado sentimientos negativos; y que, además, estas dificultades se agravan en los hogares del alumnado con familiares desempleados durante el confinamiento.

En el artículo de Santos, Vázquez, y Rodríguez, se analizan, a través del método Delphi, las trabas que impiden aprovechar las oportunidades formativas proporcionadas por los diferentes ecosistemas de aprendizaje mediados por las TIC, concluyendo que las principales barreras obedecen a una amalgama de factores de corte tecnológico, pedagógico y contextual.

El texto de Pattier analiza los factores de éxito de los creadores de contenido audiovisual educativo en YouTube cuyos canales puedan ser considerados de referencia en el ámbito académico. Las conclusiones de la investigación apuntan hacia una serie de contenidos y competencias digitales que se proponen como base para una formación efectiva del profesorado en torno a la creación y la utilización de contenidos audiovisuales.

Por último, se presenta el artículo de Gómez que analiza la importancia de mantener la esencia pedagógica y humana en un entorno de enseñanza remota de emergencia. Para ello, se plantea como principal objetivo de la investigación analizar el uso (durante el confinamiento) de una serie de recursos y herramientas digitales que, planificados de manera pedagógica, pueden fomentar la motivación, la colaboración y las actitudes positivas hacia el aprendizaje virtual. Los resultados, derivados de esta investigación mixta, muestran que es posible adquirir conocimientos, desarrollar competencias y actitudes positivas en un entorno digital sin que disminuya la motivación y las posibilidades de colaboración.

## Referencias

- Estévez-Blanco, I., Souto-Seijo, A., González-Sanmamed, M., & Valle, A. (2021). Ecológicas de aprendizaje y motivación del profesorado universitario de Ciencias de la Salud. *Educación XXI*, 24(2), 19-42. <https://doi.org/10.5944/educXXI.28660>
- González-Sanmamed, M., Estévez-Blanco, I., Souto-Seijo, A., & Muñoz-Carril, P. C. (2020). Digital learning ecologies and professional development of university professors. *Comunicar*, 28(62), 9-18. <https://doi.org/10.3916/C62-2020-01>
- Gonzalez-Sanmamed, M., Sangrà, A., Souto-Seijo, A., & Estévez-Blanco, I. (2020). Learning ecologies in the digital era: challenges for higher education. *Publicaciones*, 50(1), 83-102. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v50i1.15671>
- González-Sanmamed, M., Muñoz-Carril, P. C., & Santos, F. (2019). Key components of learning ecologies: a Delphi assessment. *British Journal of Educational Technology*, 50(4), 1639-1655. <https://doi.org/10.1111/bjet.12805>

- Gorard, S.; Selwyn, N., & Madden, L. (2003). Logged on to learning? Assessing the impact of technology on participation in lifelong learning. *International Journal of Lifelong Education*, 22(3), 281-296. <https://doi.org/10.1080/02601370304845>.
- Hodges, C., Moore, S., Locjee, B., Trust, T., & Bond, A. (2020). *The Difference between Emergency Remote Teaching and Online Learning*. EDUCAUSE Review. <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning>.
- Mahmud, M. M. (2018). Technology and language – what works and what does not: A meta-analysis of blended learning research. *Journal of Asia TEFL*, 15(2), 365-382. <http://dx.doi.org/10.18823/asiatefl.2018.15.2.7.365>.
- Sangrà, A., Raffaghelli, J., & Guitert, M. (2019). Learning ecologies through a lens: Ontological, methodological and applicative issues. A systematic review of the literature. *British Journal of Educational Technology*, 50(4), 1619-1638, <https://doi.org/10.1111/bjet.12795>



---

# Digital Learning Ecologies in a Time of COVID-19

---

PhD. Mercedes González-Sanmamed

PhD. Pablo César Muñoz-Carril

PhD. Iris Estévez-Blanco

The COVID-19 pandemic has triggered a health alert around the world, but it has also generated an educational emergency when school and university classrooms have been forced to close due to confinement in different countries. Beyond the social problems that this isolation has caused, families, students and teachers have been compelled to seek solutions to ensure the continuity of their teaching and learning processes.

In response, educational institutions have implemented remote learning solutions (Hodges, Moore, Lojce, Trust, & Bond, 2020) and/or increased the use of technological applications and tools that have facilitated both communication and the development of hybrid learning processes in the wake of the discontinuous face-to-face phases that have been occurring. Moreover, many people have used the time spent confined to their homes to undertake learning activities that various organisations have made available to them through digital media, thereby significantly expanding the opportunities for non-formal and informal learning. And while there is still disagreement about the extent to which technology positively influences learning (Mahmud, 2018), there is no doubt that, in this instance, it has become a valuable ally.

While it is true that the digital divide still persists as a threat that may prevent some groups from accessing training in digital environments, the increase in the provision of resources, both at institutional and personal level, as well as the acquisition of digital competences by each individual, are enabling a considerable increase in citizens' participation in learning at any time and in any place, throughout their life cycle (Gorard, Selwyn, & Madden, 2003).

Learning Ecologies (Estévez-Blanco, Souto-Seijo, González-Sanmamed, & Valle, 2021; González-Sanmamed, Estévez-Blanco, Souto-Seijo, & Muñoz-Carril, 2020; González-Sanmamed, Sangrà, Estévez-Blanco, & Souto-Seijo, 2020; González-Sanmamed, Muñoz-Carril, & Santos-Caamaño, 2019; Sangrà, Raffaghelli, & Guitert, 2019) are an interesting framework for analysing the different typologies of learning, in which everyone makes decisions according to the different opportunities for learning that they encounter in their personal, academic or professional trajectory. The pandemic has proven to us that we are no longer talking in theory, but that this is a reality

that is worth analysing in order to improve our understanding of these expanded and ubiquitous learning processes, to review the role of teachers and educators in these contexts, and to assess the implications at the institutional level.

The 14 articles in this monographic deal with the above-mentioned issues and attempt to respond to the challenges that the outbreak of the SARS-CoV-2 virus has generated. In particular, they present some of the solutions and certain consequences linked to the intensive use of technology in educational processes, under the framework provided by Learning Ecologies. It presents studies on teachers' professional development (the first four articles) and on students' learning (the next five articles). The impact of this pandemic period is also examined from the perspective of school management teams (article ten) and families (article eleven). The last three articles are devoted to an analysis of the opportunities offered by technology and the barriers to the enhancement of Learning Ecologies that can result from its inappropriate use.

In the first article opening this monograph, the authors, Sangrá, González, Raffaghelli and Muñoz, analyse the professional development of primary school teachers to determine the contribution that the learning ecologies approach can make in providing information on how teachers organise their learning and how they make decisions about it. The results of their quantitative research reveal that the learning ecologies approach is useful for analysing the actual means teachers use for professional updating and development.

Following a similar line is the work of Estévez-Blanco, Souto-Seijo, and Romero analyse the professional development process of primary education teachers, through the identification and qualitative interpretation of the elements and dimensions that form their learning ecologies. The experts conclude that the ecological approach contributes to the design of a personalised learning trajectory that is better aligned with the interests and training needs of each teacher.

Prendes, Montiel, and González's paper focuses on the use of ICT by secondary school teachers and is based on the learning ecologies model, using a case study in the region of Murcia (Spain). The study concludes that the main benefit of the use of ICT for teacher training is ubiquity and flexibility, while one of the main drawbacks is the excessive amount of information available. In general, ICT is seen as a great resource for teachers in their learning ecologies and, in particular, for their professional development.

The research presented by González, Perales, Ortega-Gaite and Sánchez-Delgado starts from an ecological perspective to analyse how the various elements of teachers' learning ecologies were configured to cope with the unexpected need to attend to telematic teaching during the period of confinement caused by COVID-19. The results show that teachers with better training and greater knowledge in the use of digital tools for teaching retained better expectations for their students' learning. Another substantial conclusion of the study is the prevalence of self-learning through networks and platforms, as well as peer support as key elements in the learning and updating process for teachers to teach from home.

The text by García explores the tools used by Costa Rican students in the configuration of their personal learning environments (PLE), specifically with regard to the search for information, content creation and interaction in informal environments. The manuscript emphasises the importance of considering informal learning as an element that facilitates the development of continuous and lifelong learning for the individual, especially in the context of the global pandemic caused by COVID-19.

The article by Hernández addresses the importance of interaction for learning in virtual environments based on CSCL (Computer Supported Collaborative Learning) in times of COVID-19. More specifically, her study shows that students associate cognitive, social and organisational interaction with motivation and improved academic performance, highlighting the development of skills to collaborate later in life and valuing the feelings of belonging to the learning community.

Ribeirinha and Duarte present a study developed during the confinement caused by COVID-19, on the potential of the “flipped learning” model in online teaching, focused on the evaluation of an online educational initiative based on the principles of the flipped classroom. The research concluded that the implementation of the initiative presented an organised sequence with clear objectives, creating a learning environment with a flexible structure to enhance interactions between students, content and teachers. Particularly relevant was the teacher’s support for the improvement in the development of students’ autonomy and in their learning process.

Blanco presents a study analysing a didactic experience with secondary school students using a Google Classroom educational web platform, which was conducted during the COVID-19 pandemic. The qualitative analysis carried out has made it possible to identify the dynamics implemented on the platform, as well as the implications of the learning outcomes at the academic, professional and personal levels. The results show an enhancement in the teaching-learning process of the participants (both students and teachers) and an increase in the degree of impact on their formative development.

Queiruga, Vázquez, Sáiz-Manzanares, López-Iñesta and Diez analyse the self-regulated learning ecology of university students who took the subject *Didáctica de las Ciencias de la Naturaleza* (Didactics of the Natural Sciences) at the University of Burgos during the crisis caused by COVID-19. Through a descriptive methodological design, they study the different elements that students set up in their learning ecology in order to be able to respond to the demands and learning standards of the subject in a self-regulated manner.

The study carried out by López-Noguero, García-Lázaro, and Gallardo-López aims to analyse the views of school directors from different schools on the management of their centres, and the possible problems arising during the period of cessation of classroom activities, taking into account the socio-economic level of the context where the centre is located and its type of ownership. The results show a clear differentiation in the responses, depending on the type of educational centre and the socio-economic level of the area where they are located, especially in questions such as the organisation and management on the part of the executive team, the development of academic work outside the classroom, or the relationship with families.

The article by Fernández, Pérez, and Sánchez analyses the specific factors that make it difficult for the families of primary school pupils to adapt to distance learning. The results show that almost half of the families recognise difficulties in adapting to distance learning, with a lack of resources, a lack of knowledge and organisational problems that have generated negative feelings; and that, moreover, these difficulties are worsened in the case of homes with unemployed family members during confinement.

Santos, Vázquez, and Rodríguez, analyses, using the Delphi method, the obstacles to taking advantage of the training opportunities provided by the different ICT-mediated learning ecosystems, concluding that the main barriers are due to an interplay of technological, pedagogical and contextual factors.

Pattier's text analyses the success factors of the creators of educational audiovisual content on YouTube, whose channels can be considered a reference in the academic field. The conclusions of the research point to a series of digital contents and competences that are proposed as a basis for effective teacher training in the creation and use of audiovisual content.

Finally, the article by Gómez analyses the importance of maintaining the pedagogical and human essence in an emergency remote learning environment. The main objective of the research is to analyse the use (during confinement) of a series of digital resources and tools that, planned in a pedagogical manner, can foster motivation, collaboration and positive attitudes towards e-learning. The results, derived from this mixed research, show that it is possible to acquire knowledge, develop competences and positive attitudes in a digital environment without decreasing motivation and collaboration possibilities.

## References

- Estévez-Blanco, I., Souto-Seijo, A., González-Sanmamed, M., & Valle, A. (2021). Ecologías de aprendizaje y motivación del profesorado universitario de Ciencias de la Salud. *Educación XXI*, 24(2), 19-42. <https://doi.org/10.5944/educXX1.28660>
- González-Sanmamed, M., Estévez-Blanco, I., Souto-Seijo, A., & Muñoz-Carril, P. C. (2020). Digital learning ecologies and professional development of university professors. *Comunicar*, 28(62), 9-18. <https://doi.org/10.3916/C62-2020-01>
- Gonzalez-Sanmamed, M., Sangrà, A., Souto-Seijo, A., & Estévez-Blanco, I. (2020). Learning ecologies in the digital era: challenges for higher education. *Publicaciones*, 50(1), 83-102. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v50i1.15671>
- González-Sanmamed, M., Muñoz-Carril, P. C., & Santos, F. (2019). Key components of learning ecologies: a Delphi assessment. *British Journal of Educational Technology*, 50(4), 1639-1655. <https://doi.org/10.1111/bjet.12805>
- Gorard, S., Selwyn, N., & Madden, L. (2003). Logged on to learning? Assessing the impact of technology on participation in lifelong learning. *International Journal of Lifelong Education*, 22(3), 281-296. <https://doi.org/10.1080/02601370304845>
- Hodges, C., Moore, S., Locjee, B., Trust, T., & Bond, A. (2020). *The Difference between Emergency Remote Teaching and Online Learning*. EDUCAUSE Review. <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning>
- Mahmud, M. M. (2018). Technology and language – what works and what does not: A meta-analysis of blended learning research. *Journal of Asia TEFL*, 15(2), 365-382. <http://dx.doi.org/10.18823/asiatefl.2018.15.2.7.365>
- Sangrà, A., Raffaghelli, J., & Guitert, M. (2019). Learning ecologies through a lens: Ontological, methodological and applicative issues. A systematic review of the literature. *British Journal of Educational Technology*, 50(4), 1619-1638, <https://doi.org/10.1111/bjet.12795>



---

# Sumario

## NOTA EDITORIAL / EDITORIAL NOTE

**Mercedes González Sanmamed, Pablo César Muñoz Carril, Iris Estévez Blanco**

Ecologías de Aprendizaje digital en tiempos de COVID-19 .....	7-11
Digital Learning Ecologies in a Time of COVID-19 .....	13-16

## ARTÍCULOS ORIGINALES / RESEARCH PAPERS

**Albert Sangrà Morer, Juliana Elisa Raffaghelli, Mercedes González-Sanmamed, Pablo-César Muñoz-Carril**

Desarrollo profesional de maestros de primaria desde la óptica de las ecologías de aprendizaje: nuevas formas de actualizarse en tiempos inciertos .....	21-45
Primary school teachers' professional development through the learning ecologies lens: new ways for keeping up to date in uncertain times .....	47-70

**Iris Estévez, Alba Souto-Seijo, Patricia Romero Rey**

Ecologías de Aprendizaje y Desarrollo Profesional Docente: oportunidades y retos en un contexto formativo cambiante .....	71-89
Learning Ecologies and Teacher Professional Development: opportunities and challenges in a changing educational context .....	91-107

**M. Paz Prendes Espinosa, Francisco José Montiel Ruiz, Víctor González Calatayud**

Uso de TIC por parte del profesorado de enseñanza secundaria analizado a partir del modelo de ecologías de aprendizaje: estudio de caso en la región de Murcia .....	109-135
Use of ICT by secondary school teachers analyzed using the learning ecology model: a case study in the region of Murcia .....	137-163

**José González-Such, María Jesús Perales Montolío, Sonia Ortega-Gaite, Purificación Sánchez-Delgado**

Ecologías de aprendizaje digital de los docentes: la Escuela en casa durante la Covid-19 en la Comunidad Valenciana .....	165-190
Teachers' Digital Learning Ecologies: School at Home During COVID-19 in the Valencian Region .....	191-214

**José Antonio García-Martínez**

Herramientas asociadas al aprendizaje informal: oportunidades para potenciar los entornos personales de aprendizaje de estudiantes universitarios en tiempos de pandemia ..	215-235
Tools linked to informal learning: opportunities to strengthen personal learning environments of university students during the times of pandemic .....	237-256

**Nuria Hernández-Sellés**

La importancia de la interacción en el aprendizaje en entornos virtuales en tiempos del COVID-19 .....	257-275
The relevance of interaction in virtual learning environments during COVID-19 .....	277-294

Teresa Armanda Alves Ribeirinha, Bento Duarte da Silva

---

O potencial do modelo <i>flipped classroom</i> no ensino online: uma avaliação centrada nas interações pedagógicas .....	295-320
The <i>flipped classroom</i> model potential in online learning: an assessment focused on pedagogical interactions.....	321-345

Alfredo Blanco Martínez

---

Experiencias de formación en Educación Secundaria durante la pandemia Covid-19: un análisis desde la perspectiva de las ecologías de aprendizaje.....	347-360
Educational Experiences in Secondary Education During the Covid-19 Pandemic: An Analysis from the Perspective of Learning Ecologies .....	361-373

Miguel Ángel Queiruga Dios, José-Benito Vázquez Dorrío, María Consuelo Sáiz-Manzanares, Emilia López-Iñesta, María Díez Ojeda

---

Valoración de la Ecología de Aprendizaje Autorregulado Virtualizada para la Didáctica de las Ciencias de la Naturaleza durante la crisis COVID-19.....	375-397
Assessment of the virtualised self-regulated learning ecology for the Didactics of Natural Sciences during the COVID-19 crisis.....	399-420

Fernando López-Noguero, Irene García-Lázaro, José Alberto Gallardo-López

---

Consecuencias del COVID-19 en los centros educativos en función de su contexto socioeconómico y titularidad .....	421-441
Consequences of COVID-19 at Schools According to Their Socioeconomic Context and Type.....	443-462

María Jesús Fernández Sánchez, Lucía Pérez Vera, Susana Sánchez Herrera

---

Escuela pública y COVID-19: dificultades sociofamiliares de educación en confinamiento .....	463-479
Public school and COVID-19: socio-family difficulties of education in confinement ...	481-496

Francisco Santos-Caamaño, María-José Vázquez-Cancelo, Eduardo Rafael Rodríguez Machado

---

Obstáculos en el desarrollo de las ecologías de aprendizaje: un desafío a la formación expandida en los escenarios de pandemia.....	497-513
Obstacles in the development of learning ecologies: a challenge for expanded learning in pandemic scenarios .....	515-531

Daniel Pattier

---

Referentes educativos durante la pandemia de la COVID-19: El éxito de los edutubers .....	533-548
Educational leaders during the COVID-19 pandemic: The success of EduTubers .....	549-563

Marta Gómez-Gómez

---

La formación del profesorado ante las nuevas oportunidades de enseñanza y aprendizaje virtual desde una dimensión tecnológica, pedagógica y humana.....	565-584
Teacher education in the face of new virtual teaching and learning opportunities from a technological, pedagogical and human perspective .....	585-603

---

# Artículos originales

Research Papers



---

# Desarrollo profesional de maestros de primaria desde la óptica de las ecologías de aprendizaje: nuevas formas de actualizarse en tiempos inciertos

Primary school teachers' professional development through the learning ecologies lens: new ways for keeping up to date in uncertain times

从学习生态学的角度看小学教师的职业发展:动荡时期提升技能的新方法

Профессиональное развитие учителей начальной школы через призму экологии обучения: новые способы обновления в неопределенные времена

---

**Albert Sangrà Morer**

Universitat Oberta de Catalunya  
asangra@uoc.edu  
<https://orcid.org/0000-0002-5144-9938>

**Juliana Elisa Raffaghelli**

Universitat Oberta de Catalunya  
jraffaghelli@uoc.edu  
<https://orcid.org/0000-0002-8753-6478>

**Mercedes González-Sanmamed**

Universidad de A Coruña  
mercedes.gonzalez.sanmamed@udc.es  
<https://orcid.org/0000-0002-3410-6810>

**Pablo-César Muñoz-Carril**

Universidad de Santiago de Compostela  
pablocesar.munoz@usc.es  
<https://orcid.org/0000-0001-5417-8136>

---

## Fechas · Dates

Recibido: 2021-03-09  
Aceptado: 2021-04-28  
Publicado: 2021-07-31

---

## Cómo citar este trabajo · How to Cite this Paper

Sangrà, A., Raffaghelli, J. E., González-Sanmamed, M., & Muñoz-Carril, P. C. (2021). Desarrollo profesional de maestros de primaria desde la óptica de las ecologías de aprendizaje: nuevas formas de actualizarse en tiempos inciertos. *Publicaciones*, 51(3), 21-45. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v51i3.20790>

## Resumen

El aprendizaje está evolucionando tal como lo hacen el mundo y la sociedad. En este contexto, los docentes también están experimentando nuevas formas de actualización y desarrollo profesional. La metamorfosis del aprendizaje está siendo impulsada actualmente por cuatro catalizadores principales: la conectividad de las redes, el empoderamiento de los estudiantes, la superación de las barreras espaciales y temporales, y la asunción de la existencia de un aprendizaje silencioso e inadvertido. Pero estos tiempos de incertidumbre han agregado un nuevo y reciente catalizador para el cambio en el aprendizaje y la educación: la pandemia de la COVID-19.

En el marco del proyecto de investigación ECO4LEARN, se diseñó y llevó a cabo un estudio para comprobar en qué medida el enfoque de ecologías del aprendizaje podría aportar información sobre cómo los docentes de primaria organizan su aprendizaje y cómo toman decisiones al respecto. Se envió una encuesta a toda la población de profesores de primaria de Cataluña, obteniendo 1,253 respuestas. El margen de error calculado fue de  $\pm 3.14\%$ . El análisis de los datos se llevó a cabo en tres fases: a) Estadística descriptiva; b) Análisis de componentes principales (PCA) y; c) Regresión múltiple.

Los resultados muestran que el enfoque de las ecologías de aprendizaje resulta útil para analizar los medios reales que utilizan los docentes para su actualización y desarrollo profesional. Si bien algunos docentes están más avanzados, las prácticas no responden a lo que se podría esperar en cuanto al uso de prácticas de aprendizaje menos formales y su mediación a través del uso de tecnologías. De lo que se desprende de la muestra analizada, la dimensión digital de las prácticas de desarrollo profesional docente aún se encuentra en sus inicios. Se facilitan algunas recomendaciones.

---

Palabras clave: Ecologías de aprendizaje, desarrollo profesional docente, maestros de primaria, TIC, COVID-19, aprendizaje informal.

---

## Abstract

Learning is evolving, just as the world and society are. In this context, teachers are also experiencing new ways for updating their professional development. The metamorphosis of learning is currently being pushed by four main catalysts: the connectivity of networks, the empowerment of the students, the overcoming of space and time barriers, and the assumption of the existence of silent, unnoticed learning. But these uncertain times have added a new, recent catalyst for change in learning and education: the COVID-19 pandemic.

In the framework of the ECO4LEARN research project, a study was designed and carried out to check to what extent the learning ecologies approach could provide information on how primary school teachers organise their learning and how they make decisions about it. A survey was sent to the entire population of primary school teachers in Catalonia, getting 1,253 answers. The calculated margin of error was  $\pm 3.14\%$ . Data analysis was conducted along three steps: a) Descriptive statistics; b) Principal Component Analysis (PCA); and c) Multiple Regression.

Results show that the learning ecologies approach proves to be useful for analysing the actual means teachers use for their professional development and updating. Although some teachers are more advanced, practices do not respond to what could be expected regarding the use of less formal training for teachers and its mediation through the use of technologies. Regarding the sample analysed, the digital dimension of teacher professional development practices is still in its inception. Some recommendations are provided.

---

Keywords: Learning ecologies, teachers' professional development, primary teachers, ICT, COVID-19, informal learning.

---

## 摘要

随着世界和社会的变化,学习也在不断发展。在这种情况下,教师也正在经历技能更新换代和职业发展的新局面。当前学习的变化是由四个主要催化剂驱动的:网络的连通性,赋予学生的权力,克服空间和时间障碍以及假设存在无声和无意识间获得的学习。COVID-19疫情推动了动荡时期的学习和教育的变化并增添了新的催化剂。

在ECO4LEARN研究项目的框架内,我们设计并进行了一项研究,以测试学习生态学方法可以在多大程度上提供有关小学教师如何组织学习及其如何做出决定的信息。研究对加泰罗尼亚的所有小学教师进行了问卷调查,收集到了1253份答复。计算的误差范围为±3.14%。数据分析分三个阶段进行:a)描述性统计;b)主成分分析(PCA);c)多元回归分析。

结果表明,学习生态学方法对于分析教师在技能提升和专业发展上使用的实际方法很有用。尽管一些教师已取得一些进展,但在通过使用技术以非正规方式的学习实践可能不会达到其预期效果。从分析样本中得出的结果来看,教师专业发展实践的数码维度仍处于起步阶段。本文对此提出了一些建议。

---

关键词: 学习生态学, 教师职业发展, 小学教师, 信息技术, COVID-19, 非正式学习。

---

## Анотация

Обучение развивается, как развивается мир и общество. В этом контексте учителя также сталкиваются с новыми формами профессионального обновления и развития. В настоящее время метаморфоза обучения происходит под воздействием четырех основных катализаторов: соединение сетей, расширение возможностей обучающихся, преодоление пространственных и временных барьеров и допущение существования безмолвного и невидимого обучения. Но в эти нестабильные времена появился новый катализатор перемен в обучении и образовании: пандемия COVID-19. В рамках исследовательского проекта ECO4LEARN было разработано и проведено исследование с целью проверки того, насколько подход "Экологии обучения" может дать представление о том, как учителя начальной школы организуют и принимают решения относительно своего обучения. Опрос был разослан всему контингенту учителей начальных школ Каталонии, и на него ответили 1253 человека. Расчетная погрешность составила ±3,14%. Анализ данных проводился в три этапа: а) Описательная статистика; б) Анализ главных компонент (PCA); в) Множественная регрессия. Результаты показывают, что подход "Экологии обучения" полезен для анализа фактических средств, используемых учителями для профессионального обновления и развития. Хотя некоторые учителя более продвинуты, их практика не соответствует тому, что можно было бы ожидать в плане использования менее формальных методов обучения и их опосредования с помощью технологий. Судя по проанализированной выборке, цифровое измерение практики профессионального развития учителей все еще находится в зачаточном состоянии. Приводятся некоторые рекомендации.

---

Ключевые слова: Экологии обучения, профессиональное развитие учителей, учителя начальной школы, ИКТ, COVID-19, неформальное обучение.

---

## Introducción

El premio Nobel Bob Dylan compuso una canción que comenzó a cantar en 1964 afirmando que "los tiempos están cambiando". Varias décadas después siguen cambiando y lo hacen aún más rápido y con mayor incertidumbre. Vivimos en un mundo que cambia rápidamente.

Si bien el cambio siempre ha sido algo presente en la vida de las personas, las últimas generaciones de tecnología han acelerado su alcance en todas partes, para todos. A medida que el mundo cambia, la sociedad cambia. La tecnología y, en particular, la llegada de Internet han provocado cambios profundos en nuestro estilo de vida. Nos estamos adaptando a una nueva economía, a un nuevo comercio, a un nuevo enfoque de la cultura, del trabajo y, por supuesto, de la educación y el aprendizaje (Castells, 2001).

Las teorías del aprendizaje habituales, como el aprendizaje mediante la experiencia, la reflexión crítica y el aprendizaje transformacional exigen un “contexto social relativamente estable incluso cuando los individuos experimentan cierta desorientación personal” (Nicolaidis & Marsick, 2016, p. 14). Sin embargo, nuestra sociedad actual no es estable. Solemos adentrarnos en contextos difusos, inestables, en un entorno que Baumann (2007) considera “líquido”, por la dificultad de identificar sus fronteras y su facilidad de cambio. También Fullan (2001) destacó la complejidad como un atributo del mundo actual, que asoció en el campo educativo con cambios impredecibles y no lineales.

Por ello, los tiempos que corren demandan formas diferentes de aprendizaje. En 2011, Redecker et al. publicaron un estudio prospectivo muy interesante en el que se plantean algunas ideas sobre el futuro del aprendizaje. Basándose en cinco factores (tendencias demográficas, globalización, inmigración, tendencias del mercado laboral y el impacto de la tecnología en la educación y la formación), previeron tres características principales del futuro del aprendizaje: personalización, colaboración e informalización. Otros estudios también añadieron la flexibilidad y la interacción (Unger & Zaussinger, 2018; Veletsianos & Houlden, 2019; Molinillo et al., 2018).

Las tecnologías están impulsando a las pedagogías hacia nuevos escenarios en los que el uso de herramientas específicas puede dar nueva forma a los enfoques pedagógicos y, por tanto, situarlos en continua discusión como paso previo a integrarlos, especialmente por parte de las instituciones formales. De este modo, además de enfoques pedagógicos tales como la enseñanza y el aprendizaje co-creados por los estudiantes, la pedagogía orientada a la equidad, los mejores momentos de aprendizaje o la gratitud como pedagogía, también podríamos encontrar el Diseño Universal para el Aprendizaje (UDL), las realidades enriquecidas, el uso de chatbots en el aprendizaje, la tele-colaboración para el aprendizaje del lenguaje, o la docencia a partir de la evidencia basada en datos, como los nuevos enfoques de vanguardia para la enseñanza y aprendizaje que podrían protagonizar el futuro del aprendizaje (Kukulka-Hulme et al., 2021). Más allá del uso casi tradicional de tecnologías como blogs, wikis, aplicaciones, etc., están llegando al ámbito educativo otras más nuevas que probablemente darán forma al futuro próximo.

En un trabajo anterior (González-Sanmamed, Sangrà, Souto-Seijo, & Estévez, 2020), destacamos que existían cuatro catalizadores principales para la metamorfosis del aprendizaje: a) la creciente conectividad de las redes: la sociedad se está convirtiendo en una gran red, en la que nos convertimos en un conjunto de nodos interconectados (Castells, 2005), lo que hace que, a través de los postulados del conectivismo (Siemens, 2005) se posibilite el aprendizaje; b) el empoderamiento del estudiante: la gente está decidiendo cada vez más qué y cómo aprender (Kamenetz, 2010); el aprendizaje permanente ya no es algo que se alcance en el futuro, sino la corriente principal actual; mientras que el aprendizaje a lo largo de la vida también está emergiendo (Jackson, 2013); c) la superación de las barreras temporales y espaciales: el aprendizaje está desarrollando su potencial de ubicuidad (Cope & Kalantzis, 2010); y d) la asunción de



la existencia de un aprendizaje silencioso, invisible, inadvertido e informal: como el aprendizaje se define a menudo por su propósito, contenido, proceso y ubicación, los límites entre lo que es formal y lo que puede considerarse informal, sin importar que sea tácito o explícito (Livingstone, 2006), se están volviendo muy borrosos, y podría ser más fácil y apropiado considerar los niveles de formalidad como un continuo (Van Noy, James, & Bentley, 2016).

A estos cuatro catalizadores debemos agregar uno nuevo y muy actual: la discontinuidad o intermitencia del aprendizaje provocada por la pandemia. La histórica situación de emergencia que vivimos cuando se tuvieron que cerrar sistemas escolares enteros; y la situación posterior, en la que a causa de las infecciones, escuelas enteras o grupos si también debían quedar encerrados en casa, hizo surgir la necesidad de diseñar e implementar sistemas híbridos que permitan a profesores y estudiantes pasar fluidamente de la docencia y el aprendizaje presencial al online, preguntándonos qué pasará cuando podamos volver a la llamada “nueva normalidad”.

Más allá de la evolución habitual de la educación, la mayoría de estos cambios han sido provocados por agentes externos. Primero, el uso intensivo de la tecnología, no limitado a la educación, sino a cualquier otro aspecto de nuestra sociedad (Drucker, 2011). Y segundo, y más recientemente, la pandemia de la COVID-19, que ha acelerado los cambios que ya estaban desarrollándose y que han aterrizado de manera repentina y dramática en nuestras vidas (Nicola et al., 2020). Desafortunadamente, muchas personas, especialmente los niños y niñas, aún no tienen acceso a la tecnología, y entre las ventajas que nos aporta la tecnología aún no está la de garantizar una educación equitativa, como ya han informado tanto la UNESCO<sup>1</sup> como la OCDE (2020). Aceptando esto, a pesar de ello, y aunque pueda ser discutible, la mayoría de nosotros consideramos que la tecnología ha ayudado mucho a evitar la interrupción total de la educación cuando llegó la pandemia.

La COVID-19 nos ha mostrado la necesidad de actualizarse mediante métodos alternativos de aprendizaje y autoaprendizaje. Una vez la educación formal tradicional presencial ha sido puesta en jaque, se ha hecho más evidente la necesidad de desarrollar nuevas formas de responder a la amenaza y de favorecer el desarrollo profesional continuo. Las formas de aprendizaje no formal e informal, también combinadas con formatos híbridos o totalmente en línea, han protagonizado el inicio de nuevos enfoques que probablemente despegarán muy pronto. Aunque nadie sabe cómo será la “nueva normalidad”, como afirmó Fullan (2020): “El cambio se producirá y se asentará” (p. 27).

A medida que se vislumbran escenarios prospectivos para la escolarización (Fuster & Burns, 2020), también los docentes deberán adaptarse al cambio que provocan estos escenarios evolucionando en la forma en que abordan su desarrollo profesional. Kennedy (2014) revisó su propio trabajo anterior porque consideró que estaban surgiendo nuevas prácticas, como la combinación de comunidades de práctica e investigación-acción, y también agregó que tales enfoques de desarrollo profesional continuo “deben ser fundamentalmente impulsados por maestros y estudiantes” (p. 692), pasando de un modelo transmisivo a uno más transformador. En una línea similar, Kjar, Halling, y Pedersen (2015) llevaron a cabo un estudio que concluyó que un 50% de los programas de desarrollo continuo de los docentes se organizaban sobre la base de actividades voluntarias planificadas individualmente, por lo que decidieron cuándo, cómo y qué hacer para formarse. McElearney, Murphy, y Radcliffe (2019) informaron

---

1 Ver: <https://es.unesco.org/covid19/educationresponse>

que los participantes de un estudio realizado con 318 profesores de educación primaria en Irlanda del Norte mostraron más interés en enfoques y actividades basados en la colaboración y la interacción, aunque solo una minoría pudo acceder a ellos, por lo que uno de los grandes problemas podría ser que la mayor parte de las actividades de provisión de desarrollo profesional continuo (DPC) todavía siguen diseños tradicionales, de manera que hay pocas oportunidades para abrirse a nuevos enfoques metodológicos, a pesar de ser lo que a los docentes les gustaría.

Las ecologías del aprendizaje han demostrado ser un enfoque útil para comprender cómo las personas activan sus oportunidades de aprendizaje a lo largo del tiempo. En el caso de los docentes, estudios previos muestran que este marco podría ayudar a investigar el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) por parte de los docentes, las creencias y actitudes relacionadas y otros aspectos relevantes que influyen en su desarrollo profesional (Van den Beemt & Diepstraten, 2016). Existen también dificultades para disponer de un marco que nos ayude a analizar la interdependencia del aprendizaje docente formal, informal y no formal o independiente de una manera más holística (Jones & Dexter, 2014), por lo que las ecologías de aprendizaje podrían convertirse en el marco para tal fin.

## La investigación

Aunque los tiempos y el aprendizaje están cambiando, las instituciones formales siguen proporcionando los sistemas tradicionales de desarrollo profesional continuo para los docentes. Planteamos la hipótesis de que los profesores deben utilizar medios alternativos para su actualización y desarrollo personal. Las TIC parecen ser un medio para ampliar las oportunidades de aprendizaje en el desarrollo profesional continuo, y el aumento de la conciencia sobre este hecho proporcionaría una mejor gestión de estas oportunidades de aprendizaje.

En el marco del proyecto de investigación ECO4LEARN, parcialmente financiado por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades del Gobierno de España, se diseñó y llevó a cabo un estudio para comprobar la hipótesis previa del problema antes mencionada y ver en qué medida el enfoque de las ecologías del aprendizaje podría aportar información sobre cómo los profesores de primaria organizan su aprendizaje y cómo toman decisiones al respecto. Se identificaron dos preguntas de investigación adicionales: a) ¿Cuál es el papel de las TIC en la configuración de las ecologías de aprendizaje de los maestros de educación primaria? y; b) ¿Deberían darse algunas recomendaciones para aumentar la conciencia de sus propias ecologías de aprendizaje?

Las ecologías del aprendizaje se han abordado desde diferentes métodos y técnicas (Sangrà, Raffaghelli, & Guitert, 2019). Así, se han utilizado para profundizar en cuáles son sus componentes y en cómo los profesionales de la educación las utilizan o, en otras palabras, qué hacen para aprender. Se han utilizado entrevistas semiestructuradas en el caso de maestros de primaria referentes (Romeu-Fontanillas et al., 2020); entrevistas y encuestas biográficas para profesores universitarios (González-Sanmamed et al., 2020); estudios Delphi para identificar sus principales elementos (González-Sanmamed, Muñoz-Carril, & Santos-Caamaño, 2019); y recopilación de datos a través de un portafolio electrónico (Ranieri, Giampaolo, & Bruni, 2019). Este artículo muestra los resultados del uso de un cuestionario para ampliar el conocimiento sobre las ecologías del aprendizaje de los docentes de educación primaria.

# Métodos y procedimientos

## Recogida de datos

El instrumento adoptado fue un cuestionario diseñado a partir de un estudio Delphi previo y de 9 entrevistas cualitativas semiestructuradas en profundidad con destacados docentes a los que se les pidió que explicaran cómo abordaban su aprendizaje en su vida cotidiana, tanto a través de medios analógicos como digitales (Romeu-Fontanillas, Guitert-Catasús, Raffaghelli, & Sangrà, 2020). El proceso de muestreo teórico y categorización dentro de estas dos fases previas condujo al desarrollo del cuestionario, que se discutió más a fondo con los investigadores del consorcio del proyecto. La Tabla 1 presenta la estructura del cuestionario y el libro de códigos, incluidas las variables, el tipo de métricas y los códigos utilizados dentro del conjunto de datos. Se ha publicado un conjunto de datos abierto como documentación subsidiaria de este artículo.

Tabla 1

*Estructura del cuestionario y del libro de códigos*

Pregunta	Tipo de variable	Código	Código de preguntas
<b>Información personal</b>			
Género	Desc	I.1	v.1Gender
Edad	Desc	I.2.	v.2Age
Experiencia docente (años)	Desc	I.3.	v.3Years_Teaching
Nivel/Curso	Desc	I.4.	v.4Educational Level
Otros Cursos	Desc	I.5	v.4EDLEVELOther
Modalidad Online	Yes-No	I.5.1	v.6_OnlineStudies
Modalidad Blended	Yes-No	I.5.2	v.8_blendedsemi
Especialidad	Comparación	I.6.	v.10.1Speciality_Sciences_1971 -> v.10E_Specialitytotal
Nivel Docente (Curso)	Desc	I.7	v.13_TeachingCourseLevel
Rol en la institución-> Docente, director/a, coordinador/a ciclo, TIC, otro	Sí-No -> Desc	I.8.	v.15_alt_plus_other -> v.15C
<b>Información institucional</b>			
Provincia (TGN, BCN, Lleida, Girona)	Desc	II.1.	v.16_Province
Población (Urbana/Rural)	Desc	II.2.	v.17_population
Tipo escuela: Privada, Pública, Concertada	Desc	II.3.	v.18_institutiontype
Centro como parte de una red	Sí-No -> Desc	II.4.	v.19_Fundacion

Pregunta	Tipo de variable	Código	Código de preguntas
Caracterización centro educativo	Likert 1-6	II.5.	v.73.1_TrainingProgPromo -> v.73.15_Other2
<b>Ecología de aprendizaje: Conocimiento profesional percibido y necesidades de aprendizaje</b>			
Conocimiento profesional percibido - Currículum (Diseño educativo, Contenidos, etc.) - Métodos docentes (Diseño actividades, Estrategias evaluación, etc.) - Tecnologías (Entornos virtuales aprendizaje, redes sociales)	Likert 1-6	III.1. 1	Zv.58.1_KnowLeve_Comp -> Zv.58.6_KnowLeve_Oth (currículum) Zv.60.1_TeachMethod_ActivityDesign -> Zv.60.7_TeachMethod_Others (teaching methods) Zv.62.1_KnowTechToolsVirtEnv -> Zv.62.6_KnowTechToolsOther (technologies)
Necesidades de aprendizaje - Currículum (Diseño educativo, Contenidos, etc.) - Métodos docentes (Diseño actividades, Estrategias evaluación, etc.) - Tecnologías (Entornos virtuales aprendizaje, redes sociales)	Likert 1-6	III.1. 2	Zv.59.1_TrainingNeed_CompDesign -> Zv.59.6_TrainingNeed_Others (currículum) Zv.61.1_TeachTrainingNeed_ActivityDes -> Zv.61.7_TeachTrainingNeed_Others (teaching methods) Zv.63.1_TrainingTechToolsVirtEnv -> Zv.63.6_TrainingTechToolsOther (technologies)
Lugar x Frecuencia actividades	Likert 1-4	III.2.	v.64.1_TrainingSource_Workplace -> v.36_trainingSources_OtherNamed
Frecuencia actividades formativas generales	Ordinal	III.3.	v.37_TrainingQuantity3Years
Número horas total en los últimos 3 años	Cardinal	III.4.	v.38_TrainingQuantityhours
Tipo de formación preferida x frecuencia Extrínseco-Dependiente/ Intrínseco/Independiente Presencial-Blended-Online	Likert 1-4	III.5.	v.65.1_FormPresencial_Courses -> v.65.10_FormPresencial_Debates v.66.1_FormSemiP_Courses -> v.66.10_FormSemiP_Debates v.67.1_FormVirtual_Courses -> v.67.10_FormVirtual_Debates

#### Ecologías de aprendizaje: estrategias de aprendizaje auto-dirigido

Mecanismos de aprendizaje auto-dirigido (frecuencia) Nunca, A veces...	Likert 1-4	IV.1.	v.42_SelfTraining
---------------------------------------------------------------------------	------------	-------	-------------------

Pregunta	Tipo de variable	Código	Código de preguntas
Orientación percibida hacia el aprendizaje auto-dirigido Generalmente auto-dirigido, Generalmente organizado, Igual...	Likert 1-4	IV.2.	Zv.68.1_Search_google -> Zv.68.21_Search_OnlineLibraries
Tipos de mecanismos de aprendizaje auto-dirigido Búsqueda de información, creación de contenido, Recursos educativos abiertos,	Likert 1-4	IV.3.	Zv.69.1_Generate_Twitter -> Zv.69.21_Generate_InstituionTools
MOOC como mecanismo Participación, tipos, evaluación	Sí-No-No lo sé Escala descriptiva 1-6	IV.4.	v.50_MOOC -> v.71_MOOC_Evaluate
Otros mecanismos	Texto	IV.5.	v.53_OPEN_Extra_AutoFormacio
<b>Ecologías de aprendizaje: Gestión y evaluación</b>			
Evaluación estrategias de interacción con compañero/as que apoyan el desarrollo profesional (networking social, participación en congresos, etc.)	Likert 1-6	V.1.	ZImproveDevT_ProNetworkPresencial -> Zv.54.9_ImproveDevT_Others
Acuerdo con... ¿enfoque personal hacia el aprendizaje? (networking social, participación en congresos, etc.)	Likert 1-6	V.2.	Zv56.1_Agree_LearnInformal -> Zv.56.8_Agree_SMColeagues
Comentarios, sugerencias...	Text	V.3.	v.57_Comments

Tras obtener el permiso oficial, la encuesta se envió online a toda la población de docentes de educación primaria de Cataluña, a través del Departamento de Educación. El muestreo fue intencional, ya que los encuestados fueron invitados a participar en la encuesta mediante su escuela/centro educativo o a través de redes sociales. En este sentido, el tipo de encuestado no fue seleccionado al azar.

La relevancia de la muestra (1,253 respuestas iniciales y 973 después de la eliminación de valores atípicos), asegura, en cualquier caso, volumen estadístico y márgenes de error e intervalos de confianza (IC) aceptables para las respuestas. Según Comrey y Lee (1992) una muestra de 1,000 participantes puede clasificarse como excelente. Sobre la base de un IC del 95% y un tamaño de población calculado de 64,964 profesores de educación infantil y primaria en Cataluña, el margen de error calculado fue de  $\pm 3.14\%$ .

## Análisis de los datos

El análisis de los datos se llevó a cabo en tres pasos: a) Estadística descriptiva; b) Análisis de componentes principales (PCA); y c) Regresión múltiple.

Las estadísticas descriptivas son la síntesis cuantitativa inicial de resultados y se utilizan para describir las características básicas de los datos de un estudio. Suelen referirse a la distribución, las frecuencias, proporciones o porcentajes, tendencia central y medidas de dispersión. Proporcionan información para los pasos inferenciales sucesivos. En este artículo, de acuerdo con un enfoque canónico, introducimos las frecuencias y distribuciones, seguidas de los porcentajes en el caso de las variables categóricas y las medidas centrales y de dispersión en el caso de las variables numéricas. Para completar la estadística descriptiva, se realizan algunas pruebas inferenciales iniciales (correlación y prueba de rango con signo no paramétrico), para explorar significaciones en distribuciones internas o entre variables agrupadas posteriormente mediante PCA).

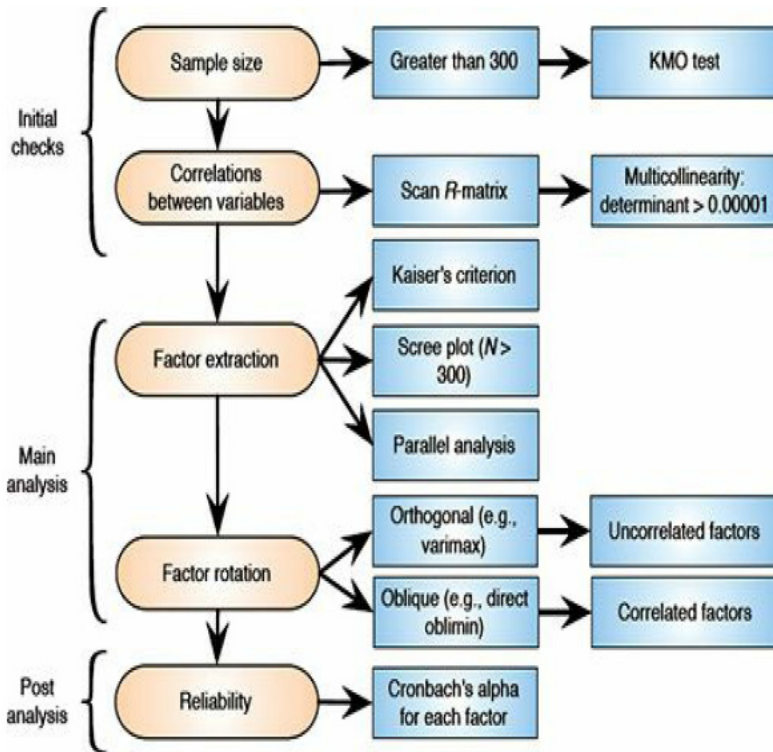
El PCA es una técnica destinada a reducir la dimensionalidad (número de variables en un estudio). Dado que los constructos adoptados eran complejos, se midieron muchas variables a través de las preguntas (57). Como se puede observar en la Tabla 1, el cuestionario adoptó y consideró una serie de apartados teóricos (Información personal, Información institucional, Ecología del aprendizaje: Conocimientos profesionales percibidos y necesidades de aprendizaje, Ecología del aprendizaje: Estrategias de aprendizaje auto-dirigido; Ecología del aprendizaje: Gestión y evaluación). Los tres últimos relacionan las ecologías del aprendizaje e incluyen un número relevante de variables que exploran creencias y prácticas. En este sentido, fue importante reducir el número de variables para proceder con los puntos focales de nuestro estudio relacionados con el constructo de ecologías de aprendizaje a lo largo de la vida. La técnica PCA se basa en la identificación de componentes principales a partir de un proceso de cálculo sobre las observaciones (puntos en el espacio vectorial de relación entre variables) que luego proyecta cada punto de datos solo sobre los componentes principales (vectores) para obtener datos de dimensiones más pequeñas, preservando al mismo tiempo la variación de datos tanto como sea posible. En la práctica, lo que se obtiene es un número menor de variables asociadas bajo un componente en una matriz de covarianza. A continuación, los componentes se pueden utilizar para interpretaciones posteriores e inferencias estadísticas. El PCA es el más simple de los verdaderos análisis multivariados basado en auto-vectores y está estrechamente relacionado con el análisis factorial, aunque este último puede incorporar hipótesis más específicas del dominio sobre la estructura subyacente. Teniendo en cuenta la complejidad de las preguntas consideradas teóricamente relevantes en nuestro estudio de cuestionario inicial, el PCA podría ayudar a desentrañar las estructuras de relación entre las variables y, por lo tanto, caracterizar las prácticas basadas en datos de manera más sucinta. Dada la naturaleza exploratoria de nuestro estudio, basado en preguntas de investigación que tienen como objetivo comprender la extensión del fenómeno, se consideró el PCA como el tipo de análisis estadístico más adecuado (Gravetter & Wallnau, 2014).

En cuanto a la regresión múltiple, es un tipo de proceso estadístico para estimar las relaciones entre una variable dependiente (a menudo llamada 'variable de resultado') y una o más variables independientes (a menudo llamadas 'predictores', 'covariables' o 'características'). Una vez identificadas las variables de resultado del PCA, intentamos encontrar las complejas combinaciones lineales entre los perfiles de los participantes y las variables que caracterizan las ecologías de aprendizaje.

Previo a los análisis estadísticos, se llevó a cabo una selección inicial para verificar si faltaban datos y si se infringían los supuestos. Las puntuaciones se estandarizaron para investigar la presencia de valores atípicos de acuerdo con las técnicas de cribado de Tabachnick y Fidell (2013) que postulan que cualquier puntuación  $\pm 3.29$  DE (desviación típica) debe eliminarse. Con base en la evidencia tanto de datos ausentes como de valores atípicos, se eliminaron un total de 278 casos antes de cualquier análisis adicional. Esto dejó un total de  $N= 981$ . Esto puede considerarse un tamaño de muestra excelente, ya que está por encima de las sugerencias de Tabachnick y Fidell (2013) y Comrey y Lee (1992), que sugieren un tamaño de la muestra de 300 como un valor confiable para el análisis de componentes principales.

Los gráficos  $p$  de normalidad revelaron posibles desviaciones de la misma. Sin embargo, según el teorema del límite central, esto no debería afectar la interpretación de los resultados dada la magnitud de la muestra (Field, 2013). Además, Field (2013) postula que el supuesto de normalidad no es necesario a menos que el análisis sea un intento de generalizar los resultados encontrados más allá de la muestra recolectada, lo que no era la intención en este caso.

Figura 1  
El procedimiento de PCA



Nota. Recuperado de *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics* (edición n° 4, p.684), por A. Field, 2013, Sage.

# Resultados

## Estadística descriptiva

Aquí informamos de las categorías más relevantes a lo largo de los cinco “bloques” dentro de este estudio. El informe completo se publicará como un conjunto de datos abiertos (*dataset*).

De la muestra total de 1,253, el 78% (974) eran mujeres y el 22% (279) hombres. La edad promedio fue de 44.35 años (DT= 9.82), con valores mínimos y máximos de 23 y 63, indicando un grupo de docentes en una etapa intermedia de su carrera. La distribución fue bastante similar a la descrita por los años de experiencia de los encuestados (media 20.01; DE 10.63) (ver Figura 2 y 3).

Figura 2

*Edad de los encuestados*

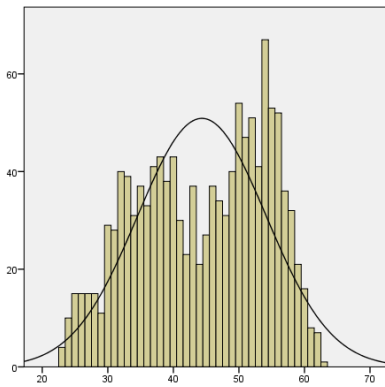
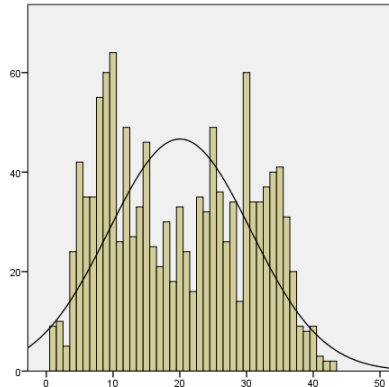


Figura 3

*Años de experiencia docente*



La mayoría de los participantes disponía de un título en Magisterio de Educación Primaria. Un porcentaje significativo declara tener otra licenciatura (25.6%), un posgrado (19.7%), otro diploma (10.1%) o una maestría (9.7%). Solo el 2.3% declara haber terminado otro grado. De los 1,253 profesores, sólo el 13.6% había realizado algunos de estos programas o cursos en línea; menos aún son los que declaran haber participado en formaciones semipresenciales (5.7%). Es importante señalar que en estos ítems un número muy alto de docentes no respondió: un 14.8% y 22.9%, respectivamente.

En cuanto a la especialidad, la mayoría de docentes (72.7%) declara tener solo una: los más representados son Educación Primaria (LOGSE, 1990; indicado por el 22.3% de los encuestados), Educación Infantil (LOGSE, 1990; 14.2%). El resto de la muestra ha seguido el plan de estudios establecido en el Plan de 1971. Los encuestados participantes se convierten en una buena representación de toda la población de docentes de Cataluña si tenemos en cuenta el ciclo en el que están impartiendo este curso en estos momentos: el ciclo más representado es el superior (23.6% de datos válidos), seguido del inicial (21%) y del ciclo medio (12.9%). El 42.5% de los docentes ha declarado haber enseñado en más de un ciclo.



Setecientos ochenta y cinco (785) profesores de 1,253 (62.6%) indican tener un cargo en la escuela (Tabla 2). Cincuenta y nueve (59) de ellos dijeron tener más de uno. El cargo más representado en la lista es el de director/a.

Tabla 2

*Cargo o responsabilidad de los encuestados*

	N	Porcentaje
Sin cargo o responsabilidad especial	468	37.4
Director/a	212	16.9
Coordinador/a de unidad	139	11.1
Administrador/a	55	4.4
Coordinador/a pedagógico/a	102	8.1
Coordinador/a TAC	104	8.3
Coordinador/a lenguas	34	2.7
Inclusión y aprendizaje intercultural	16	1.3
Coordinador/a de ciclo	48	3.8
Otro	139	11.1

En cuanto a las áreas geográficas, el 64.6% de los participantes trabaja en la provincia de Barcelona, mientras que la distribución en el resto de provincias es la siguiente: Tarragona (13.4%), Lleida (10.5%) y Girona (10.1%), y 1.4 % de respuestas perdidas. Un ítem del cuestionario (Tabla 3) analiza el tipo de población donde trabajan los encuestados, proponiendo cuatro alternativas, de urbana a rural. Las respuestas obtenidas nos permiten tener una buena representación de los diferentes contextos en los que se ubican las escuelas.

Al llegar a los elementos que caracterizan las ecologías del aprendizaje los docentes evaluaron positivamente sus propios conocimientos en áreas curriculares clave (pregunta 21) como planificación de la enseñanza (media 4.85/6; DE 0.933), atención a la diversidad (media 4.45/6; DE 1.092) y conocimiento de los contenidos de sus asignaturas (media 5.02/6; DE 0.859). Las respuestas al resto de aspectos curriculares medidos en esta pregunta del cuestionario, es decir, el diseño de competencias y la educación multicultural, presentan una distribución aproximadamente normal, y medias respectivamente de 3.88/6 (DE 1.096) y 3.97/6 (DE 1.199).

De acuerdo con lo anterior, los docentes en general declaran que no necesitan más formación en el contenido de la asignatura (media 3.19/6; moda 2), aunque la dispersión es bastante alta (DE 1.571). En cambio, exigen formación en aspectos clave como el diseño de competencias (media 4.18/6; DE 1.451; moda 5) y atención a la diversidad (media 4.1/6; DE 1.492; moda 6). Este último ítem, curiosamente, no parece acorde con el nivel de conocimiento manifestado en esta área clave. Examinando la correlación bivariada entre estas dos respuestas, que es negativa pero débil ( $r = -.273$ ,  $p < .001$ ), la situación que emerge es suficientemente evidente: los docentes afirman saber bastante, pero creen que aún necesitan más capacitación.

La necesidad de formación que se manifiesta en la educación multicultural también es bastante alta (media 3.97; DE 1.454) y en la planificación de la docencia (media 3.28; DE 1.547) -otro ítem, este último, en aparente contradicción o incoherencia con el alto conocimiento declarado en el anterior pregunta. Los datos también mostraron que los docentes conocen suficientemente bien las metodologías de enseñanza que propone el cuestionario. A modo de ejemplo, los docentes declaran tener muy buenos conocimientos en diseño de actividades (media 4.52/6; DE 0.927) y en los procesos de orientación y tutoría (media 4.14/6; DE 1.15; moda 5). El análisis revela que, a excepción del diseño de actividades, en el que las respuestas fueron muy diversas (media 3.82/6; DE 1.456; moda 3), todos los demás ítems muestran que los docentes necesitan más formación, a pesar de unos niveles relativamente altos de conocimiento percibido. Es el caso de los procesos de orientación y tutoría (media 4/6; DE 1.524; moda 5). La mayoría de los docentes también parecen necesitar capacitación en estrategias de evaluación (media 4.13/6; DE 1.463; distribución bimodal, 5 y 6), aprendizaje colaborativo (media 4.14/6; DE 1.443), aprendizaje basado en proyectos (media 4.06/6; DE 1.532) y basado en problemas (media 4.45/6; DE 1.377; moda 6). En la pregunta que midió el grado de conocimiento de algunas herramientas tecnológicas específicas, es interesante notar que los docentes conocen bien las pizarras digitales (promedio 4.05/6; DE 1.388), pero la mayoría declara tener dificultades a la hora de crear recursos digitales (media 3.03/6; DE 1.481; moda 2).

Las otras herramientas tecnológicas que propuso el cuestionario, es decir, el nivel de conocimiento de los entornos virtuales de aprendizaje, el uso de las redes sociales para el aprendizaje y el uso de herramientas web 2.0, presentan distribuciones simétricas. Analizando los ítems que miden las necesidades de formación en el campo de las herramientas tecnológicas, se ve claramente que la gran mayoría de docentes considera que deberían saber mucho más: los cinco ítems de esta pregunta presentan una distribución con una asimetría negativa muy marcada, y con una moda de 6 sobre 6 (Figura 4).

Más allá de las necesidades de formación percibidas, hubo un foco de atención relacionado con los tipos de actividades de formación realmente realizadas por los participantes. Analizando en profundidad la modalidad de formación más utilizada por los docentes, es decir, el curso (Tabla 3), gracias al test de Friedman se ha encontrado una diferencia significativa entre sus tres grados de presencia,  $\chi^2(2) = 418.654$ ,  $p < .001$  (Pruebas de rango con signo de Wilcoxon, a las que se aplicó la corrección de Bonferroni). La Tabla 3 ha mostrado que la participación en los cursos presenciales es significativamente mayor en comparación con la de los cursos semipresenciales ( $z = -19.22$ ,  $p < .001$ ,  $r = -.40$ ) y virtuales ( $z = 14.31$ ,  $p < .001$ ,  $r = -.40$ ). Además, se observó que la participación en cursos virtuales es significativamente mayor que la participación en cursos semipresenciales, aunque la diferencia es muy pequeña ( $z = -2.78$ ,  $p < .01$ ,  $r = -.06$ ).

Finalmente, se consideró el aprendizaje a su propio ritmo. El autoaprendizaje representa un aspecto importante de las ecologías de aprendizaje de los docentes. La gran mayoría de los encuestados declara utilizar con frecuencia mecanismos de autoaprendizaje (media 2.73/4; DE .811), aunque solo el 18.6% reconoce que, en su mayor parte, estos son más frecuentes que la participación en actividades formativas organizadas (Tabla 4).

Figura 4

*Necesidades de formación*

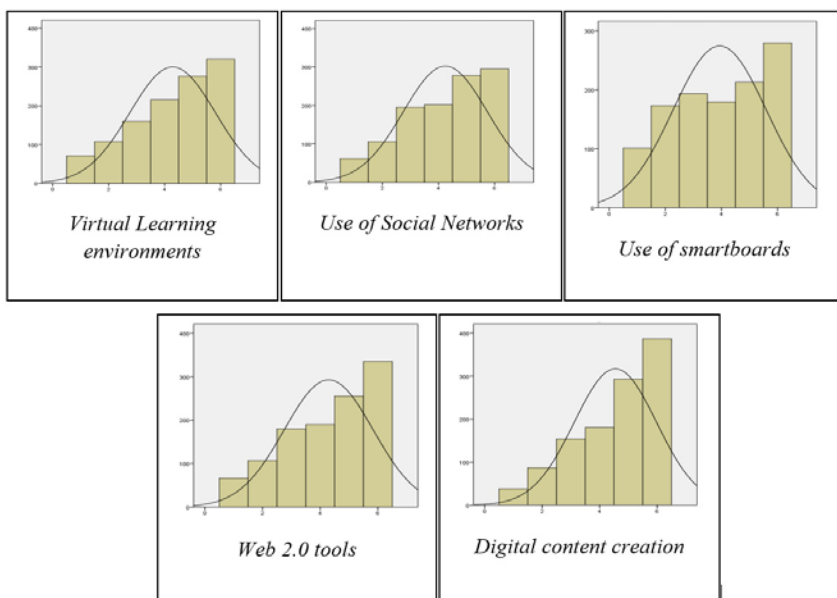


Tabla 3

*Comparación entre tipos de formación utilizados por los encuestados*

		Cursos presenciales	Cursos blended	Cursos online	
N	Válidos	1206	1156	1164	
	NC	47	97	89	
	Media	3.02	2.30	2.39	
	Mediana	3.00	2.00	2.00	
	Mín	1	1	1	
	Máx	4	4	4	
		N	Z	Sig. one tail	Tamaño efecto (r)
Blended VS presencial		1131	-19.22	.000	-.40
Virtual VS presencial		1136	-14.31	.000	-.40
Blended VS online		1126	-2.777	.003	-.06

Tabla 4

*Nivel de participación en actividades de auto-aprendizaje*

	N	%	Válidos %
Mayoritariamente auto-aprendizaje	226	18.0	18.6
Mayoritariamente aprendizaje organizado	371	29.6	30.5
Ambos	410	32.7	33.7
No lo sé	209	16.7	17.2
<i>Válidos</i>	1216	97.0	100.0
<i>NC</i>	37	3.0	
<i>Total</i>	1253	10.0	

En cuanto a las estrategias de aprendizaje auto-dirigido más habituales, el cuestionario distinguió entre estrategias de búsqueda de información, estrategias para generar nuevos contenidos y estrategias de búsqueda y uso de recursos educativos abiertos (REA).

Tabla 5

*Estrategias de auto-aprendizaje (y herramientas) para la búsqueda de información*

	N	Mín.	Máx.	Media	D.E.
Google	1221	1	4	3.65	.580
Bing	1076	1	4	1.27	.596
Twitter	1085	1	4	1.35	.782
Tumblr	1071	1	4	1.06	.284
Facebook	1122	1	4	2.03	1.090
Google+	1094	1	4	1.79	.957
LinkedIn	1088	1	4	1.33	.651
Ning	1065	1	4	1.03	.199
Quora	1036	1	3	1.02	.145
Portal XTEC	1216	1	4	3.25	.806
Actividades de asociaciones educativas	1099	1	4	2.46	.994
Blogs y webs (personal)	1167	1	4	2.87	.917
Publicaciones (analógicas)	1141	1	4	2.35	.900
Publicaciones (digitales)	1127	1	4	2.44	.932
Bibliotecas presenciales	1122	1	4	2.15	.931
Bibliotecas virtuales	1104	1	4	2.08	.984

Por último, pero no menos importante, se consideró la evaluación general de las ecologías de aprendizaje por parte de los participantes. Se consideraron las estrategias adoptadas por los docentes como interacciones con otros para mejorar sus propias ecologías profesionales.

En este sentido, los encuestados valoran más estar activos en una red profesional presencial que en una red profesional virtual, aunque la diferencia no es muy amplia (media 3.73/6; DE 1.693 y media 3.17/6; DE 1.672, respectivamente) pero significativo, como revela la prueba de rango con signo de Wilcoxon ( $Z = -9.728$ ,  $p < .001$ ,  $r = .21$ ). Además, los docentes valoraron positivamente el hecho de realizar reuniones informales presencialmente, mejor si es en el mismo colegio (media 4.21/6; DE 1.44) que en asociaciones de docentes (media 3.35/6; DE 1.59): entre estos dos ítems existe una correlación positiva moderada ( $r = .551$ ,  $p < .001$ ).

Aunque casi todo el mundo coincidió en la importancia de realizar proyectos en la escuela (media 4.4/6; DE 1.395), pocos consideraron que participar en grupos de investigación e innovación (media 3.21/6; DE 1.686; moda 1) podría ayudarles a mejorar su trayectoria profesional. Estos dos ítems se correlacionan moderada y levemente con el ítem que media la frecuencia de participación en proyectos de innovación presencial ( $r = .409$ ,  $p < .001$  y  $r = .284$ ,  $p < .001$ ).

## Análisis de Componentes Principales (PCA)

Los componentes principales se extrajeron sobre la base del análisis factorial sobre los ítems dentro de cada sección del cuestionario (teóricamente definido). La medida de Kaiser-Meyer Olkin (KMO) verificó la adecuación del muestreo para el análisis. Se utilizó la prueba de Bartlett para analizar el porcentaje de varianza explicada. Todos los KMO estuvieron por encima del límite aceptable de .5 (Field, 2013). Además, se utilizó el método del gráfico de pantalla para determinar el número de factores a extraer. Todos los datos están disponibles en un *Open Dataset* (que incluye el informe completo).

Después de realizar el PCA, se caracterizaron 15 componentes. La Tabla 6 presenta dichos componentes extraídos, sus cargas y las variables dentro de los componentes.

Tabla 6

*Componentes extraídos mediante el PCA*

Variables análisis PCA	KMO	Varianza explicada (Test de Bartlett P=0.000)	Cronbach a fiabilidad moderada >.90 alta fiabilidad	Etiqueta PCA (asignada teóricamente)	Variables PCA
Nivel de conocimiento y necesidades de formación - Q21, 23, 25					
PC1	.71	47.58%	.72	Enfoque pedagógico docente	1 factor de 5 ítems
PC2	.84	54.17%	.83	Métodos activos en clase	1 de 6 ítems
PC3	.78	65.71%	.83	Entornos digitales y recursos adoptados	1 de 5 ítems
PC4	.66	62.13%	.70	Diversidad en las necesidades del alumnado	1 de 5 ítems

Variables análisis PCA	KMO	Varianza explicada (Test de Bartlett P=0.000)	Cronbach a fiabilidad moderada >.90 alta fiabilidad	Etiqueta PCA (asignada teóricamente)	Variables PCA
PC5	.71	72.92%	.81	Necesidades de desarrollo profesional relacionadas con métodos activos	1 de 6 ítems
PC6	.70	71.59%	.80	Necesidades de formación sobre entornos y recursos digitales	1 de 5 ítems
Estrategias de aprendizaje auto-dirigido Q35, 38					
PC7	.77	52.39%	.62	Búsqueda de información	2 factores de 16 ítems
PC8			.56	Búsqueda en redes sociales	
PC9	.73	46.86%	.75	Generación de publicaciones	3 de 16 ítems
PC10			.79	Generación de contenido en redes sociales	
PC11			.62	<i>Blogging</i>	
Ecología de aprendizaje: evaluación y gestión Q45,47					
PC12	.83	49.07%	.77	Participación en investigación colaborativa	1 factor de 8 ítems
PC13	.62	58.46	.74	Aprendizaje independiente	3 de 8 ítems
PC14			.84	Recursos formativos	
PC15			.36	Aprender de otros	
PC16	.83	47.34	.68	Formación presencial activa	1 de 10 ítems
PC17	.87	57.18%	.72	Aprendizaje <i>blended</i> formal	1 de 10 ítems
PC18	.83	57.41%	.77	Aprendizaje online formal	1 de 10 ítems
PC19	.87	58.46%	.53	Aprendizaje online abierto formal (MOOCs)	3 de 8 ítems

El PCA reveló que los docentes consideran que su conocimiento respecto a los métodos pedagógicos es alto, aunque existe una gran variabilidad en las respuestas con referencia al aprendizaje activo. De manera coherente, las necesidades de aprendizaje de los docentes se pueden agrupar en dos componentes principales: métodos activos, y entornos y recursos digitales.

En cuanto a las estrategias de autoaprendizaje, parece que los docentes son más entusiastas en la búsqueda de información a través de los canales tradicionales y en menor medida en las redes sociales. Los componentes mostraron consistentemente que los profesores están menos acostumbrados a producir publicaciones o contenido digital.

En cuanto a la evaluación y gestión de la ecología de aprendizaje, los componentes más sólidos fueron los recursos formativos (preferencia por acceder a la formación

tradicional); aprendizaje formal en línea (como oportunidad, pero se prefiere con orientación); y el compromiso de investigación colaborativa (como la actividad realizada en las escuelas o el centro educativo). Menos claro fue el compromiso en comunidades abiertas de aprendizaje profesional (aprender

## Regresión múltiple

Una vez identificados los componentes principales, se utilizó un análisis de regresión múltiple para probar la relación entre la información demográfica (indicando el tipo de perfil personal y cultural de los participantes), y las variables relacionadas con el conocimiento y las necesidades de aprendizaje de los docentes (como predictores) y las estrategias de ecología del aprendizaje (variables de respuesta). La relación entre el perfil de los participantes y los elementos más fuertes en las ecologías de aprendizaje fueron:

1. Búsqueda de información. Se encontró una regresión significativa ( $F(11.19, 0.94) = 11.92$ ;  $p < .01$ ,  $R^2 = .86$ ). La edad, la ubicación y el tamaño de la población, el enfoque pedagógico del docente, la diversidad de alumnos y los métodos activos fueron todos predictores significativos de la búsqueda de información.
2. Búsqueda en redes sociales. Se encontró una regresión significativa ( $F(23.98, .871) = 27.54$ ;  $p < .01$ ,  $R^2 = .10$ ). La edad y los entornos y recursos digitales fueron predictores significativos de la búsqueda en las redes sociales.
3. Generación de contenido publicado. No se encontró una regresión significativa ( $F(5.49, 1.07) = 5.09$ ;  $p < .01$ ,  $R^2 = .13$ ). El enfoque pedagógico del docente, los métodos activos, los entornos y recursos digitales y la diversidad del alumno fueron todos ellos predictores significativos de la generación de contenido publicado.
4. Generación de contenido en redes sociales. No se encontró una regresión significativa ( $F(10.25, 0.93) = 11.02$ ;  $p < .01$ ,  $R^2 = .07$ ). Los entornos y recursos digitales fueron un predictor significativo de la generación de contenido de redes sociales.
5. Generación de contenido de blog. No se encontró una regresión significativa ( $F(41.46, 0.78) = 52.77$ ;  $p < .01$ ,  $R^2 = 0.20$ ). La ubicación (provincia) y el entorno digital y los recursos fueron predictores significativos de la generación de contenido del blog por parte de los participantes.
6. Aprendizaje auto-dirigido. No se encontró una regresión significativa ( $F(13.54, .96) = 13.98$ ;  $p < .01$ ,  $R^2 = .06$ ). El enfoque pedagógico del docente, los recursos de los entornos digitales y el conocimiento relacionado con la diversidad de los alumnos fueron todos predictores significativos del aprendizaje auto-dirigido.
7. Investigación y participación colaborativas. Se encontró una regresión significativa ( $F(18.78, .88) = 21.19$ ;  $p < .01$ ,  $R^2 = .11$ ). El enfoque pedagógico del docente, los recursos de los entornos digitales y el conocimiento que relaciona la diversidad de los estudiantes fueron todos predictores significativos de la investigación y el aprendizaje colaborativos.

En síntesis, la edad de los profesores y el tamaño de la población donde se ubica el centro (como proxy de la ubicación geográfica de la escuela); y el buen conocimiento de la creación de recursos digitales, así como los enfoques pedagógicos activos y las

diversas necesidades de aprendizaje, fueron buenos predictores de la participación en actividades de aprendizaje profesional más tradicionales (búsqueda de información), en el aprendizaje auto-dirigido y en la investigación y el compromiso colaborativos.

## Discusión

Se pudieron recoger las respuestas de una gran muestra de profesores de centros educativos de Cataluña (1,253). Un porcentaje considerable de los encuestados declara que, además de la titulación que los habilita para la docencia en Educación Primaria, también tienen algún otro título de grado o posgrado. Un elemento importante del cuestionario ha revelado información sobre posibles cargos adicionales al de docente en la escuela a la que pertenecen: casi dos tercios de los que respondieron al cuestionario asumen alguna otra responsabilidad en el centro educativo. Dos de cada tres respuestas al cuestionario se encuentran en la provincia de Barcelona. Tarragona, Lleida y Girona están igualmente representadas con un porcentaje de algo más del 10%. Dos tercios de los encuestados trabajan en escuelas públicas: este es otro ítem esencial para analizar en detalle las otras respuestas, porque nos ha permitido trazar un panorama en el que el sector privado parece estar significativamente por delante del público en unas pocas áreas potencialmente relacionadas con elementos de las ecologías del aprendizaje. Las razones de ello podrían depender de muchas variables (Bonafant, 2002) que, sin embargo, el presente estudio no tenía como objetivo analizar.

El cuestionario midió los niveles de conocimiento percibido y la necesidad de formación en algunas áreas clave: los docentes han evaluado positivamente sus conocimientos en el contenido de sus asignaturas y en aspectos transversales o metodológicos como la atención a la diversidad o la planificación de la docencia. Sin embargo, y en línea con lo que Czerniawski, Guberman, y MacPhail (2016) llaman “necesidad de mejorar las habilidades en nuevas pedagogías”, los encuestados desearían recibir capacitación adicional sobre un amplio conjunto de metodologías docentes que incluyen estrategias de evaluación, procesos de tutoría y orientación, aprendizaje colaborativo, aprendizaje basado en proyectos y en problemas.

En cuanto al uso de las TIC, a excepción de las pizarras digitales -que, sobre todo, los docentes más expertos declaran saber utilizar satisfactoriamente- los niveles de conocimiento del resto de herramientas que propone la encuesta (entornos virtuales de aprendizaje, herramientas web 2.0, redes sociales y recursos digitales) presentan valores medio-bajos. Si bien, como se ha visto, los ítems que miden los niveles de conocimiento de estas herramientas TIC revelan una situación bastante variada y un amplio abanico de respuestas, la situación respecto a las necesidades formativas en estos mismos campos es mucho más evidente: los datos sugieren que las instituciones organicen más capacitaciones sobre el uso de las nuevas tecnologías en la docencia, considerando lo que Ottenbreit-Leftwich et al. (2018) recomiendan: “los recursos y el entorno escolares tuvieron un fuerte impacto en las prácticas de los docentes principiantes, independientemente de los fuertes factores internos habilitantes” (p. 283).

Los docentes prefieren los canales formales (como el mismo centro en el que enseñan o el Departamento de Educación) antes que mecanismos de autoaprendizaje o formación informal y no formal. Esto es especialmente cierto para un grupo de profesores que tienen una o más de las siguientes características: muchos años de experiencia, un trabajo en el sector privado y el cargo de coordinador pedagógico del centro. Estos canales formales tienden a ofrecer actividades de formación presencial en las que las



TIC no juegan un papel importante. En el autoaprendizaje, en cambio, casi todos los docentes valoran positivamente el papel de las nuevas tecnologías: la participación en las actividades de autoaprendizaje a través de Internet es significativamente mayor que la que se realiza a través de los canales tradicionales. Esto es especialmente cierto para aquellos que utilizan el autoaprendizaje con más frecuencia, como los coordinadores de Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento (TAC).

Aunque hay más docentes que tienen preferencia por las actividades formales, los datos recopilados muestran que el autoaprendizaje y las actividades informales no deben descartarse. De hecho, como señaló el estudio de Liao, Ottenbreit-Leftwich, Karlin, Glazewski, y Brush (2017), el desarrollo profesional “debería incorporar flexibilidad y variedad en formatos y contenido para abordar mejor una amplia gama de preferencias y necesidades de desarrollo profesional de los docentes” (p. 538).

Igual que sucede con los canales más utilizados, las modalidades que utilizan los docentes (cursos y seminarios) también son formales. También se ha visto que la participación en los cursos presenciales es significativamente mayor que en los cursos virtuales. Estos canales formales suelen ofrecer actividades de formación presencial en las que las TIC no juegan un papel importante.

En el autoaprendizaje, por otro lado, casi todos los docentes valoran positivamente el papel de las nuevas tecnologías: aunque está más relacionado con la búsqueda de información que con la creación de contenidos, la participación en actividades de autoaprendizaje a través de Internet está aumentando entre los participantes, ya que el aprendizaje se materializa cada vez más en todo lo que haces y donde sea que lo hagas (Lankester, Hughes, & Foth, 2017). También hay que destacar que, incluso en un número aún reducido, el aprendizaje informal está empezando a ser considerado por los docentes de primaria como una forma flexible y adecuada de mantenerse actualizado, especialmente como complemento a los programas organizados formalmente (Grosemans et al., 2015)

La interacción entre pares mostró una gran variabilidad en las respuestas. Si bien Kennedy (2014) afirmó que las comunidades de aprendizaje y las redes eran medios emergentes de formación, parece que los docentes tienden a considerar que las redes sociales no son el lugar más adecuado para llevar a cabo estas interacciones, ni para mantener los contactos. Sin embargo, la interacción entre pares de forma presencial se considera relevante. La gran mayoría de docentes concede una gran importancia a los proyectos internos de su escuela. Por el contrario, la situación está mucho menos definida en lo que respecta a la participación en proyectos de innovación. El centro educativo parece promover contextos ricos, particularmente en espacios urbanos importantes. De hecho, las actividades creativas en Internet están relacionadas en su mayoría con el tipo de centro educativo.

Finalmente, es importante señalar que esta encuesta se lanzó cuando la pandemia aún no tenía el gran impacto que actualmente puede haber tenido en la educación. Los profesionales que trabajan en el contexto educativo están adaptando sus prácticas a la nueva situación provocada por el COVID-19 y, por extensión, a la forma en que se mantienen actualizados. Si bien la mayoría de las conclusiones probablemente serán de utilidad en cuanto a la transición hacia soluciones digitales para la enseñanza y el aprendizaje y para el desarrollo profesional continuo (Gómez, 2020), no han sido analizadas desde esta perspectiva.

## Conclusiones

A medida que cambian las formas de aprendizaje, lo hará el desarrollo profesional de los docentes. Sin embargo, las prácticas actuales no responden a lo que podría esperarse en cuanto al uso de una formación menos formal para los docentes y su mediación a través del uso de tecnologías. En cuanto a la muestra analizada, la dimensión digital de las prácticas de desarrollo profesional docente aún se encuentra en sus inicios. El estudio también demuestra que todavía existe una brecha entre las preferencias y capacidades actuales de los maestros con respecto a su desarrollo profesional y a su práctica real (McElearney, Murphy, & Radcliffe, 2019).

Las ecologías de aprendizaje han proporcionado una buena perspectiva para identificar lo que Jones y Dexter (2014) ya adelantaron: “Si bien invierten una cantidad significativa de tiempo y dinero en el desarrollo profesional formal de los docentes, están perdiendo oportunidades para mejorar los resultados de los docentes y los estudiantes al no apoyar, reconocer y basarse en los procesos de aprendizaje informal e independiente de los profesores que ya están en marcha” (p. 383). De este estudio podemos concluir que aún queda un largo camino por recorrer para integrar las actividades de desarrollo profesional formales, no formales e informales como un sistema holístico para el aprendizaje y desarrollo docente.

Si la idea de la docencia considera un enfoque educativo de 360°, incluyendo a todos los actores y elementos que se pueden encontrar en su comunidad cercana, la dimensión digital no se puede olvidar: cada día aumentan las oportunidades de aprendizaje profesional a través de actividades digitales no formales e informales vinculadas a las comunidades pertenecientes a todos los entornos de los centros. Como afirman Lankester, Hughes, y Foth (2017), “el aprendizaje se materializa en las actividades y lugares cotidianos, lo que puede ayudar a identificar oportunidades para mejorar la participación, el aprendizaje, la alfabetización y la inclusión digitales” (p. 1).

Los docentes de primaria deben ser conscientes de sus propias ecologías de aprendizaje para identificar todas las oportunidades de aprendizaje que puedan tener en ambas dimensiones, analógica y digital, y tomar decisiones al respecto. Por otro lado, las administraciones y los centros también deben tener en cuenta las diversas formas en que los docentes pueden mantenerse al día y promover recursos a través de cada uno de estos medios para aumentar las oportunidades de desarrollo profesional de los docentes.

## Agradecimientos

Este artículo ha sido escrito en el contexto de los proyectos de investigación: “Ecologías de aprendizaje a lo largo de la vida: Contribuciones de las TIC al desarrollo profesional del profesorado” (Ref. EDU2012-37334), y “Ecologías de aprendizaje en la era digital: nuevas oportunidades para la formación del profesorado de educación secundaria” (ECO4LEARN-SE) (Ref. RTI2018-095690-B-I00). Ambos han sido financiados parcialmente por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades del Gobierno de España.

## Referencias bibliográficas

- Bauman, Z. (2007). *Liquid times: Living in an age of uncertainty*. Polity Press.
- Bonal, X. (2002). El balance público-privado en el sistema de enseñanza español: evolución y efectos sobre las desigualdades educativas. *Educar*, 29, 11-19. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.323>
- Castells, M. (2005). Prólogo. En I. Tubella & J. Vilaseca (Eds.), *Sociedad del conocimiento. Cómo cambia el mundo ante nuestros ojos*. EDIUOC.
- Czerniawski, G., Guberman, A., & MacPhail, A. (2017). The professional developmental needs of higher education-based teacher educators: an international comparative needs analysis. *European Journal of Teacher Education*, 40(1), 127-140. <https://doi.org/10.1080/02619768.2016.1246528>
- Comrey, A. L., & Lee, H. (1992). *A first course in factor analysis*. (2<sup>nd</sup> ed.). Lawrence Erlbaum Associates, Inc. <https://psycnet.apa.org/record/1992-97707-000>
- Cope, B., & Kalantzis, M. (2010). *Ubiquitous learning*. University of Illinois Press.
- Drucker, P. (2011). *Technology, Management, and Society*. Harvard Business School.
- Field, A. (2013). *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics*. (4th ed.). Sage.
- Fullan, M. (2020). Learning and the pandemic: What's next? *Prospects*, 49, 25-28. <https://doi.org/10.1007/s11125-020-09502-0>
- Fullan, M. (2001). *Leading in a culture of change*. Jossey-Bass.
- Fuster, M., & Burns, T. (2020). *Back to the Future of Education: Four OECD Scenarios for Schooling*. OECD: Paris. <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/178ef527-en/index.html?itemId=/content/publication/178ef527-en>
- Gomez, M. (2020). A COVID-19 Intervention: Using Digital Escape Rooms to Provide Professional Development to Alternative Certification Educators. *Journal of Technology and Teacher Education*, 28(2), 425-432. <https://www.learntechlib.org/primary/p/216251/>
- González-Sanmamed, M., Estévez, I., Souto-Seijo, A., & Muñoz-Carril, P. C. (2020). Ecologías digitales de aprendizaje y desarrollo profesional del docente universitario. *Comunicar*, 62, 9-18. <https://doi.org/10.3916/C62-2020-01>
- González-Sanmamed, M., Sangrà, A., Souto-Seijo, A., & Estévez, I. (2020). Learning ecologies in the digital era: Challenges for higher education. *Publicaciones*, 50(1), 83-102. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v50i1.15671>
- González-Sanmamed, M., Muñoz-Carril, P., & Santos-Caamaño, F. (2019). Key components of learning ecologies: A Delphi assessment. *British Journal of Educational Technology (BJET)*, 50(4), 1639-1655. <https://doi.org/10.1111/bjet.12805>
- Gravetter, F. J., & Wallnau, L. B. (2014). *Essentials of Statistics for the Behavioral Sciences*. Wadsworth Cengage Learning.
- Grosemans, I., Boon, A., Verclairen, C., Dochy, F., & Kyndt, E. (2015). Informal learning of primary school teachers: Considering the role of teaching experience and school culture. *Teaching and Teacher Education*, 47, 151-161. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2014.12.011>
- Jackson, N. (2013). The concept of learning ecologies. En N. Jackson & B. Cooper (Eds.), *Lifewide Learning, Education & Personal Development*. Recuperado de <http://www.lifewidebook.co.uk/conceptual.html>

- Jones, W. M., & Dexter, S. (2014). How teachers learn: the roles of formal, informal and independent learning. *Educational Technology Research & Development*, 62, 367-384. <https://doi.org/10.1007/s11423-014-9337-6>
- Kamenetz, A. (2010). *DIY U: Edupunks, Edupreneurs, and the Coming Transformation of Higher Education*. Chelsea Green Publishing Company.
- Kukulska-Hulme, A., Bossu, C., Coughlan, T., Ferguson, R., FitzGerald, E., Gaved, M., Herodotou, C., Rienties, B., Sargent, J., Scanlon, E., Tang, J., Wang, Q., Whitelock, D., & Zhang, S. (2021). *Innovating Pedagogy 2021: Open University Innovation Report 9*. The Open University. <https://iet.open.ac.uk/file/innovating-pedagogy-2021.pdf>
- Lankester, A., Hughes, H. E., & Foth, M. (2017). Mapping a connected learning ecology to foster digital participation in regional communities. En M. L. Dezuanni, M. Foth, K. M. Mallan, & H. E. Hughes (Eds.) *Digital Participation through Social Living Labs: Valuing Local Knowledge, Enhancing Engagement* (pp. 141-171). Chandos Publishing (Elsevier).
- Liao, Y. C., Ottenbreit-Leftwich, A., Karlin, M., Glazewski, K., & Brush, T. (2017). Supporting Change in Teacher Practice: Examining Shifts of Teachers' Professional Development Preferences and Needs for Technology Integration. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 17(4), 522-548. <https://www.learntechlib.org/primary/p/178710/>
- Livingstone, D. W. (2006). Informal learning: Conceptual distinctions and preliminary findings. *Counterpoints*, 249, 203-227. <https://www.jstor.org/stable/42979596>
- McElearney, A., Murphy, C., & Radcliffe, D. (2019). Identifying teacher needs and preferences in accessing professional learning and support. *Professional Development in Education*, 45(3), 433-455. <https://doi.org/10.1080/19415257.2018.1557241>
- Molinillo, S., Aguilar-Illescas, R., Anaya-Sánchez, R., & Vallespín-Arán, M. (2018). Exploring the impacts of interactions, social presence and emotional engagement on active collaborative learning in a social web-based environment. *Computers & Education*, 123, 41-52. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.04.012>
- Nicola, M., Alsafi, Z., Sohrabi, C., Kerwan, A., Al-Jabir, A., Iosifidis, C., Agha, M., & Agha, R. (2020). The socio-economic implications of the pandemic (COVID-19): A review. *International Journal of Surgery*, 78, 185-193. <https://doi.org/10.1016/j.ijssu.2020.04.018>
- Nicolaides, A., & Marsick, V. J. (2016). Understanding Adult Learning in the Midst of Complex Social "Liquid Modernity". *New Directions for Adult & Continuing Education*, 149, 9-20. <https://doi.org/10.1002/ace.20172>
- OECD. (2020). *The Impact of COVID-19 on Student Equity and Inclusion*. OECD. [https://read.oecd-ilibrary.org/view/?ref=434\\_434914-59wd7ekj29&title=The-impact-of-COVID-19-on-student-equity-and-inclusion](https://read.oecd-ilibrary.org/view/?ref=434_434914-59wd7ekj29&title=The-impact-of-COVID-19-on-student-equity-and-inclusion)
- Ottenbreit-Leftwich, A., Liao, J. L., Sadik, O., & Ertmer, P. (2018). Evolution of Teachers' Technology Integration Knowledge, Beliefs, and Practices: How Can We Support Beginning Teachers Use of Technology? *Journal of Research on Technology in Education*, 50(4), 282-304. <https://doi.org/10.1080/15391523.2018.1487350>
- Ranieri, M., Giampaolo, M., & Bruni, I. (2019). Exploring educators' professional learning ecologies in a blended learning environment. *British Journal of Educational Technology (BJET)*, 50(4), 1673-1686. <https://doi.org/10.1111/bjet.12793>
- Redecker, C., Leis, M., Leendertse, M., Punie, Y., Gisjbergs, G., Kirschner, P., Stoyanov, S., & Hoogveld, B. (2011). *The Future of Learning: Preparing for Change*. European

- Commission. Joint Research Centre. Institute for Prospective Technological Studies. <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/future-learning-preparing-change>
- Romeu-Fontanillas, T., Guitert-Catasús, M., Raffaghelli, J. E., & Sangrà, A. (2020). Mirroring learning ecologies of outstanding teachers to integrate ICTs in the classroom. *Comunicar*, 62, 31-42. <https://doi.org/10.3916/C62-2020-03>
- Sangrà, A., Raffaghelli, J., & Guitert, M. (2019). Learning ecologies through a lens: Ontological, methodological and applicative issues. A systematic review of the literature. *British Journal of Educational Technology (BJET)*, 50(4), 1619-1638, <https://doi.org/10.1111/bjet.12795>
- Siemens, G. (2005). Connectivism: a learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2(1), 1-8. [https://www.itdl.org/Journal/Jan\\_05/article01.htm](https://www.itdl.org/Journal/Jan_05/article01.htm)
- Tabachnick, B. G. T., & Fidell, L. S. (2013). *Using Multivariate Statistics*. (6<sup>th</sup>. ed.). Pearson. <https://www.pearson.com/us/higher-education/program/Tabachnick-Using-Multivariate-Statistics-6th-Edition/PGM332849.html>
- Unger, M., & Zaussinger, S. (2018). *Background Paper. Higher Education Expert Conference "The New Student: Flexible Learning Paths and Future Learning Environments"*. Institute for Advanced Studies (IHS). [https://irihs.ihs.ac.at/id/eprint/4785/1/EU2018\\_The%20new%20student\\_Background%20paper.pdf](https://irihs.ihs.ac.at/id/eprint/4785/1/EU2018_The%20new%20student_Background%20paper.pdf)
- Van den Beemt, A., & Diepstraaten, I. (2016). Teacher perspectives on ICT: A learning ecology approach. *Computers & Education*, 92-93, 161-170. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.10.017>
- Van Noy, M., James, H., & Bendley, C. (2016). *Reconceptualizing Learning: A Review of the Literature on Informal Learning*. Rutgers, the State University of New Jersey.
- Veletsianos, G., & Houlden, S. (2019). An analysis of flexible learning and flexibility over the last 40 years of Distance Education. *Distance Education*, 40(4), 454-468. <https://doi.org/10.1080/01587919.2019.1681893>



---

# Primary school teachers' professional development through the learning ecologies lens: new ways for keeping up to date in uncertain times

Desarrollo profesional de maestros de primaria desde la óptica de las ecologías de aprendizaje: nuevas formas de actualizarse en tiempos inciertos

从学习生态学的角度看小学教师的职业发展:动荡时期提升技能的新方法

Профессиональное развитие учителей начальной школы через призму экологии обучения: новые способы обновления в неопределенные времена

---

**Albert Sangrà Morer**

Universitat Oberta de Catalunya  
asangra@uoc.edu  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5144-9938>

**Juliana Elisa Raffaghelli**

Universitat Oberta de Catalunya  
jraffaghelli@uoc.edu  
<https://orcid.org/0000-0002-8753-6478>

**Mercedes González-Sanmamed**

Universidad de A Coruña  
mercedes.gonzalez.sanmamed@udc.es  
<https://orcid.org/0000-0002-3410-6810>

**Pablo-César Muñoz-Carril**

Universidad de Santiago de Compostela  
pablocesar.munoz@usc.es  
<https://orcid.org/0000-0001-5417-8136>

---

## Dates · Fechas

Recibido: 2021-03-09  
Aceptado: 2021-04-28  
Publicado: 2021-07-31

---

## How to Cite this Paper · Cómo citar este trabajo

Sangrà, A., Raffaghelli, J. E., González-Sanmamed, M., & Muñoz-Carril, P. C. (2021). Primary school teachers' professional development through the learning ecologies lens: new ways for keeping up to date in uncertain times. *Publicaciones*, 51(3), 47–70. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v51i3.20790>

## Abstract

Learning is evolving, just as the world and society are. In this context, teachers are also experiencing new ways for updating their professional development. The metamorphosis of learning is currently being pushed by four main catalysts: the connectivity of networks, the empowerment of the students, the overcoming of space and time barriers, and the assumption of the existence of silent, unnoticed learning. But these uncertain times have added a new, recent catalyst for change in learning and education: the COVID-19 pandemic.

In the framework of the ECO4LEARN research project, a study was designed and carried out to check to what extent the learning ecologies approach could provide information on how primary school teachers organise their learning and how they make decisions about it. A survey was sent to the entire population of primary school teachers in Catalonia, getting 1,253 answers. The calculated margin of error was  $\pm 3.14\%$ . Data analysis was conducted along three steps: a) Descriptive statistics; b) Principal Component Analysis (PCA); and c) Multiple Regression.

Results show that the learning ecologies approach proves to be useful for analysing the actual means teachers use for their professional development and updating. Although some teachers are more advanced, practices do not respond to what could be expected regarding the use of less formal training for teachers and its mediation through the use of technologies. Regarding the sample analysed, the digital dimension of teacher professional development practices is still in its inception. Some recommendations are provided.

---

Keywords: Learning ecologies, teachers' professional development, primary teachers, ICT, COVID-19, informal learning.

---

## Resumen

El aprendizaje está evolucionando tal como lo hacen el mundo y la sociedad. En este contexto, los docentes también están experimentando nuevas formas de actualización y desarrollo profesional. La metamorfosis del aprendizaje está siendo impulsada actualmente por cuatro catalizadores principales: la conectividad de las redes, el empoderamiento de los estudiantes, la superación de las barreras espaciales y temporales, y la asunción de la existencia de un aprendizaje silencioso e inadvertido. Pero estos tiempos de incertidumbre han agregado un catalizador para el cambio en el aprendizaje y la educación nuevo y reciente: la pandemia de la COVID-19.

En el marco del proyecto de investigación ECO4LEARN, se diseñó y llevó a cabo un estudio para comprobar en qué medida el enfoque de ecologías del aprendizaje podría aportar información sobre cómo los docentes de primaria organizan su aprendizaje y cómo toman decisiones al respecto. Se envió una encuesta a toda la población de profesores de primaria de Cataluña, obteniendo 1,253 respuestas. El margen de error calculado fue de  $\pm 3.14\%$ . El análisis de los datos se llevó a cabo en tres fases: a) Estadística descriptiva; b) Análisis de componentes principales (PCA) y; c) Regresión múltiple.

Los resultados muestran que el enfoque de las ecologías de aprendizaje resulta útil para analizar los medios reales que utilizan los docentes para su actualización y desarrollo profesional. Si bien algunos docentes están más avanzados, las prácticas no responden a lo que se podría esperar en cuanto al uso de prácticas de aprendizaje menos formales y su mediación a través del uso de tecnologías. De lo que se desprende de la muestra analizada, la dimensión digital de las prácticas de desarrollo profesional docente aún se encuentra en sus inicios. Se facilitan algunas recomendaciones.

---

Palabras clave: Ecologías de aprendizaje, desarrollo profesional docente, maestros de primaria, TIC, COVID-19, aprendizaje informal.

---



## 摘要

随着世界和社会的变化,学习也在不断发展。在这种情况下,教师也正在经历技能更新换代和职业发展的新局面。当前学习的变化是由四个主要催化剂驱动的:网络的连通性,赋予学生的权力,克服空间和时间障碍以及假设存在无声和无意识间获得的学习。COVID-19疫情推动了动荡时期的学习和教育的变化并增添了新的催化剂。

在ECO4LEARN研究项目的框架内,我们设计并进行了一项研究,以测试学习生态学方法可以在多大程度上提供有关小学教师如何组织学习及其如何做出决定的信息。研究对加泰罗尼亚的所有小学教师进行了问卷调查,收集到了1253份答复。计算的误差范围为±3.14%。数据分析分三个阶段进行:a)描述性统计;b)主成分分析(PCA);c)多元回归分析。

结果表明,学习生态学方法对于分析教师在技能提升和专业发展上使用的实际方法很有用。尽管一些教师已取得一些进展,但在通过使用技术以非正规方式的学习实践可能不会达到其预期效果。从分析样本中得出的结果来看,教师专业发展实践的数码维度仍处于起步阶段。本文对此提出了一些建议。

---

关键词: 学习生态学, 教师职业发展, 小学教师, 信息技术, COVID-19, 非正式学习。

---

## Анотация

Обучение развивается, как развивается мир и общество. В этом контексте учителя также сталкиваются с новыми формами профессионального обновления и развития. В настоящее время метаморфоза обучения происходит под воздействием четырех основных катализаторов: соединение сетей, расширение возможностей обучающихся, преодоление пространственных и временных барьеров и допущение существования безмолвного и невидимого обучения. Но в эти нестабильные времена появился новый катализатор перемен в обучении и образовании: пандемия COVID-19. В рамках исследовательского проекта ECO4LEARN было разработано и проведено исследование с целью проверки того, насколько подход «Экологии обучения» может дать представление о том, как учителя начальной школы организуют и принимают решения относительно своего обучения. Опрос был разослан всему контингенту учителей начальных школ Каталонии, и на него ответили 1253 человека. Расчетная погрешность составила ±3,14%. Анализ данных проводился в три этапа: а) Описательная статистика; б) Анализ главных компонент (PCA); в) Множественная регрессия. Результаты показывают, что подход «Экологии обучения» полезен для анализа фактических средств, используемых учителями для профессионального обновления и развития. Хотя некоторые учителя более продвинуты, их практика не соответствует тому, что можно было бы ожидать в плане использования менее формальных методов обучения и их опосредования с помощью технологий. Судя по проанализированной выборке, цифровое измерение практики профессионального развития учителей все еще находится в зачаточном состоянии. Приводятся некоторые рекомендации.

---

Ключевые слова: Экологии обучения, профессиональное развитие учителей, учителя начальной школы, ИКТ, COVID-19, неформальное обучение.

---

## Introduction

Nobel Prize Bob Dylan composed a song he started to sing in 1964 claiming “the times they are a-changin’”. Several decades later they are still changing faster and with plenty of uncertainty. We are living in a fast, changing world.

Although change has always been present in people's lives, the last generations of technology have accelerated the way they are reaching everywhere, for everyone. As the world is changing, society is changing. Technology and, in particular, the advent of the internet have resulted in profound changes in our style of life. We are adapting to a new economy, to new trading, to a new approach to culture, to work, and, of course, to education and learning (Castells, 2001).

Usual learning theories such as learning from experience, critical reflection, and transformational learning demand a "relatively stable social context even when individuals experience personal disorientation" (Nicolaidis & Marsick, 2016, p. 14). However our current society is not a stable one. We are used to moving in fuzzy, unstable contexts, in an environment that Baumann (2007) considered "liquid", because of the difficulty to identify its borders, and its easiness for change. Also Fullan (2001) highlighted complexity as an attribute of today's world, which the author associated in the educational field with unpredictable, non-linear changes.

Because of this, current times are demanding different ways of learning. In 2011, Re-decker et al. published a very interesting, prospective study in which they stated some insights of the future of learning. Based on five drivers (demographic trends, globalisation, immigration, labour market trends, and the impact of technology on education and training), they envisaged three main characteristics of future learning: personalization, collaboration, and informalisation. Other studies also pointed out flexibility and interaction (Unger & Zaussinger, 2018; Veletsianos & Houlden, 2019; Molinillo et al., 2018).

Technologies are also driving pedagogies to new scenarios in which the use of specific tools can shape the pedagogical approaches and, therefore, bring them into an on-going conversation as a previous step to be taken in, especially by formal institutions. Thus, besides pedagogical approaches like student co-created teaching and learning, equity-oriented pedagogy, best learning moments or gratitude as pedagogy, we could also find Universal Design for Learning (UDL), enriched realities, using chatbots in learning, telecollaboration for language learning, or data-based evidence for teaching as the new, cutting edge teaching and learning approaches that could be starring the future of learning (Kukulka-Hulme et al., 2021). Beyond the almost traditional use of technologies like blogs, wikis, applications, etc., new ones are arriving into the educational arena that will probably shape the very near future.

In a previous work (González-Sanmamed, Sangrà, Souto-Seijo, & Estévez, 2020), we highlighted that there were four main catalysts for the metamorphosis of learning: a) the increasing connectivity of networks: the society is becoming a huge network, in which we become a set of interconnected nodes (Castells, 2005) between which connectivism (Siemens, 2005) enables learning; b) the empowerment of the student: people are deciding more and more what and how to learn (Kamenetz, 2010), life-long learning is no longer something reach in the future, but the actual mainstream, while life-wide learning is also emerging (Jackson, 2013); c) the overcoming of time and space barriers: learning is developing its potential of ubiquity (Cope & Kalantzis, 2010) ; and d) the assumption of the existence of an unnoticed, informal, invisible, silent learning: as learning is often defined by its purpose, content, process and location, the boundaries between what is formal and what can be considered informal, no matter if it is tacit or explicit (Livingstone, 2006) are becoming very blurry, and it could be easier and more appropriate to consider the levels of formality as a continuum (Van Noy, James, & Bentley, 2016).

To these four catalysts we should add a timely new one: the discontinuity or intermittence of learning provoked by the pandemic. The historic situation of emergency we lived when entire school systems had to lockdown, and the later situation, in which because of the infections, entire schools or groups of them should also get locked at home, resulted in the need to design and implement hybrid systems which let teachers and students move smoothly from face-to-face to online, asking ourselves what will happen when we could come back to the “new normal”.

Beyond the usual evolution of education, most of these changes have been triggered by external agents. First, the intensive use of technology, not limited to education, but to any single aspect of our society (Drucker, 2011). And second, and more recently, the COVID-19 pandemic, which has accelerated changes that already were on their way and which have landed suddenly and dramatically in our lives (Nicola et al., 2020). Unfortunately, lots of people, especially children, do not have access to technology yet, and the advantages of technology do not guarantee an equitable education yet, as both UNESCO<sup>1</sup> and OECD (2020) have already reported. This accepted and despite it, although it could be arguable, most of us consider that technology has helped a lot to avoid the total interruption of education when the pandemic came.

COVID-19 has shown the need to keep up to date through alternative learning methods and self-learning. Once the traditional face-to-face, formal education was put in check, new ways for responding to the threat and for continuous professional development have become more evident. Non-formal and informal ways of learning also combined with hybrid or fully online formats have taken in the new approaches that will probably definitely take off very early. Although nobody knows how the “new normal” will be, as Fullan (2020) stated: “Change will happen and will settle down” (p.27).

As prospective scenarios for schooling are envisaged (Fuster & Burns, 2020), also teachers will need to adapt to the change provoked by these scenarios by evolving in the way they approach their professional development. Kennedy (2014) reviewed her previous own work because she considered new practices were emerging, as a combination of both communities of practice and action research, and she also added that such continuous professional development approaches “must fundamentally be teacher and student driven” (p. 692), moving from a transmissive model to a more transformative one. In a similar vein, Kjar, Halling, and Pedersen (2015) carried out a study which concluded that 50% of teachers’ continuous development programmes were organised on a basis of voluntary individually planned activities, so they decided when, how and what to do. McElearney, Murphy, and Radcliffe (2019) informed that participants in a study carried out with 318 primary teachers in Northern Ireland showed more interest in collaborative and interactive approaches and activities, although only a minority could access to them, so a major problem could be that most of the provision of continuous professional development (CPD) activities are still following traditional designs. Therefore, there are few opportunities for opening up to new methodological approaches, although teachers would like it.

Learning ecologies have proven to be an approach that can be useful to understand how people activate their learning opportunities over time. In the case of teachers, previous research shows that this framework could help to investigate teachers’ ICT use, related beliefs and attitudes, and relevant others which influence professional development of teachers (Van den Beemt & Diepstraten, 2016). On the other hand, we have also identified difficulties for analysing the interdependence of formal, infor-

---

1 See: <https://en.unesco.org/covid19/educationresponse/consequences>

mal and non-formal or independent teacher learning in a more holistic way (Jones & Dexter, 2014), so learning ecologies could become the framework for such purpose.

## The research

Although times, and learning, are changing, formal institutions are still providing the traditional types of continuous professional development for teachers. We hypothesize that teachers have to use alternative means for their updating and personal development. ICTs seem to be a means for expanding learning opportunities for continuous professional development, and that increase of awareness would provide a better management of these learning opportunities.

In the framework of the ECO4LEARN research project, partially funded by the Spanish Ministry of Science, Innovation, and Universities, a study was designed and carried out to check the previous hypothesis of the problem and to see to what extent the learning ecologies approach could provide information on how primary school teachers organise their learning and how they make decisions about it. Two additional research questions were identified: a) What is the role of ICT in shaping the learning ecologies of primary school teachers? and; b) Should some recommendations be given for increasing awareness of their own learning ecologies?

Learning ecologies have been approached from different methods and techniques (Sangrà, Raffaghelli, & Guitert, 2019). Thus, different ones have been used to get deeper into what they are and how education professionals use their learning ecologies or, in other words, what they do to learn. Semi-structured interviews have been used in the case of outstanding primary teachers (Romeu-Fontanillas et al., 2020); biographical interviews and surveys have been utilised for university teachers (González-Sanmamed et al., 2020), as well as Delphi studies for identifying their main elements (González-Sanmamed, Muñoz-Carril, & Santos-Caamaño, 2019) and gathering data through an e-portfolio (Ranieri, Giampaolo, & Bruni, 2019). This article shows the results of the use of a questionnaire for widening the knowledge on the learning ecologies of primary schools teachers.

## Methods and Procedures

### Data Collection

The instrument adopted was a questionnaire designed on the basis of a prior Delphi study and having carried out 9 qualitative semi-structured in-depth interviews with outstanding teachers that were asked to explain how they approached their learning in their everyday life, both through analogue and digital means (Romeu-Fontanillas, Guitert-Catasús, Raffaghelli, & Sangrà, 2020). The process of theoretical sampling and categorisation within these two prior phases led to the development of the questionnaire, discussed further with the project consortium researchers. Table 1 presents the questionnaire structure and codebook including the variables, type of metrics and codes used within the dataset. An open dataset has been published as subsidiary documentation of the current article.

Table 1

*Survey structure and codebook*

Question	Type of Variable	Code	Questions' Code
<b>Personal Information</b>			
Gender	Desc	I.1	v.1Gender
Age	Desc	I.2.	v.2Age
Years Teaching	Desc	I.3.	v.3Years_Teaching
Level/Course	Desc	I.4.	v.4Educational Level
Other Courses	Desc	I.5	v.4EDLEVELOther
Online modality	Yes-No	I.5.1	v.6_Onlinestudies
Blended modality	Yes-No	I.5.2	v.8_blendedsemi
Speciality	Comparison	I.6.	v.10.1Speciality_Sciences_1971 -> v.10E_Specialitytotal
Teaching Level	Desc	I.7	v.13_TeachingCourseLevel
Role in institution -> Teacher, principal, cycle coordinator, ICT, other	Yes-No -> Desc	I.8.	v.15_alt_plus_other -> v.15C
<b>Institutional Information</b>			
Province (TGN, BCN, Lleida, Girona)	Desc	II.1.	v.16_Province
Location (Urban/Rural)	Desc	II.2.	v.17_population
School Type: Private, Public, Semi-private	Desc	II.3.	v.18_institutiontype
Centre as part of a Network	Yes-No -> Desc	II.4.	v.19_Fundacion
Centre's educational characterisation	Likert 1-6	II.5.	v.73.1_TrainingProgPromo -> v.73.15_Other2
<b>Learning Ecology: Perceived Professional Knowledge and Learning Needs</b>			
Perceived Professional Knowledge - Curriculum (Learning Design, Contents, etc.) - Teaching Methods (Activities Design, Assessment strategies, etc.) - Technologies (Virtual learning environments, social networks)	Likert 1-6	III.1. 1	Zv.58.1_KnowLeve_Comp -> Zv.58.6_KnowLeve_Oth (curriculum) Zv.60.1_TeachMethod_ActivityDesign -> Zv.60.7_TeachMethod_Others (teaching methods) Zv.62.1_KnowTechToolsVirtEnv -> Zv.62.6_KnowTechToolsOther (technologies)

Question	Type of Variable	Code	Questions' Code
Learning Needs - Curriculum (Learning Design, Contents, etc.) - Teaching Methods (Activities Design, Assessment strategies, etc.) - Technologies (Virtual learning environments, social networks)	Likert 1-6	III.1. 2	Zv.59.1_TrainingNeed_CompDesign -> Zv.59.6_TrainingNeed_Others (curriculum) Zv.61.1_TeachTrainingNeed_ActivityDes -> Zv.61.7_TeachTrainingNeed_Others (teaching methods) Zv.63.1_TrainingTechToolsVirtEnv -> Zv.63.6_TrainingTechToolsOther (technologies)
Place x Activities' Frequency	Likert 1-4	III.2.	v.64.1_TrainingSource_Workplace -> v.36_trainingSources_OtherNamed
Overall Training activities frequency	Ordinal	III.3.	v.37_TrainingQuantity3Years
Overall number of hours in the last three years	Cardinal	III.4.	v.38_TrainingQuantityhours
Type of preferred training x frequency Extrinsic-Dependent/Intrinsic/Independent Onsite - Blended - Online	Likert 1-4	III.5.	v.65.1_FormPresencial_Courses -> v.65.10_FormPresencial_Debates v.66.1_FormSemiP_Courses -> v.66.10_FormSemiP_Debates v.67.1_FormVirtual_Courses -> v.67.10_FormVirtual_Debates
<b>Learning ecology: Strategies of Self-Directed Learning</b>			
Mechanisms of Self-directed Learning (frequency) Never, Sometimes....	Likert 1-4	IV.1.	v.42_SelfTraining
Perceived orientation to Self-Directed Learning Generally self-directed, Generally organised, Equal....	Likert 1-4	IV.2.	Zv.68.1_Search_google -> Zv.68.21_Search_OnlineLibraries
Type of Mechanisms of Self-directed Learning Information search, Content Creation, Open Educational Resources,	Likert 1-4	IV.3.	Zv.69.1_Generate_Twitter -> Zv.69.21_Generate_InstituionTools
MOOC as mechanism Participation, types, evaluation	Yes-No-I don't know Descriptive Scale 1-6	IV.4.	v.50_MOOC -> v.71_MOOC_Evaluate
Other Mechanisms	Text	IV.5.	v.53_OPEN_Extra_AutoFormacio

Question	Type of Variable	Code	Questions' Code
Learning ecology: Management and Evaluation			
Evaluation of peers interactions' strategies supporting professional development (social networking, congress participation, etc.)	Likert 1-6	V.1.	ZImproveDevt_ProNetworkPresencial -> Zv.54.9_ImproveDevt_Others
Agreement with....personal approach to learning? (social networking, congress participation, etc.)	Likert 1-6	V.2.	Zv56.1_Agree_LearnInformal -> Zv.56.8_Agree_SMColleagues
Comments, Suggestions	Text	V.3.	v.57_Comments

After getting official permission, the survey was sent online to the entire population of primary teachers in Catalonia, by means of the Department of Education. The sampling was purposive, for the respondents were invited to take part in the survey at the school/educational centres level or via social networks. In this regard, the type of respondent was not randomly selected.

The relevant sample (1,253 initial responses and 973 after the elimination of outliers), in any case, ensures statistical power and acceptable margins of error and confidence intervals (CI) for the responses. According to Comrey and Lee (1992) a sample of 1,000 participants can be classified as excellent. Over the basis of a 95% CI and a calculated population size of 64,964 of early childhood and primary education teachers in Catalonia, the calculated margin of error was  $\pm 3.14\%$ .

## Data Analysis

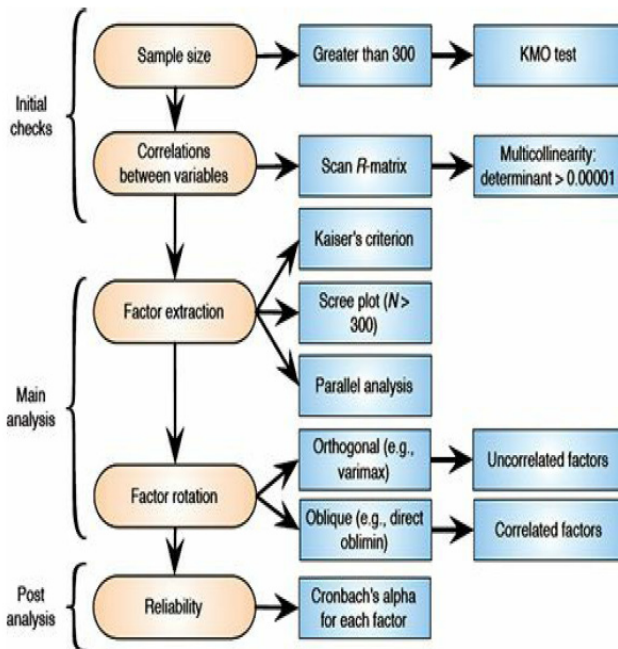
The data analysis was conducted along three steps: a) Descriptive statistics; b) Principal Component Analysis (PCA); c) Multiple Regression.

Descriptive statistics are the initial quantitative synthesis of results and are used to describe the basic features of a study's data. They usually refer to the distribution, the frequencies, proportions or percentages, central tendency and dispersion measures. They provide insight for the successive inferential steps. In this article, according to a canonical approach, we introduce the frequencies and distributions, followed by percentages in the case of categorical variables and central and dispersion measures in the case of numerical variables. To complete the descriptive statistics, some initial inferential tests (correlation and non-parametrical signed rank test) are performed, to explore significances in internal distributions or between variables later grouped through PCA).

PCA is a technique aimed at reducing the dimensionality (number of variables in a study). Since the constructs adopted were complex, many variables were measured through the questions (57). As it can be seen in Table 1, the questionnaire adopted

a number of theoretical sections (Personal Information, Institutional Information, Learning ecology: Perceived Professional Knowledge and Learning Needs, Learning ecology: Strategies of Self-Directed Learning; Learning ecology: Management and Evaluation) were considered. The last three related the learning ecologies and included a relevant number of variables exploring beliefs and practices. In this regard, it was important to reduce the number of variables to proceed with focal points in our study connected with the construct of lifelong learning ecologies. The PCA technique is based on the identification of principal components starting from a computation process on the observations (points in the vector space of relationship between variables) which then projects each data point only on the principal components (vectors) to obtain data of smaller dimensions while preserving the data variation as much as possible. In practice, what you get is a smaller number of variables associated under a component in a covariance matrix. The components can then be used for subsequent interpretations and statistical inference. PCA is the simplest of true multivariate analyses based on eigenvectors and is closely related to factorial analysis, although the latter can incorporate more specific hypotheses of the domain on the underlying structure. Considering the complexity of questions deemed theoretically relevant in our initial questionnaire study, PCA could help unravel relationship structures between variables and thus characterize data-based practices more succinctly. Given the exploratory nature of our study, based on research questions that aim to understand the extent of the phenomenon, PCA was considered the most appropriate type of statistical analysis (Gravetter & Wallnau, 2014).

Figure 1  
The PCA procedure



Note. Retrieved from *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics* (edición nº 4, p.684), por A. Field, 2013, Sage.



As for multiple regression, it is a type of statistical process for estimating the relationships between a dependent variable (often called the 'outcome variable') and one or more independent variables (often called 'predictors', 'covariates', or 'features'). Once the PCA's outcome variables were identified, we attempted to find the complex linear combinations between the participant profiles and the variables characterising the learning ecologies.

Prior to the statistical analyses, initial data screening was carried out to check for missing data and violations of assumptions. Scores were standardized in order to investigate the presence of outliers according to the screening techniques of Tabachnick and Fidell (2013) which postulates that any scores  $\pm 3.29$  SD should be removed. Based on the evidence of both missing data and outliers, a total of 278 cases were removed prior to any further analysis. As such, this left a total of  $N = 981$ . This can be considered an excellent sample size as it is above the suggestions of both Tabachnick and Fidell (2013) and Comrey and Lee (1992), both of which suggest 300 as a reliable sample size for Principal Components Analysis.

Normality p-plots revealed potential deviations from normality. However, based on the central limit theorem this should not affect interpretation of results given the large sample (Field, 2013). Moreover, Fields (2013) postulates that the assumption of normality is not necessary unless the analysis is an attempt to generalize the results found beyond the sample collected, which in this case was not the intention.

## Results

### Descriptive Statistics

Here we report the most relevant categories along the five "blocks" within this study. The full report (in Spanish) will be published as an Open Dataset.

From the whole sample of 1,253, 78% (974) were females and 22% (279) males. The average age was 44.35 years old (with a  $SD=9.82$ ), with minimum and maximum values of 23 and 63 indicating a group of teachers at a middle stage of their careers. The distribution was quite similar to that described by the years of experience of the respondents (mean 20.01,  $SD 10.63$ ) (See Figure 2 and 3).

Figure 2

*Age of the Respondents*

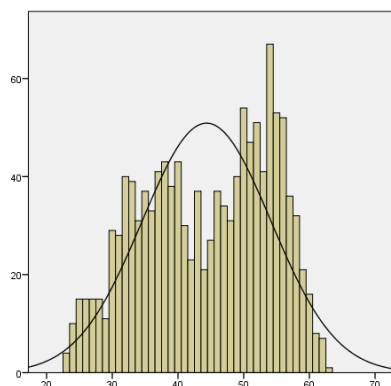
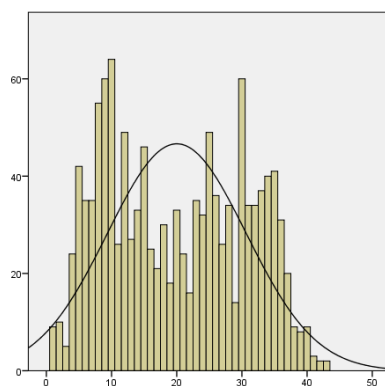


Figure 3

*Age of the Respondents*



Most participants had a degree in Primary Education Teaching. A significant percentage declares that they have another bachelor's degree (25.6%), a postgraduate degree (19.7%), another diploma (10.1%) or a master's degree (9.7%). Only 2.3% declare having finished another grade. Of the 1,253 teachers, only 13.6% had taken some of these programmes or courses online; even fewer are those who declare having participated in semi-face-to-face training (5.7%). It is important to note that in these items a very high number of teachers did not answer: respectively, it is 14.8% and 22.9%.

Regarding the specialty, the majority of teachers (72.7%) declare having only one: the most represented are Primary Education (LOGSE, 1990, indicated by 22.3% of those surveyed), Early Childhood Education (LOGSE, 1990, 14.2%). The rest of the sample has taken the curriculum established in the 1971 Plan. The participating respondents become a good representation of the entire population of teachers in Catalonia if we take into account the cycle in which they are teaching this year: the most represented cycle is the higher one (23.6% of valid data), just before the initial (21%) and mid cycles (12.9%). 42.5% of teachers have declared that they have been teaching in more than one cycle.

Seven hundred eighty-five (785) teachers out of 1253 (62.6%) indicate having a position in the school (Table 2). Fifty-nine (59) of them said they have more than one. The most represented position on the list is that of director/Head.

Table 2

*Respondent's position or responsibility*

	N	Percentage
No special position/answer	468	37.4
Head	212	16.9
Coordinator of Unit	139	11.1
Administrator	55	4.4
Pedagogical Coordinator	102	8.1
TAC Coordinator	104	8.3
Languages Coordinator	34	2.7
Intercultural Learning and Inclusion	16	1.3
Cycle Coordinator	48	3.8
Other	139	11.1

As for the geographical areas, the 64.6% of the participants work in the province of Barcelona, while the distribution in the rest of provinces is as follows: Tarragona (13.4%), (10.5%) and Girona (10.1%), and 1.4% of lost responses. An item of the questionnaire (Table 3) analysed the kind of town/city where the respondents work, proposing four alternatives: from urban to rural. The responses obtained allow us to have a good representation of the different contexts in which schools are located.

When coming to the elements characterising the learning ecologies, in general, teachers positively evaluated their own knowledge in key curricular areas (question 21) such as teaching planning (mean 4.85 / 6, SD= .933), attention to diversity (mean 4.45 / 6, SD= 1.092) and knowledge of the contents of their subjects (mean 5.02 / 6, SD= .859). The responses to the other curricular aspects measured in this question of the questionnaire, that is, the competency design and multicultural education, present an approximately normal distribution, and means respectively of 3.88 / 6 (SD 1.096) and 3.97 / 6 (SD 1.199).

Consistent with the above, teachers in general declare that they do not need further training in subject content (mean 3.19 / 6, mode 2), although the dispersion is rather high (SD= 1.571); Instead, they demand training in key aspects such as competency design (mean 4.18 / 6, SD= 1.451, mode 5) and attention to diversity (mean 4.1 / 6, SD= 1.492, mode 6) . This last item, curiously, does not seem consistent with the level of knowledge manifested in this key area. Examining the bivariate correlation between these two responses, which is negative but weak ( $r = -.273$ ,  $p < .001$ ), the situation that emerges is sufficiently evident: teachers claim to know quite a bit, but believe that they still need more training.

The need for training manifested in multicultural education is also quite high (mean 3.97, SD= 1.454) and in teaching planning (mean 3.28, SD 1.547) -another item, the latter, in apparent contradiction or incoherence with the high knowledge declared in the previous question. The data showed also that the teachers know well enough the teaching methodologies that the questionnaire proposed. As an example, teachers declare to have very good knowledge in activity design (mean 4.52/6, SD= .927) and in the guidance and tutoring processes (mean 4.14 / 6, SD= 1.15, mode 5). The analysis reveals that, with the exception of the design of activities, in which the responses were very diverse (mean 3.82/6, SD= 1.456, mode 3), all the other items show that teachers need more training, despite their relatively high levels of perceived knowledge -this is the case of the orientation and tutoring processes (mean 4/6, SD 1,524, mode 5). Most teachers also seem to need training on evaluation strategies (mean 4.13/6, SD= 1.463, bimodal distribution, 5 and 6), collaborative learning (mean 4.14/6, SD= 1.443), project-based learning (mean 4.06/6, SD= 1.532) and problem-based (mean 4.45, SD= 1.377, mode 6). In the question that measured the degree of knowledge of some specific technological tools, it is interesting to note that teachers are well acquainted with digital whiteboards (average 4.05/6, SD= 1.388), but most declare that they have difficulties when creating digital resources (mean 3.03/6, SD= 1.481, mode 2).

The other technological tools that the questionnaire proposed, that is, the level of knowledge of virtual learning environments, the use of social networks for learning and the use of web 2.0 tools, present symmetric distributions. Analysing the items that measure training needs in the field of technological tools, it is clearly seen that the vast majority of teachers consider that they should know much more: the five items of this question present a distribution with a very marked negative asymmetry, and with a mode of 6 over 6 (Figure 4).

Moving from the perceived training needs, there was a focus of attention connected to the types of training activities actually undertaken by the participants. Analysing more in depth the training modality most used by teachers, that is, the course (Table 3), thanks to the Friedman test a significant difference has been found between their three degrees of presence,  $\chi^2(2) = 418.654$ ,  $p < .001$ . Wilcoxon signed rank tests (to which the Bonferroni correction was applied). Table 3 have shown that participation

in face-to-face courses is significantly higher compared to that of blended courses ( $z = -19.22, p < .001, r = -.40$ ) and virtual ( $z = 14.31, p < .001, r = -.40$ ). In addition, it was seen that participation in virtual courses is significantly higher than participation in blended courses, although the difference is very small ( $z = -2.78, p < .01, r = -.06$ ).

Figure 4  
Training needs

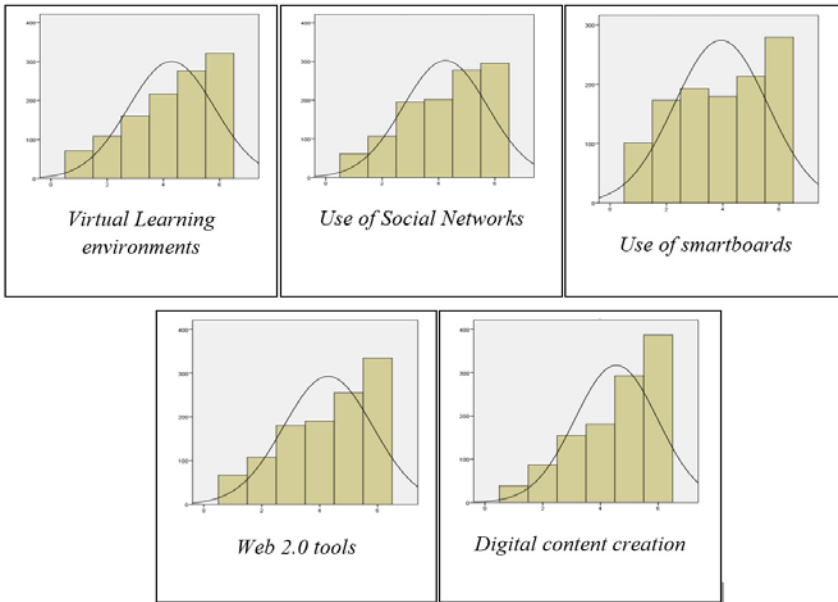


Table 3  
Comparison of type of training attended by the participants

		Onsite courses	Blended Courses	Online Courses	
N	Valid	1206	1156	1164	
	NA	47	97	89	
	Mean	3,02	2,30	2,39	
	Median	3,00	2,00	2,00	
	Min	1	1	1	
	Max	4	4	4	
			N	Z	Sig. one tail
Blended VS onsite		1131	-19.22	.000	-0.40
Virtual VS onsite		1136	-14.31	.000	-0.40
Blended VS online		1126	-2.777	.003	-0.06

Finally, self-paced learning was considered. Self-learning represents an important aspect of teachers' learning ecologies. The vast majority of those surveyed declared that they frequently use self-learning mechanisms (mean 2.73/4, SD 0.811), although only 18.6% recognize that, for the most part, these are more frequent than participation in organised training activities (Table 4).

Table 4

*Level of engagement in self-paced learning*

	N	%	Valid %
Mostly self-paced learning	226	18.0	18.6
Mostly organised training	371	29.6	30.5
Both	410	32.7	33.7
I don't know	209	16.7	17.2
<i>Valid</i>	1216	97.0	100.0
<i>NA</i>	37	3.0	
<i>Total</i>	1253	100.0	

Regarding the most common self-paced learning strategies, the questionnaire distinguished between strategies to search for information, strategies to generate new content, and strategies to search and use OER.

Table 5

*Self-training strategies (and tools) to search for information.*

	N	Min.	Max.	Mean	S.D.
Google	1221	1	4	3.65	.580
Bing	1076	1	4	1.27	.596
Twitter	1085	1	4	1.35	.782
Tumblr	1071	1	4	1.06	.284
Facebook	1122	1	4	2.03	1.090
Google+	1094	1	4	1.79	.957
LinkedIn	1088	1	4	1.33	.651
Ning	1065	1	4	1.03	.199
Quora	1036	1	3	1.02	.145
Portal XTEC	1216	1	4	3.25	.806
Educational associations activities	1099	1	4	2.46	.994
Blogs and webs (personal)	1167	1	4	2.87	.917

	N	Min.	Max.	Mean	S.D.
Publications (analogic)	1141	1	4	2.35	.900
Publications (virtual)	1127	1	4	2.44	.932
Onsite Libraries	1122	1	4	2.15	.931
Virtual Libraries	1104	1	4	2.08	.984

Note. A 4-points Likert scale was used (1: never; 4 = very often).

Last, but not least, the general evaluation of the learning ecologies by the participants was considered. The strategies adopted by the teachers as interactions with others to improve their own professional ecologies were considered.

In this sense, respondents valued being active in a face-to-face professional network more than in a virtual professional network, although the difference is not very wide (average 3.73/6 with SD 1.693 and average 3.17/6 with SD 1,672, respectively) but –as revealed by the Wilcoxon signed rank test- significant ( $Z = -9.728$ ,  $p < .001$ ,  $r = .21$ ). Moreover, the teachers positively valued the fact of holding informal meetings in person, better if it is in the same school -mean 4.21/6 with  $SD = 1.44$ - than in teacher associations (mean 3.35/6,  $SD = 1.59$ ): among these two items there is a moderate positive correlation ( $r = .551$ ,  $p < .001$ ).

Although almost everyone agreed on the importance of carrying out projects at school (average 4.4/6,  $SD = 1.395$ ), not many considered that participating in research and innovation groups (average 3.21/6,  $SD = 1.686$ , mode 1) could help them improve their professional trajectory. These two items are moderately and slightly correlated with the item that mediates the frequency of participation in face-to-face innovation projects ( $r = .409$ ,  $p < .001$  and  $r = .284$ ,  $p < .001$ ).

### Principal Component Analysis

The principal components were extracted over the basis of factor analysis over the items within each section of the questionnaire (theoretically defined). The Kaiser-Meyer Olkin (KMO) measure verified the sampling adequacy for the analysis. Bartlett's test was used to analyse the percentage of the variance explained. All KMO were above the acceptable limit of .5 (Field, 2013). Moreover, the scree plot method was used to determine the number of factors to extract. All data is available at the Open Dataset (which includes the complete report).

After the PCA, 15 components were characterised. Table 6 introduces such extracted components, the variables within the components and the components' loadings.

The PCA revealed that the teachers feel they know with regard to pedagogical methods, though active learning shows a huge variability in the responses. Consistently, two teachers' learning needs can be grouped into two main components: active methods, and digital environments and resources.

With regard to the strategies of self-directed learning, it appears that the teachers are keener on searching information via traditional channels and to a lesser extent in social media. The components showed consistently that the teachers are less used producing publications or digital content.

Table 6

PCA extracted components.

PCA Analysis Variables	KMO	Explained Variance (Bartlett's test P=0.000)	Cronbach a moderate reliability >.90 high reliability	PCA Label (assigned theoretically)	PCA Variables
<b>Knowledge Level and Training Needs - Q21, 23, 25</b>					
PC1	.71	47.58%	.72	Teachers Pedagogical Approach	1 factors of 5 items
PC2	.84	54.17%	.83	Active Methods in Class	1 factors of 6 items
PC3	.78	65.71%	.83	Digital Environments & Resources adopted	1 factor of 5 items
PC4	.66	62.13%	.70	Diversity in learners' need	1 factor of 5 items
PC5	.71	72.92%	.81	Professional Development needs related to active methods	1 factor of 6 items
PC6	.70	71.59%	.80	Digital environments and resources training need	1 factor of 5 items
<b>Strategies of Self-Directed Learning Q35, 38</b>					
PC7	.77	52.39%	.62	Information Search	2 factors of 16 items
PC8			.56	Social Media Search	
PC9	.73	46.86%	.75	Generating Publications	3 factors of 16 items
PC10			.79	Generating Social Media Content	
PC11			.62	Blogging	
<b>Learning Ecology Evaluation and Management Q45,47</b>					
PC12	.83	49.07%	.77	Collaborative Research Engagement	1 factor of 8 items
PC13	.62	58.46	.74	Independent learner	3 factors of 8 items
PC14			.84	Training Resources	
PC15			.36	Learning from Others	
PC16	.83	47.34	.68	Active Onsite Training	1 factor of 10 items
PC17	.87	57.18%	.72	Formal Blended Learning	1 of 10 items
PC18	.83	57.41%	.77	Online Formal Learning	1 of 10 items
PC19	.87	58.46%	.53	Open Online Formal Learning	3 of 8 items

As for the Learning Ecology Evaluation and Management, the most solid components were training resources (preference for accessing traditional training); online formal learning (as opportunity, but preferred with guidance); collaborative research engagement (as the activity undertaken at the schools or education centre). Less clear was the engagement in open professional learning communities (learning from others) or open learning.

### Multiple Regression

Once the PC were identified, a multiple regression analysis (backwards) was used to test the relationship between Demographic information (indicating the type of personal and cultural profile of the participants) and variables connected to the teachers' knowledge and learning needs (as predictors) and the learning ecology strategies (response variables). The relationship between the participants' profile and the strongest elements in the learning ecologies were:

1. Information search. A significant regression was found ( $F(11.19, .94) = 11.92, p < .01, R^2 = 0.86$ ). Age, kind of location and size of population, teacher pedagogical approach, learner diversity and active methods were all significant predictors of information search.
2. Social media search. A significant regression was found ( $F(23.98, .871) = 27.54, p < .01, R^2 = .10$ ). Age and digital environments and resources were both significant predictors of social media search.
3. Generation of published content. A significant regression was not found ( $F(5.49, 1.07) = 5.09, p < .01, R^2 = .13$ ). Teacher Pedagogical Approach, Active Methods, Digital Environments and Resources and learner diversity were all significant predictors of generation of published content.
4. Generation of social media content. A significant regression was not found ( $F(10.25, .93) = 11.02, p < .01, R^2 = .07$ ). Digital Environments and Resources was a significant predictor of generation of social media content.
5. Generation of blog content. A significant regression was not found ( $F(41.46, .78) = 52.77, p < .01, R^2 = .20$ ). Location (Province) and Digital Environment and Resources were significant predictors of participants' generation of blog content.
6. Self-guided learning. A significant regression was not found ( $F(13.54, .96) = 13.98, p < .01, R^2 = .06$ ). Teacher pedagogical approach, digital environments resources and knowledge relating the learners' diversity were all significant predictors of self-guided learning.
7. Collaborative research and engagement. A significant regression was found ( $F(18.78, .88) = 21.19, p < .01, R^2 = .11$ ). Teacher pedagogical approach, digital environments resources and knowledge relating the learners' diversity were all significant predictors of collaborative research and learning.

In synthesis, the teachers' age as well as the population magnitude (as proxy of the school geographical location); and the good knowledge of digital resources creation as well as the active pedagogical approaches and diverse learning needs, were good predictors of the engagement in more traditional professional learning activities (information search), on self-guided learning, and on collaborative research and engagement.



## Discussion

Responses of a large sample of teachers from schools in Catalonia (1,253) could be collected. A considerable percentage of those surveyed declare that, in addition to their degree that qualifies them for teaching in Primary Education, they also have some other undergraduate or postgraduate degree. An important item of the questionnaire has revealed information on possible additional positions of teachers in the school to which they belong: almost two thirds of the teachers who answered the questionnaire take over some other responsibility in the educational centre. Two out of every three responses to the questionnaire were located in the province of Barcelona. Tarragona, Lleida and Girona are equally represented with a percentage of just over 10%. Two thirds of the respondents work in public schools: this is another essential item to analyse in detail the other answers, because it has allowed us to draw a picture in which the private sector seems to be significantly ahead of the public in a few areas potentially related to elements of learning ecologies. The reasons for this could depend on many variables (Bonal, 2002), however this was not the focus of the current study.

The questionnaire measured the levels of perceived knowledge and the need for training in some key areas: teachers have positively evaluated their knowledge in the content of their subjects and in cross-cutting or methodological aspects such as attention to diversity or teaching planning. However, and in line with Czerniawski, Guberman, and MacPhail (2016) call "need of up-skilling in new pedagogies", respondents would like additional training on a broad set of instructional methodologies including assessment strategies, mentoring and guidance processes, collaborative learning, project-based, and problem-based Learning.

As for ICT usage, except for digital whiteboards -which, above all, the most expert teachers declare that they know how to use satisfactorily- the levels of knowledge of the other tools that the survey proposed (virtual learning environments, web 2.0 tools, social networks and digital resources) present medium-low values. While, as it has been seen, the items that measure the levels of knowledge of these ICT tools reveal a quite varied situation and a wide range of responses, the situation with regard to training needs in these same fields is much more obvious: the data recommends that the institutions organise more training on the use of new technologies in teaching, considering what Ottenbreit-Leftwich et al. (2018) recommend: "school resources and environment had a strong impact on beginning teachers' practices, regardless of strong internal enabling factors" (p. 283).

Teachers prefer formal channels (such as the same centre in which they teach or the Department of Education) than through mechanisms of self-learning or informal and non-formal training. This is especially true for a group of teachers who have one or more of the following characteristics: many years of experience, a job in the private sector and the position of pedagogical coordinator of the centre. These formal channels tend to provide face-to-face training activities in which ICT does not play an important role. In self-learning, on the other hand, almost all teachers positively value the role of new technologies: participation in self-learning activities through the Internet is significantly higher than that carried out through traditional channels. This is especially true for those who use self-learning more often, such as Learning & Knowledge Technologies (TAC) coordinators.

Although there are more teachers that have a preference towards formal activities, collected data show that self-learning and informal activities should not be discarded. Indeed, as the study from Liao, Ottenbreit-Leftwich, Karlin, Glazewski, and Brush

(2017) pointed out, professional development “should incorporate flexibility and variety into formats and content to better address a wide range of teachers’ PD preferences and needs” (p. 538).

Consistent with the most used channels, the modalities used by teachers (courses and seminars) are also formal. It has also been seen that participation in face-to-face courses is significantly higher than in virtual courses. These formal channels tend to provide face-to-face training activities in which ICT does not play an important role

In self-learning, on the other hand, almost all teachers positively value the role of new technologies: though it is mainly connected to information search rather than with content creation, participation in self-learning activities through the Internet is increasing amongst the participants, as learning is increasingly embodied whatever you do and wherever you do it. (Lankester, Hughes, & Foth, 2017). It also has to be highlighted that even in a still reduced number, informal learning is starting to be considered by primary school teachers as a flexible and appropriate way to keep up to date, especially as a complement to formally organised training programmes (Grosemans et al., 2015)

Peer interaction showed a huge variability in the responses. Although Kennedy (2014) stated communities of learning and networks were emergent means for training, it appears that the teachers tend to consider that social networks are not the most appropriate place in which to carry out these interactions, or to maintain the contacts. However, onsite peer interaction is deemed relevant. The vast majority of teachers attach great importance to the internal projects of the teaching school. In contrast, the situation is much less defined as regards participation in innovation projects. The educational centre seems to promote rich contexts (particularly in important urban spaces). The creative activities on the Internet are mostly connected with the type of education centre, in fact.

Finally, it is important to point out that this survey was launched when the pandemic did not already have the huge impact it has had on education. Professionals working in the educational context are adapting their practices to the new situation provoked by the COVID-19 and, by extension, the way they are keep up to date. Although most of the conclusions will probably be useful regarding the move to digital solutions for teaching and learning and, by extension, for continuous professional development (Gomez, 2020), they have not been analysed from this perspective.

## Conclusions

As learning is changing, teacher professional development will. However, current practices do not respond to what could be expected regarding the use of less formal training for teachers and its mediation through the use of technologies. Regarding the sample analysed, the digital dimension of teacher professional development practices is still in its inception. The study also shows that there still is a gap between current teacher preferences and capabilities regarding professional development and actual practice (McElearney, Murphy, & Radcliffe, 2019)

Learning ecologies have provided a good lens to identify what Jones and Dexter (2014) already advanced: “While investing significant time and money into formal teacher PD, they are missing opportunities to enhance the teacher and student outcomes by not supporting, recognizing, connecting to, and building upon teachers’ informal and

independent learning processes already in place" (p. 383). From this study we can conclude that there is still a long way to go to integrate formal, non-formal and informal professional development activities as a holistic system for teacher learning.

If the idea of teaching considers a 360° educational approach, including all the actors and elements that one can find in their close community, this digital dimension cannot be forgotten. The opportunities for professional learning through digital non-formal and informal activities linked to the communities belonging to every single centre environment are increasing. As stated by Lankester, Hughes, and Foth (2017), "learning is embodied across everyday activities and places, can help identify opportunities for enhancing digital participation, learning, literacy and inclusion" (p. 1).

Primary school teachers should be aware of their own learning ecologies to identify all the learning opportunities they may have in both dimensions, analogue and digital, and make decisions regarding this fact. On the other hand, administrations and centres should also take into consideration the diverse ways in which teachers can keep up to date and promote resources through each of these means to get teachers professional development opportunities increased.

## Acknowledgments

This paper has been written in the context of the research projects: "Ecologías de aprendizaje a lo largo de la vida: Contribuciones de las TIC al desarrollo profesional del profesorado" (Lifelong learning ecologies: Contributions from ICT to teachers' professional development) (Ref. EDU2012-37334), and "Ecologías de aprendizaje en la era digital: nuevas oportunidades para la formación del profesorado de educación secundaria" (ECO4LEARN-SE) (Learning ecologies in the digital era: new opportunities for teacher training in secondary education) (Ref. RTI2018-095690-B-I00). Both have been partially funded by the Ministry of Science, Innovation and Universities in Spain.

## References

- Bauman, Z. (2007). *Liquid times: Living in an age of uncertainty*. Polity Press.
- Bonal, X. (2002). El balance público-privado en el sistema de enseñanza español: evolución y efectos sobre las desigualdades educativas. *Educación*, 29, 11-19. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.323>
- Castells, M. (2005). Prólogo. In I. Tubella, & J. Vilaseca (Eds.), *Sociedad del conocimiento. Cómo cambia el mundo ante nuestros ojos*. EDIUOC.
- Czerniawski, G., Guberman, A., & MacPhail, A. (2017). The professional developmental needs of higher education-based teacher educators: an international comparative needs analysis. *European Journal of Teacher Education*, 40(1), 127-140. <https://doi.org/10.1080/02619768.2016.1246528>
- Comrey, A. L., & Lee, H. (1992). *A first course in factor analysis* (2<sup>nd</sup>ed.). Lawrence Erlbaum Associates, Inc. <https://psycnet.apa.org/record/1992-97707-000>
- Cope, B., & Kalantzis, M. (2010). *Ubiquitous learning*. University of Illinois Press.
- Drucker, P. (2011). *Technology, Management, and Society*. Harvard Business School.
- Field, A. (2013). *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics* (4th ed.). Sage.

- Fullan, M. (2020). Learning and the pandemic: What's next? *Prospects*, 49, 25-28. <https://doi.org/10.1007/s11125-020-09502-0>
- Fullan, M. (2001). *Leading in a culture of change*. Jossey-Bass.
- Fuster, M., & Burns, T. (2020). *Back to the Future of Education: Four OECD Scenarios for Schooling*. OECD: Paris. <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/178ef527-en/index.html?itemId=/content/publication/178ef527-en>
- Gomez, M. (2020). A COVID-19 Intervention: Using Digital Escape Rooms to Provide Professional Development to Alternative Certification Educators. *Journal of Technology and Teacher Education*, 28(2), 425-432. <https://www.learntechlib.org/primary/p/216251/>
- González-Sanmamed, M., Estévez, I., Souto-Seijo, A., & Muñoz-Carril, P. C. (2020). Ecologías digitales de aprendizaje y desarrollo profesional del docente universitario. *Comunicar*, 62, 9-18. <https://doi.org/10.3916/C62-2020-01>
- González-Sanmamed, M., Sangrà, A., Souto-Seijo, A., & Estévez, I. (2020). Learning ecologies in the digital era: Challenges for higher education. *Publicaciones*, 50(1), 83-102. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v50i1.15671>
- González-Sanmamed, M., Muñoz-Carril, P., & Santos-Caamaño, F. (2019). Key components of learning ecologies: A Delphi assessment. *British Journal of Educational Technology (BJET)*, 50(4), 1639-1655. <https://doi.org/10.1111/bjet.12805>
- Gravetter, F. J., & Wallnau, L. B. (2014). *Essentials of Statistics for the Behavioral Sciences*. Wadsworth Cengage Learning.
- Grosemans, I., Boon, A., Verclairen, C., Dochy, F., & Kyndt, E. (2015). Informal learning of primary school teachers: Considering the role of teaching experience and school culture. *Teaching and Teacher Education*, 47, 151-161. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2014.12.011>
- Jackson, N. (2013). The concept of learning ecologies. In N. Jackson & B. Cooper (Eds.), *Lifewide Learning, Education & Personal Development* (chapter A5). <http://www.lifewidebook.co.uk/conceptual.html>
- Jones, W. M., & Dexter, S. (2014). How teachers learn: the roles of formal, informal and independent learning. *Educational Technology Research & Development*, 62, 367-384. <https://doi.org/10.1007/s11423-014-9337-6>
- Kamenetz, A. (2010). *DIY U: Edupunks, Edupreneurs, and the Coming Transformation of Higher Education*. Chelsea Green Publishing Company.
- Kukulska-Hulme, A., Bossu, C., Coughlan, T., Ferguson, R., FitzGerald, E., Gaved, M., Herodotou, C., Rienties, B., Sargent, J., Scanlon, E., Tang, J., Wang, Q., Whitelock, D., & Zhang, S. (2021). *Innovating Pedagogy 2021: Open University Innovation Report 9*. The Open University. <https://iet.open.ac.uk/file/innovating-pedagogy-2021.pdf>
- Lankester, A., Hughes, H. E., & Foth, M. (2017). Mapping a connected learning ecology to foster digital participation in regional communities. In M. L. Dezuanni, M. Foth, K. M. Mallan, & H. E. Hughes (Eds.), *Digital Participation through Social Living Labs: Valuing Local Knowledge, Enhancing Engagement* (pp.141-171). Chandos Publishing (Elsevier).
- Liao, Y. C., Ottenbreit-Leftwich, A., Karlin, M., Glazewski, K., & Brush, T. (2017). Supporting Change in Teacher Practice: Examining Shifts of Teachers' Professional Development Preferences and Needs for Technology Integration. *Contemporary*

- Issues in Technology and Teacher Education*, 17(4), 522-548. <https://www.learn-tech-lib.org/primary/p/178710/>
- Livingstone, D. W. (2006). Informal learning: Conceptual distinctions and preliminary findings. *Counterpoints*, 249, 203-227. <https://www.jstor.org/stable/42979596>
- McElearney, A., Murphy, C., & Radcliffe, D. (2019). Identifying teacher needs and preferences in accessing professional learning and support. *Professional Development in Education*, 45(3), 433-455. <https://doi.org/10.1080/19415257.2018.1557241>
- Molinillo, S., Aguilar-Illescas, R., Anaya-Sánchez, R., & Vallespín-Arán, M. (2018). Exploring the impacts of interactions, social presence and emotional engagement on active collaborative learning in a social web-based environment. *Computers & Education*, 123, 41-52. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.04.012>
- Nicola, M., Alsafi, Z., Sohrabi, C., Kerwan, A., Al-Jabir, A., Iosifidis, C., Agha, M., & Agha, R. (2020). The socio-economic implications of the pandemic (COVID-19): A review. *International Journal of Surgery*, 78, 185-193. <https://doi.org/10.1016/j.ijssu.2020.04.018>
- Nicolaidis, A., & Marsick, V. J. (2016). Understanding Adult Learning in the Midst of Complex Social "Liquid Modernity". *New Directions for Adult & Continuing Education*, 149, 9-20. <https://doi.org/10.1002/ace.20172>
- OECD. (2020). *The Impact of COVID-19 on Student Equity and Inclusion*. OECD. [https://read.oecd-ilibrary.org/view/?ref=434\\_434914-59wd7ekj29&title=The-impact-of-COVID-19-on-student-equity-and-inclusion](https://read.oecd-ilibrary.org/view/?ref=434_434914-59wd7ekj29&title=The-impact-of-COVID-19-on-student-equity-and-inclusion)
- Ottenbreit-Leftwich, A., Liao, J. L., Sadik, O., & Ertmer, P. (2018). Evolution of Teachers' Technology Integration Knowledge, Beliefs, and Practices: How Can We Support Beginning Teachers Use of Technology? *Journal of Research on Technology in Education*, 50(4), 282-304. <https://doi.org/10.1080/15391523.2018.1487350>
- Ranieri, M., Giampaolo, M., & Bruni, I. (2019). Exploring educators' professional learning ecologies in a blended learning environment. *British Journal of Educational Technology (BJET)*, 50(4), 1673-1686. <https://doi.org/10.1111/bjet.12793>
- Redecker, C., Leis, M., Leendertse, M., Punie, Y., Gisjbergs, G., Kirschner, P., Stoyanov, S., & Hoogveld, B. (2011). *The Future of Learning: Preparing for Change*. European Commission. Joint Research Centre. Institute for Prospective Technological Studies. <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/future-learning-preparing-change>
- Romeu-Fontanillas, T., Guitert-Catasús, M., Raffaghelli, J. E., & Sangrà, A. (2020). Mirroring learning ecologies of outstanding teachers to integrate ICTs in the classroom. *Comunicar*, 62, 31-42. <https://doi.org/10.3916/C62-2020-03>
- Sangrà, A., Raffaghelli, J., & Guitert, M. (2019). Learning ecologies through a lens: Ontological, methodological and applicative issues. A systematic review of the literature. *British Journal of Educational Technology (BJET)*, 50(4), 1619-1638. <https://doi.org/10.1111/bjet.12795>
- Siemens, G. (2005). Connectivism: a learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2(1), 1-8. [https://www.itdl.org/Journal/Jan\\_05/article01.htm](https://www.itdl.org/Journal/Jan_05/article01.htm)
- Tabachnick, B. G. T., & Fidell, L. S. (2013). *Using Multivariate Statistics* (6<sup>th</sup> ed.). Pearson. <https://www.pearson.com/us/higher-education/program/Tabachnick-Using-Multivariate-Statistics-6th-Edition/PGM332849.html>

- Unger, M., & Zaussinger, S. (2018). *Background Paper. Higher Education Expert Conference "The New Student: Flexible Learning Paths and Future Learning Environments"*. Institute for Advanced Studies (IHS). [https://irihs.ihs.ac.at/id/eprint/4785/1/EU2018\\_The%20new%20student\\_Background%20paper.pdf](https://irihs.ihs.ac.at/id/eprint/4785/1/EU2018_The%20new%20student_Background%20paper.pdf)
- Van den Beemt, A., & Diepstraaten, I. (2016). Teacher perspectives on ICT: A learning ecology approach. *Computers & Education, 92-93*, 161-170. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.10.017>
- Van Noy, M., James, H., & Bendley, C. (2016). *Reconceptualizing Learning: A Review of the Literature on Informal Learning*. Rutgers, the State University of New Jersey.
- Veletsianos, G., & Houlden, S. (2019). An analysis of flexible learning and flexibility over the last 40 years of Distance Education. *Distance Education, 40(4)*, 454-468. <https://doi.org/10.1080/01587919.2019.1681893>

---

# Ecologías de Aprendizaje y Desarrollo Profesional Docente: oportunidades y retos en un contexto formativo cambiante

Learning Ecologies and Teacher Professional Development: opportunities and challenges in a changing educational context

学习生态学与教师专业发展: 不断变化的教育背景下的机遇与挑战

Экологии обучения и профессиональное развитие учителей: возможности и проблемы в меняющемся контексте обучения

---

**Iris Estévez**

Universidade da Coruña  
iris.estevezb@udc.es  
<https://orcid.org/0000-0003-2821-5663>

**Alba Souto-Seijo**

Universidad Internacional de La Rioja  
alba.souto@unir.net  
<https://orcid.org/0000-0002-9140-3184>

**Patricia Romero Rey**

Consellería de Educación  
patricia.romero.rey@edu.xunta.gal  
<https://orcid.org/0000-0003-4115-0278>

---

## Fechas · Dates

Recibido: 2021-03-02  
Aceptado: 2021-05-07  
Publicado: 2021-07-31

---

## Cómo citar este trabajo · How to Cite this Paper

Estévez, I., Souto-Seijo, A., & Romero, P. (2021). Ecologías de Aprendizaje y Desarrollo Profesional Docente: oportunidades y retos en un contexto formativo cambiante. *Publicaciones*, 51(3), 71–89. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v51i3.19541>

## Resumen

En la realidad actual, los docentes están expuestos a diversos y frenéticos cambios que hacen patente una necesidad de actualización permanente. Así pues, es ineludible el hecho de que el desarrollo profesional docente ya no puede ser entendido como una opción, sino como la única herramienta eficaz para dar respuesta a las rápidas transformaciones sociales, como las sobrevenidas por la pandemia de la COVID-19. Es en este marco en el que emerge el concepto de Ecologías de Aprendizaje como una perspectiva eficaz para integrar de forma holística las diversas oportunidades de formación disponibles en el entorno del individuo. El objetivo del presente estudio es analizar el proceso de desarrollo profesional del profesorado de Educación Primaria, a través de la identificación e interpretación de los elementos y dimensiones que configuran sus Ecologías de Aprendizaje. Esta investigación se ha llevado a cabo mediante una metodología cualitativa y, concretamente, a través de la tradición del Estudio de Caso. El caso estuvo compuesto por un total de cinco docentes que desempeñan su labor en la etapa de Educación Primaria en diferentes centros públicos de la provincia de A Coruña (España). Para la recogida de información se ha empleado la entrevista semiestructurada, y para el análisis de la misma el software Atlas.ti (8.1). Con respecto a la dimensión personal de las ecologías, los resultados informan de la importancia cedida al aprendizaje permanente, y la clara orientación motivacional intrínseca de los participantes para implicarse en su proceso formativo. En lo que concierne a la dimensión contextual, es preciso destacar que el profesorado realiza diferentes actividades, emplea múltiples recursos y lleva a cabo diversas interacciones con el objetivo de mejorar su *praxis* docente. El enfoque ecológico contribuye al diseño de un itinerario de aprendizaje personalizado y mejor alineado con los intereses y necesidades formativas de cada docente.

---

Palabras clave: Ecologías de Aprendizaje, Desarrollo Profesional Docente, Formación Continua, Estudio de Caso, Educación Primaria.

---

## Abstract

Currently, teachers are exposed to various changes that make clear a need for permanent updating. Thus, it is inescapable that teacher professional development can no longer be understood as an option, but rather as the only effective tool to respond to rapid social transformations, such as those caused by the COVID-19 pandemic. Within this framework, the concept of Learning Ecologies emerges as an effective perspective to holistically integrate the various existing training opportunities in each individual's environment. The aim of this study is to analyse the professional development process of Primary Education teachers, through an ecological perspective. In other words, it is intended to identify and interpret those elements that make up the Learning Ecologies of teachers in this educational stage. This research has been carried out through a qualitative design and, specifically, through the tradition of the Case Study. Five teachers who carry out their work in Primary Education in different public schools in the province of A Coruña (Galicia, Spain) participated in the study. For the collection of information, the semi-structured interview has been used, and the software Atlas.ti (8.1) for the data analysis. Regarding the personal dimension of Learning Ecologies, the results show the importance given to lifelong learning, and the clear intrinsic motivational orientation of the participants to get involved in their training process. In connection with the contextual dimension, it should be noted that teachers carry out different activities, use multiple resources and carry out various interactions with the aim of keeping up to date and improving their teaching practice. The ecological ap-



proach contributes to the design of a personalised learning itinerary better aligned with the interests and training needs of each teacher.

---

Keywords: Learning Ecologies, Teacher Professional Development, Further Training, Case Study, Primary Education.

---

## 概要

在当前的现实中, 教师面临各种巨大的变化。面对这些变化, 老师们需要进行持续不断地技能更新以适应当前情况。在这种情况下, 教师专业发展不可避免地成为应对快速的社会变革 (例如由COVID-19疫情引起的变革) 的唯一有效工具, 而不仅仅被视为是一种选择。在该背景下, 学习生态学的概念应运而生, 它有效地将个人环境中各种可能的培训机会进行了整体整合。本研究的目的是通过识别和阐释构成该学习生态学的要素和维度来分析小学教育教师的专业发展过程。这项研究使用定性方法, 具体来说通过案例研究的传统方法进行研究。该案例总共由五名教师组成, 他们在阿科鲁尼亚省 (西班牙) 的不同的公立小学工作。我们通过半结构化访谈收集信息, 并使用Atlas.ti软件 (8.1版本) 对其进行分析。关于生态的个人维度, 研究结果显示了终身学习的重要性以及参与者参与其培训过程的明确内在动机取向。关于环境维度, 结果突出显示教师为改善其教学实践, 开展了不同的活动, 使用多种资源并进行多种互动。生态学方法有助于设计个性化的学习计划, 使其更好地与每个老师的兴趣和培训需求协调一致。

---

关键词: 学习生态学, 教师专业发展, 继续教育, 案例研究, 小学教育。

---

## Аннотация

Кризис, вызванный пандемией COVID-19, привел к закрытию образовательных центров, переносу образования из школы в дом. Дистанционное образование представляет собой проблему для семей, которые иногда прилагают дополнительные усилия, чтобы соответствовать требованиям школы. Поэтому основной целью данного исследования является изучение конкретных факторов, затрудняющих адаптацию семей учащихся начальной школы к дистанционному обучению.

Для решения вышеупомянутой задачи был проведен статистический анализ на основе ответов 236 семей учащихся государственных школ нашей страны на вопросник, созданный и проверенный ad hoc, как количественная система получения данных. С другой стороны, был проведен качественный анализ более 600 комментариев 236 родственников на открытый вопрос.

Результаты показывают, что почти половина семей признают трудности в адаптации к обучению на дистанции: нехватка ресурсов, недостаток знаний и организационные проблемы, которые вызывают негативные чувства. Эти трудности усугубляются в домах студентов с безработными членами семьи во время локдауна.

Наконец, отражена необходимость активизации действий, способствующих развитию коммуникации, школы и семьи, а также сокращению цифрового разрыва, обусловленного социально-семейными условиями.

---

Ключевые слова: государственное образование, виртуальное образование, семья, домашнее задание, COVID-19.

---

## Introducción

Durante el pasado año, de forma totalmente inesperada, el colectivo docente de todas las etapas académicas tuvo que hacer frente a uno de los desafíos más complejos de la historia del sistema educativo español. La pandemia de la COVID-19 provocó la interrupción de la educación presencial y obligó al profesorado a transitar, repentinamente, a una docencia en línea, llevando a cabo lo que se conoce como docencia no presencial de emergencia (Hodges et al., 2020). Esta situación supuso un gran reto para el profesorado, especialmente, para aquellos que imparten docencia en Educación Infantil y Primaria, pues existe un escaso conocimiento acerca de la educación no presencial en estas etapas educativas (Rappoport et al., 2020).

Dado que el contexto virtual no es el mismo que el presencial, y la docencia en línea no debe ser una réplica de la docencia presencial (Sangrà, 2020), muchos docentes tuvieron que embarcarse en una formación acelerada y ardua. Una formación cuyos resultados debieran redundar, inexorablemente, en una mayor eficacia a la hora de rediseñar el proceso de enseñanza-aprendizaje, y permitir al alumnado adquirir las competencias y alcanzar los objetivos previstos inicialmente.

A pesar de que las tecnologías digitales nos acompañan desde hace tiempo, en los últimos meses ha quedado patente la complejidad que subyace a la implantación de los modelos virtuales de enseñanza-aprendizaje. Por otro lado, aunque los cambios emergidos en las teorías de aprendizaje (que sugieren nuevos modelos para entender el conocimiento y las formas en la que es adquirido) ya se venían gestando desde hace años, la pandemia ha funcionado como un catalizador de dichas transformaciones, lo que ha provocado que algunas ideas que todavía se estaban fraguando hayan tenido que convertirse en realidades imperantes. Así, tal y como advierten González-Sanmamed et al. (2020), se ha producido una completa superación de las barreras espacio-temporales, lo que permite al docente aprender dónde y cuándo desee. Esto supone que el sujeto es el protagonista en la toma de decisiones sobre su propio aprendizaje, y es por ello que debe decidir qué y cómo aprender aquello que desea, tomando el control de su proceso formativo (Alexander et al., 2004). Además, estos cambios también conllevan la aceptación de que existe un aprendizaje a veces no percibido, informal, invisible y silencioso que, sin embargo, permite al profesorado adquirir competencias docentes fundamentales (Burbules, 2014; Cobo & Moravec, 2011; Estévez, 2020).

Así pues, es ineludible el hecho de que el desarrollo profesional docente, la formación continua y el aprendizaje a lo largo de la vida ya no pueden ser entendidos como una opción, sino como la única herramienta eficaz para dar respuesta a las rápidas transformaciones sociales y educativas sobrevenidas.

De este modo, la permanente expansión del conocimiento, los avances suscitados en la sociedad y los cambios que se producen en el entorno provocan que la formación inicial que reciben los ciudadanos en general, y los docentes en particular, no sea suficiente y tengan la necesidad de aprender a lo largo y ancho de la vida (Coll, 2013; González-Sanmamed et al., 2020).

El aprendizaje a lo largo de la vida es un concepto que abarca el aprendizaje que realiza toda persona a toda edad, en todos los contextos (formales, no formales e informales) y recurriendo a todos los recursos socioculturales a su alcance (Amador & Esteban, 2019; Coll, 2014; Nygren et al., 2019). Este enfoque reconoce que el aprendizaje no se da en un período determinado ni únicamente en instituciones educativas regladas,

sino que va más allá y tiene lugar a lo largo de la trayectoria profesional y vital (Burbulles, 2014; Grané & Bartolomé, 2013; Islas & Carranza, 2017; Jackson, 2016).

El objetivo primero del desarrollo profesional docente es el de provocar cambios en las concepciones, conocimientos, destrezas y habilidades, que deriven en una mejora de la práctica profesional del profesorado (Day, 2005). Ese incremento de la pericia docente derivará, a su vez, en una mejora del aprendizaje del alumnado. En consecuencia, se debe asumir que el desarrollo profesional, como todo proceso de aprendizaje, debe desenvolverse en consonancia con los cambios sociales de los que hablábamos previamente. Esto supone que se requieran modificaciones de las perspectivas teórico-prácticas, desde las cuales entendemos y analizamos los procesos de aprendizaje y desarrollo profesional, para que integren las características que definen el contexto real actual. Así pues, se presume necesario un nuevo enfoque para poder identificar e interpretar todos los elementos que forman parte del desarrollo profesional del docente. Es en este marco en el que emerge el concepto de Ecologías de Aprendizaje (EdA).

Han sido varios los autores que han ofrecido una aproximación al término de EdA (Brown, 2000; Looi, 2001; Siemens, 2007). Una de las definiciones más extendidas de las EdA es la ofrecida por Barron (2006), quien explica que una EdA es “el conjunto de contextos que se encuentran en espacios físicos o virtuales que brindan oportunidades de aprendizaje. Cada contexto está compuesto de una configuración única de actividades, recursos materiales, relaciones y las interacciones que surgen de ellas” (p.195). De este modo, la autora pone el énfasis no solo en los contextos en los que se haya el individuo cuando aprende, sino también en lo que sucede en ese contexto. El marco propuesto por Barron (2004, 2006) explica cómo se lleva a cabo el aprendizaje en todos los entornos, identificando las posibles sinergias y barreras entre ellos, incluido el papel de la tecnología para hacer que los límites sean más permeables y para promover nuevos niveles de autonomía en el aprendizaje. Años más tarde, Jackson (2013), resumió las ideas recogidas en la literatura hasta esa fecha sobre Ecologías de Aprendizaje, e hizo una propuesta de conceptualización propia en torno al constructo, teniendo en cuenta todas las aportaciones anteriores. Jackson (2013) define las EdA como “los procesos creados en un contexto particular para un propósito particular que brinda oportunidades, relaciones y recursos para el aprendizaje, el desarrollo y los logros” (p.14).

Por consiguiente, del análisis de las diversas aproximaciones conceptuales, se infiere que las EdA están constituidas por elementos de diversa índole de cuya interacción se derivan los aprendizajes del individuo. Autores como González-Sanmamed et al. (2019) o Estévez (2020), refieren que las EdA están conformadas por dos dimensiones claramente diferenciadas: una de índole personal y subjetiva, y otra que agrupa los elementos de carácter contextual e interpersonal.

Así pues, por un lado, se define una dimensión intrínseca, de naturaleza intrasubjetiva, que incluye los aspectos relacionados con el carácter interno que representan una disposición hacia el aprendizaje y el ejercicio de la profesión. Esta, según diferentes investigaciones (González-Sanmamed et al., 2019; Estévez, 2020) se compone de elementos como las concepciones en torno al desarrollo profesional, y las motivaciones para implicarse en procesos de aprendizaje y mejora docente. Las concepciones hacen referencia a las ideas del individuo sobre el aprendizaje y las tareas de actualización profesional o, mismamente, las valoraciones en torno a la profesión, o al rol del docente en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estas juegan un papel fundamental en la ejecución y afrontamiento de una tarea de aprendizaje determinada. Por ejemplo,

aquel docente cuyos valores profesionales se basen en la responsabilidad y la competencia, se involucrará en mayor medida en el proceso de desarrollo profesional. Por otro lado, las motivaciones se identifican con aquellos aspectos que están detrás de la implicación del profesorado en el proceso de formación y actualización continua y existen diversas formas de mantener la persistencia en el proceso de aprendizaje. De este modo, mientras que unos individuos se mueven por el deseo de saber, curiosidad, preferencia por el reto, interés por aprender, otros están orientados hacia la consecución de metas extrínsecas como obtención de juicios positivos, aprobación de los demás, y/o evitación de las valoraciones negativas. En este sentido, decimos que los primeros tienen una motivación intrínseca porque implica un interés por parte del docente de desarrollar y mejorar la capacidad, mientras que los segundos tienen una motivación extrínseca, ya que reflejan una preocupación vinculada con su imagen como profesor o el deseo de obtener recompensas, más que el interés por aprender en sí mismo (Ryan & Deci, 2020).

En segundo lugar, la dimensión contextual de índole social, circunstancial y situacional está integrada por elementos vinculados con el entorno y el contexto en el que se encuentra el docente. De entre esos elementos, algunos autores (González-Sanmamed et al., 2019; Estévez, 2020; Romeu-Fontanillas et al., 2020) destacan: a) las relaciones o interacciones con otras personas que tienen una repercusión en el proceso de mejora profesional del profesorado; b) los recursos, especialmente aquellos de naturaleza digital, que median y apoyan el proceso de aprendizaje y que, en la actualidad son entendidos como elementos esenciales en el desarrollo profesional docente y; c) las actividades de formación o acciones de aprendizaje que el profesorado realiza de cara a mejorar la calidad de su enseñanza. Este último elemento, vinculado con los eventos o actividades de formación, puede tener lugar en diversidad de escenarios (formales, no formales, informales o autodidactas). En este sentido, cabe mencionar que cada uno de los elementos que componen las EdA tienen una influencia recíproca y bidireccional sobre los demás. En otras palabras, la esfera personal (y los elementos que la erigen) influye y está influenciada por los componentes de la dimensión contextual que articula la trayectoria personal y profesional del individuo. Las elecciones y oportunidades por las que optan los docentes para desarrollarse profesionalmente no solo están condicionadas por estructuras externas, sino que diversos factores de carácter personal y subjetivo entran en juego (Biesta & Tedder, 2007).

A su vez, tal y como señalan y subrayan González-Sanmamed et al. (2019), una cuestión de especial relevancia a considerar en el estudio de las EdA es que la identificación y segregación de los elementos que las conforman solo tiene un fin analítico, pues, como indicábamos en líneas previas, cada uno de estos elementos está vinculado en redes de relaciones con los demás y carecen de sentido funcional tomados de forma aislada.

Por otra parte, a día de hoy los estudios que han adoptado la perspectiva ecológica en el aprendizaje son limitados (Han & Ellis, 2020). Además, una reciente revisión sistemática de la literatura sobre el tópico de las ecologías, llevado a cabo por Sangrá et al. (2019), se destaca que el concepto se utiliza en la literatura meramente como metáfora introductoria y que se produce una importante fragmentación de las perspectivas ontológicas que lo abordan, lo que da lugar a definiciones operacionales deficientes y poco claras. Esto puede ser debido a las pocas aportaciones empíricas cedidas hasta la fecha y, en consecuencia, al estado embrionario del constructo.

Estos vacíos, espacios o inconsistencias que se advierten en la literatura en torno a las EdA, así como la idoneidad de este enfoque para abordar el estudio de procesos

enraizados, divergentes y amplios, como es el desarrollo profesional docente, han suscitado que se determine como objetivo principal del presente estudio analizar el proceso de desarrollo profesional y de los mecanismos de aprendizaje del profesorado de Educación Primaria, a través de la perspectiva ecológica. En otras palabras, se pretende identificar y profundizar en la caracterización de los diferentes elementos que emergen de las EdA del profesorado de Educación Primaria, y en las relaciones que se establecen entre ellos.

## Metodología

El presente estudio se ha llevado a cabo mediante un diseño cualitativo y, concretamente, a través del Estudio de Caso. Se ha creído conveniente optar por el diseño de Estudio de Caso, para implementar y dar sentido a esta fase de la investigación porque esta es una tradición de investigación cualitativo-interpretativa que permite el análisis en profundidad de realidades sociales particulares (Jorrín-Abellán, 2019) y que contribuye al estudio de sistemas bien delimitados en acción (MacDonald & Walker, 1975), como el nuestro. Según Stake (1995), un Estudio de Caso debe permitirnos comprender en profundidad y de forma holística, empírica e interpretativa, la persona o personas, innovación o programa que es objeto del mismo. Estas aportaciones nos encaminaron a determinar que el Estudio de Caso era la tradición de investigación cualitativa idónea para abordar el fenómeno a estudiar: Las Ecológicas de Aprendizaje de los docentes de Educación Primaria.

## Participantes

Para la selección de los docentes que iban a conformar nuestro caso de estudio se ha empleado un muestreo de casos homogéneos (Patton, 2002), ya que se pretende describir un subgrupo de personas que comparten determinadas experiencias comunes en torno al núcleo de la investigación. Así pues, cabe mencionar que los criterios de elegibilidad establecidos para la selección de participantes fueron los siguientes:

- Realización de formación fuera de la educación formal reglada. Docentes activos y proactivos en la búsqueda de formación de diferente naturaleza y en diversos escenarios.
- Empleo de metodologías innovadoras en las aulas e integración en la programación un enfoque por competencias real.
- Nivel competencial digital moderado (como mínimo) y utilización de las herramientas digitales en su esfera profesional.
- Colaboración en algún proyecto de innovación docente o de investigación educativa.

Estos criterios han constituido la base para la elección de los sujetos que serían partícipes de la presente investigación. Cada uno de ellos debía cumplir, al menos, dos de los principios establecidos y, además, cada uno de los criterios debía ser atendido por alguno de los docentes seleccionados. Así pues, finalmente, nuestro caso estuvo compuesto por un total de cinco docentes que desempeñan su labor en la etapa de Educación Primaria en diferentes centros públicos de la provincia de A Coruña (Galicia, España). Con el fin de respetar los principios de anonimato y confidencialidad de la información recabada, se le ha asignado a cada uno de los docentes un nombre ficti-

cio. Así, los participantes de nuestro caso son: Aida, Begoña, Carlos, Diana y Elisa, que tienen edades comprendidas entre los 29 y los 51 años. Para la identificación de las transcripciones a lo largo de este artículo se han empleado los siguientes códigos: EA, EB, EC, ED, EE; asignando una letra a cada persona entrevistada (Tabla 1).

Tabla 1

*Códigos empleados para la identificación de las transcripciones*

Nombre ficticio de la persona entrevistada	Aida	Begoña	Carlos	Diana	Elisa
Código	EA	EB	EC	ED	EE

## Instrumento de recogida de información

El instrumento seleccionado para la recogida de información fue la entrevista semiestructurada, ya que, de entre las diferentes tipologías de entrevistas, se presume como la más adecuada para abordar nuestro fenómeno de estudio y las preguntas de investigación planteadas. Esta se caracteriza por presentar preguntas precisas redactadas previamente y que siguen un orden previsto, determinado en un guion (Verd & Lozares, 2016). El encuestado, por su parte, es libre de responder como desee, pero dentro del marco de la pregunta efectuada.

Concretamente, la entrevista tenía como objetivo identificar todos los elementos relacionados con los mecanismos de aprendizaje que los profesores del caso activan para desarrollar su formación permanente y para incrementar o actualizar sus conocimientos o destrezas docentes. En otras palabras, la batería de preguntas que conformaba el guion se vinculaba con los diferentes contextos o ambientes de aprendizaje, con la diversidad de recursos o relaciones que emplean para actualizarse y formarse, las motivaciones que estaban detrás de la implicación del profesorado en los procesos de formación continua, o las valoraciones y concepciones en torno al desarrollo profesional docente.

## Procedimiento

En primer lugar, se contactó con los docentes seleccionados para explicarles el objetivo de la investigación e invitarlos a participar en la misma, garantizándoles, tanto su anonimato, como la confidencialidad de la información que iba a ser recogida. Una vez que los candidatos aceptaron la invitación a formar parte de nuestro caso de estudio, se acordó con ellos el lugar, día y hora de la entrevista. Asimismo, es preciso destacar que, con el fin de registrar con fidelidad la información cedida por los participantes, se procedió a la grabación de la entrevista. Posteriormente, se dio paso al proceso de transcripción de las grabaciones, como paso previo al análisis de los datos.

## Análisis de datos

Una de las características de la investigación cualitativa es que se suele acumular gran cantidad de información a analizar. Por lo tanto, hemos optado por el clásico modelo interactivo de análisis de Miles et al. (2014) para abordar el conjunto de los datos cua-

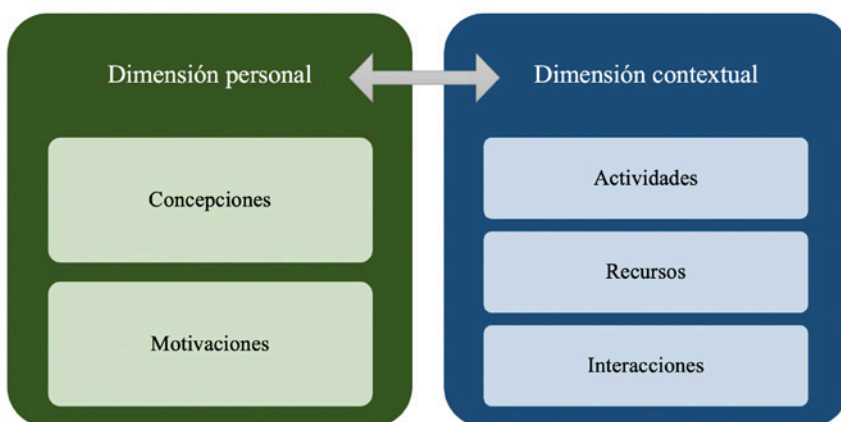
litativos de naturaleza textual que habían sido transcritos. Este modelo presenta tres pasos recurrentes que se combinan continuamente: la reducción de datos, la representación de los mismos y la elaboración de conclusiones y su verificación. Así pues, para proceder con estas tareas u operaciones, que constituyen el proceso analítico básico y común a la mayoría de los estudios en que se trabaja con datos cualitativos, se ha utilizado el Software Atlas.ti (8.1).

En primer lugar, y para proceder de manera analítica al encuentro de significados emergidos de los datos, utilizamos lo que en esta metodología se denomina codificación mixta, donde se combinan estrategias inductivas y deductivas (Saldaña, 2016). Nuestra aproximación parte de la creación de un sistema de categorías de análisis elaborado a partir de la literatura existente en torno a las Ecologías de Aprendizaje y teniendo en cuenta el propósito de la investigación. El sistema de categorías fue sufriendo cambios a medida que se codificaba y se releía el material. Finalmente, y después de varias rondas de codificación, y de haber obtenido la denominada saturación teórica (Strauss & Corbin, 2002), emanó el sistema de categorías final (ver Figura 1) que vinculaba todos los fragmentos de los casos entrevistados sobre los diferentes tópicos.

Una vez, que los datos estuvieron codificados, y siguiendo con el proceso de análisis e interpretación de los mismos, pusimos en marcha las estrategias de representación y disposición de los datos con el fin de mostrarlos de manera abaricable y operativa de cara a resolver las preguntas de investigación planteadas. Un ejemplo de este tipo del empleo de este tipo de estrategias son los diagramas de red que serán presentados en el apartado de resultados.

Por último, para la elaboración de conclusiones y su verificación, se han manejado estrategias de triangulación de los datos observados, focalizando nuestra atención en la búsqueda de patrones de convergencia para poder corroborar las interpretaciones generadas en torno a los objetivos y preguntas de investigación propuestas.

Figura 1  
*Sistema de categorías*

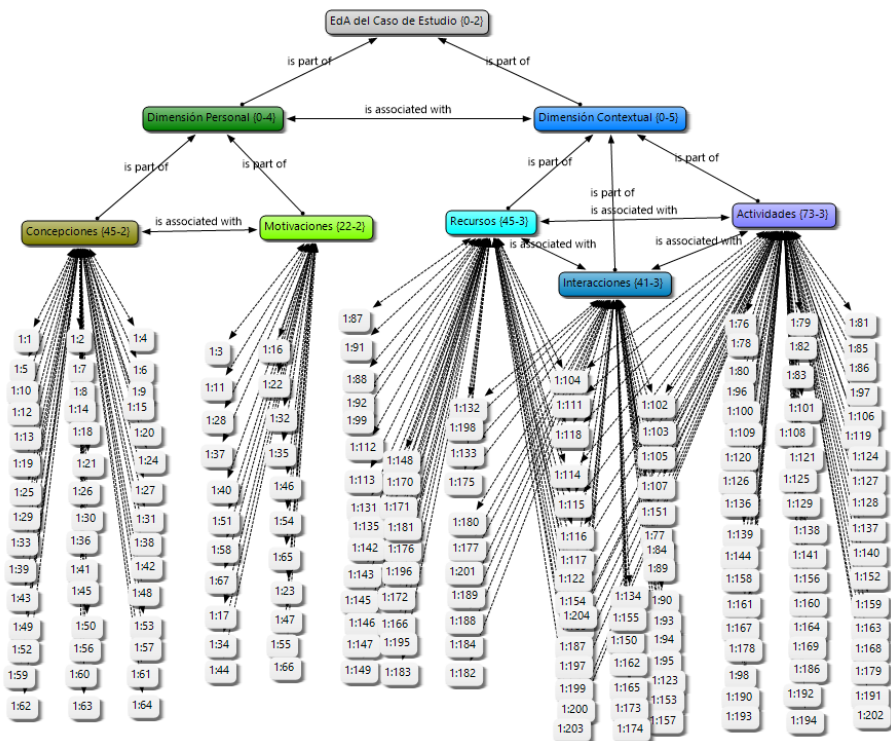


# Resultados

En este punto, se especifican aquellos resultados que han emergido del análisis de los datos obtenidos en nuestro caso de estudio y que permiten determinar cómo el profesorado de Educación Primaria participante configura sus Ecologías de Aprendizaje para desarrollarse profesionalmente. A continuación, en la Figura 2, se presenta un diagrama de red que ilustra detalladamente los resultados del análisis de la información recabada, presentándolos de forma gráfica y operativa. Así, se pueden identificar los elementos emergidos que configuran las EdA del profesorado del caso de estudio, la relación advertida entre estos elementos, y la frecuencia de aparición y densidad de las citas generadas, evidenciando, de este modo, la triangulación de los datos observados.

Seguidamente, se describen pormenorizadamente las particularidades de los componentes emanados dentro de la dimensión personal (67 de 226 citas codificadas), los cuales representan la disposición hacia el aprendizaje del profesorado. Posteriormente, se describen los elementos que contribuyen al diseño del itinerario formativo de los docentes, y que conforman la denominada dimensión contextual (159 de 226 citas codificadas).

Figura 2  
Diagrama de red de las Ecologías de Aprendizaje de los docentes





## Dimensión personal

Primeramente, se mostrarán los resultados obtenidos en torno a dos elementos clave del proceso de desarrollo profesional docente. Por un lado, las concepciones que el profesorado de nuestro caso conserva sobre el aprendizaje profesional y la actualización (45 de 226 citas codificadas), y por el otro, cuáles son sus motivaciones para continuar aprendiendo a lo largo de su trayectoria docente (22 de 226 citas codificadas). Así pues, los resultados muestran cómo todos ellos comprenden la formación permanente como un pilar fundamental de su desarrollo profesional, pues influye en la configuración de su identidad docente y en la calidad de su desempeño en el aula. Estos cinco profesionales reconocen que la formación inicial recibida les ha proporcionado unas pautas elementales y transversales, pero que esta no es suficiente para ejercer una enseñanza de calidad en un contexto particular y repleto de casuísticas muy diferentes. Consecuentemente, todos ellos coinciden en que, durante la carrera universitaria, se incidió sobre todo en cuestiones de índole teórica eludiendo, en muchas ocasiones, la adquisición de competencias para poder transferir esos conocimientos a la práctica en diversas realidades: “realmente no aprendí a aprender. Solo se me daban unos conceptos, contenidos y conocimientos y yo tenía que interiorizarlos de alguna manera, pero no sabía cómo llevar tales aprendizajes a la práctica” (EB, p. 2). De este modo, fue al inicio de su ejercicio docente cuando comenzaron a ser conscientes de sus carencias formativas y de la necesidad de continuar aprendiendo de forma continua. Necesidad que siguen percibiendo en la actualidad; en este sentido, Aida afirma: “cuanto más sé, más cuenta me doy de lo que me falta por aprender” (EA, p. 8).

Los cinco participantes del caso de estudio admiten que su profesión les exige seguir aprendiendo permanentemente, puesto que la educación se enmarca en una sociedad caracterizada por las rápidas transformaciones, y solo así pueden subsanar las carencias formativas advertidas tras la formación inicial. En palabras de Carlos: “la formación continua lo es todo. Está claro que la formación inicial es la base para la formación permanente, pero esta última engloba toda nuestra vida. Lo que soy es gracias a la formación continua que he ido realizando una vez que he ejercido mi profesión” (EC, p. 7).

En general, todos los docentes del caso son muy diligentes en cuanto a su aprendizaje se refiere, pues están formándose constantemente, tanto a través de la formación formal que les ofrece la Administración Educativa, como mediante otras modalidades y estrategias. Según los datos obtenidos, toda la formación la realizan en función de sus necesidades e intereses, con el propósito de incluir innovaciones didácticas y pedagógicas, de adaptarse a los cambios que se van produciendo en las aulas y de poder proporcionar una formación integral y ajustada al alumnado. Nos valemos de las palabras de Elisa que iluminan esta idea: “pienso que la formación continua es fundamental para un profesor. Debemos estar al día para que nuestra práctica educativa esté actualizada y podamos ir de la mano con la sociedad en la que coexistimos nosotros y nuestros alumnos (...). Debemos aprender y cambiar nuestra práctica diaria en función de lo que nuestros alumnos necesiten, y para ello es necesaria una formación permanente” (EE, p. 8).

A continuación, se presume pertinente presentar los resultados relativos a otro de los elementos clave emergidos en la dimensión personal de las EdA de los docentes de nuestro caso: las motivaciones que impulsan su implicación en los procesos de aprendizaje y desarrollo profesional. Los cinco participantes evidencian una orientación motivacional principalmente orientada hacia el dominio, es decir, las razones que

han referido son esencialmente intrínsecas. Se alude al interés por progresar, por mejorar sus habilidades docentes y por incrementar sus conocimientos. Carlos afirma: “al aprender continuamente mejor, de alguna manera, mi enseñanza” (EC, p. 7). Asimismo, todos ellos hacen mención explícita al papel central que ocupa su alumnado como fuente de motivación en su proceso de aprendizaje y actualización profesional. Por su parte, Diana explica: “Lo importante es encontrar una motivación... y esa motivación son nuestros alumnos, ellos cada día nos evalúan y son los que, en cierto modo, nos marcan las pautas de cambio dentro del aula” (ED, p. 13). En esta línea, Elisa manifiesta que su principal objetivo es mejorar como profesional para poder ofrecer a sus alumnos “una enseñanza de calidad, adaptada a los tiempos y que fomente la creatividad, la autonomía y el aspecto crítico y reflexivo” (EE, p. 17). Otra de las razones que están detrás de la implicación del profesorado en los procesos de mejora docente es el sentido de responsabilidad y compromiso con la profesión. Las palabras de Begoña iluminan esta cuestión “la responsabilidad de que tengo delante unos niños, que tengo que enseñarle para que aprendan. Pero aprender en el sentido de crear en ellos un espíritu crítico y enseñarles herramientas para que ellos aprendan” (EB, p. 16).

## Dimensión contextual

Seguidamente, se detallan los resultados obtenidos en torno a la dimensión contextual de las EdA de los docentes de nuestro caso. Dentro de esta esfera han emergido las actividades de formación y las acciones de aprendizaje (73 de 226 citas codificadas), los recursos digitales (45 de 226 citas codificadas) y las interacciones o relaciones con otras personas (41 de 226 citas codificadas), como como elementos clave que contribuyen al desarrollo profesional de los docentes de Educación Primaria participantes.

Primeramente, con respecto al primer elemento, los resultados muestran como el profesorado hace referencia tanto a actividades o acciones llevadas a cabo en escenarios formales, no formales e informales, como a actividades de carácter autodidacta. Así, por ejemplo, todos ellos participan cada año en los diversos cursos, tanto presenciales como virtuales, que organizan los Centros de Formación y Recursos, instituciones dependientes de la Administración Educativa de la Comunidad Autónoma de Galicia. Los docentes señalan que, aunque la formación ofertada es numerosa y abarca diversas temáticas, tiene una orientación demasiado teórica, dejando insuficiente espacio para debatir y compartir experiencias entre los asistentes. Begoña afirma: “pienso que la formación formal no nos ayuda a crecer y evolucionar; dependemos en cierta medida de la formación no formal para desarrollarnos” (EB, p. 6). Según la información cedida en el marco de nuestro caso, la formación menos institucionalizada les da la posibilidad de aprender de una forma más personalizada, algo que valoran en gran medida. Esto supone que, progresivamente, recurren más a acciones o actividades de carácter no formal. Así, se destaca, la elevada frecuencia de asistencia a congresos, seminarios y jornadas; la participación en grupos de trabajo, organizaciones y asociaciones educativas; así como, la colaboración en proyectos de investigación o innovación educativa. Asimismo, es preciso mencionar la gran densidad discursiva que alude al aprendizaje informal, y a veces invisible, que se adquiere a lo largo de la vida. A continuación, se muestran algunos extractos que ilustran este resultado.

“somos personas y por lo tanto estamos hechos de historias de vida, por lo que todo lo que nos ha ocurrido a lo largo de nuestras vidas es lo que nos diferencia de los demás. Como profesionales nuestras experiencias han hecho que seamos de una forma diferente... además, nuestro paso por el sistema educativo también ha marcado nuestra

forma de enseñar. De ahí, que nuestras experiencias de vida pasadas marquen nuestro día a día como docentes” (EE, p. 17).

“viajar nos ayuda a conocer y aprender nuevas formas culturales que nos abren nuevos mundos dentro de la escuela (...). Mis experiencias han marcado mi formación, me han ayudado a comprender qué pasos seguir y qué pasos no seguir dentro del proceso de aprendizaje” (ED, p. 12).

Especial consideración merece la alta participación en actividades autodidacta pues les permite realizar una formación más individualizada y que atienda a sus características personales. Esto es, como denomina Elisa, “una formación a la carta” (EE, p. 14). De hecho, Begoña asegura que la autoformación es el epicentro de su proceso formación continua (EB, p. 15). En este último escenario formativo marcado por el carácter autodidacta, los cinco docentes especifican que, principalmente, realizan búsquedas en la web, consultan blogs educativos, leen libros y artículos, e interactúan en foros y redes sociales.

Prosiguiendo con otro de los elementos emergidos en la dimensión contextual de las EdA de nuestro caso, nos dirigimos a exponer los resultados en torno al papel que juegan los recursos digitales en la formación continua y el desarrollo profesional de los docentes participantes. A pesar de que algunos de los docentes entrevistados tienen un conocimiento más limitado con respecto a las tecnologías digitales, todos ellos consideran que estas les ofrecen múltiples y positivas posibilidades de aprendizaje: “gracias a Internet he conocido opiniones de grandes profesionales que han influido en mi manera de enfocar mi aprendizaje actual (EB, p.12)”. De entre los diferentes recursos existentes, se hace notable el uso de herramientas y aplicaciones móviles que les permiten interactuar y trabajar de manera colaborativa (p.e. Dropbox, Google Drive, WhatsApp, Telegram, Skype, Hangouts, Outlook). Cabe hacer especial mención a las redes sociales, dado que son valoradas muy positivamente por estos docentes, quienes las consideran “lugares de encuentro y colaboración” (EE, p. 16). Concretamente Diana afirma que le ayudan a desarrollarse a nivel profesional, puesto que “(le) aportan nuevas ideas y (le) ayudan a buscar información o incluso estrategias metodológicas” (ED, p. 11). Asimismo, Elisa asegura que son básicas en su proceso de formación: “me permiten estar al día en el campo de las TIC al mismo tiempo que estoy en contacto con otros profesionales con los que tengo inquietudes y motivaciones en común. A través de estos canales se crean grupos de trabajo y colaboración muy útiles, ya que permiten crear herramientas y compartir ideas sobre cómo mejorar y facilitar la práctica diaria en el aula” (EE, p. 16).

Por último, se erige como otro de los elementos clave de carácter contextual de las EdA las interacciones y relaciones con otros individuos para mejorar y actualizarse profesionalmente. Estas interacciones se distribuyen heterogéneamente entre aquellas situadas dentro de la esfera personal (con familiares y amistades) y la esfera profesional (con compañeros de trabajo y otros profesionales). Los docentes de nuestro caso valoran, a nivel global, como significativos y positivos los aprendizajes derivados de las relaciones con otras personas: “Cualquier relación personal y profesional genera en uno un cambio, positivo o negativo que influye en la persona, y al mismo tiempo en el profesional que somos” (EE, p. 17); “Las personas indudablemente son las que nos ayudan a avanzar. Sus experiencias nos enriquecen y día a día nos absorben con sus inquietudes, su curiosidad y su motivación” (ED, p. 12); “Las personas siempre han ocupado un lugar importante en mi formación continua, quizás pueda decir que

es el aspecto más importante porque de ellas aprendes inconscientemente y totalmente inconscientemente” (EA, p. 12). Aunque la balanza se inclina hacia las interacciones profesionales, siendo determinadas como las más influyentes en su desarrollo profesional “Creo que la actualización a través de los compañeros es una de las formas más importantes a la hora de actualizarte y formarte. Sus experiencias te ayudan mucho. Siempre aprendes algo nuevo” (EC, p. 17).

## Discusión y conclusiones

A continuación, se discuten los resultados obtenidos y se exponen los principales hallazgos derivados del Estudio de Caso implementado, lo cual permite determinar cómo se configura el proceso de desarrollo profesional de los docentes de Educación Primaria a través de una perspectiva ecológica. Así pues, procederemos a caracterizar cada una de las dimensiones y elementos emergidos de las EdA de los participantes, concretando los trazos definitorios de su crecimiento ecológico.

En primer término, y centrándonos en la dimensión personal de las EdA, los resultados ponen de manifiesto que la formación permanente y los procesos de aprendizaje profesional son concebidos por los docentes participantes como imprescindibles para poder adaptarse a los cambios de la sociedad y dar respuesta a las demandas del alumnado. Esta necesidad de formación continua y actualización parte de la asunción de que la formación inicial recibida en la Universidad es insuficiente para poder desempeñar de forma adecuada su labor profesional en la actualidad. Esta idea ya ha sido constatada en diversos estudios previos (Bozu & Aránega, 2017; Cinque & Rodríguez-Mantilla, 2020) y se fundamenta en que para ejercer la profesión docente con altas cuotas de calidad se precisan determinados saberes (habilidades y/o conocimientos) que solo pueden ser adquiridos en la etapa de inducción profesional (Álvarez-Álvarez, 2015).

Otro de los resultados fundamentales sobre el que se presume necesario reflexionar es el elemento motivacional. Tal y como enuncian diversos investigadores (González-Sanmamed et al., 2019; Romeu-Fontanillas et al., 2020), la motivación es un componente ecológico clave, una condición *sine qua non* se podrían generar las EdA (Barron, 2004, 2006; Jackson, 2013), pues es el motor que impulsa a los individuos a involucrarse y persistir en su proceso de aprendizaje. Concretamente, los resultados de este estudio evidencian, no solo que los docentes cuentan con un elevado grado de motivación para seguir formándose, sino que, además, la orientación motivacional es, fundamentalmente, intrínseca, lo que se ajusta a los resultados obtenidos en otros trabajos (García-Ruiz & Castro, 2012; Souto-Seijo et al., 2020). Este hallazgo es realmente esperanzador, ya que los docentes que se implican en su proceso formativo, principalmente, por razones vinculadas con su interés por aprender, con su compromiso y pasión por la docencia, o con la satisfacción de ser un mejor profesional, se identifican con un perfil más adaptativo y con mejores índices de bienestar (Hué, 2012). Además, el profesorado que tiene una orientación motivacional de carácter intrínseco o centrada en el aprendizaje podría caracterizarse por poseer una EdA más enriquecida y sostenible (Sangrá et al., 2019).

Con respecto a la dimensión contextual, cabe mencionar que los participantes realizan diferentes actividades, emplean múltiples recursos y llevan a cabo diversas interacciones con el objetivo de mantenerse actualizados y mejorar su *praxis* docente. Por un lado, a pesar de que, en muchas ocasiones, la formación formal no cumple

sus expectativas, los resultados evidencian que asisten de manera regular a diversos cursos organizados por la Administración Educativa. Este hallazgo, que coincide con la información arrojada por el estudio de Fernández y Montero (2007), puede venir explicado por la gratuidad de las actividades formativas, así como por la compatibilidad de estas con la jornada laboral del profesorado (aspecto regulado en el Decreto 74/2011, del 14 de abril por el que se regula la formación permanente del profesorado de la Comunidad Autónoma de Galicia). No obstante, dado que los docentes consideran insuficientes los aprendizajes generados en estos escenarios formales, optan por complementar esta formación con otro tipo de actividades no formales (asistencia a congresos, seminarios y jornadas, la participación en grupos de trabajo, organizaciones y asociaciones educativas, o la colaboración en proyectos de investigación e innovación) o acciones informales, como las charlas fortuitas con compañeros. Sin embargo, de todos los escenarios o modalidades de aprendizaje existentes, los resultados obtenidos permiten determinar que el profesorado antepone las actividades de carácter autodidacta, dado que les permiten diseñar su itinerario formativo de manera absolutamente personalizada (Marcelo & Vaillant, 2010). Esta modalidad de formación se ha visto enriquecida en las últimas décadas, gracias a la incursión de las herramientas digitales en la sociedad y en el día a día de los individuos (He & Li, 2019), cuestión que nos dirige a la mención e interpretación de otro de los elementos ecológicos: los recursos digitales.

Las herramientas tecnológicas se erigen como uno de los componentes clave de las EdA, en línea con lo aportado por González-Sanmamed et al. (2020). Concretamente, en este estudio, parece que existe una preferencia clara por una tipología específica de recursos digitales. Siguiendo el modelo propuesto por Castañeda y Adell (2013), los resultados ponen de manifiesto que los recursos de interacción y comunicación (Redes Sociales, Blogs, Whats App, entre otros) son los más valorados y los más frecuentemente utilizados por el profesorado para formarse. Este hallazgo advierte, nuevamente, de la interdependencia entre los elementos clave de las EdA, puesto que nos conduce a la reflexión sobre las relaciones e interacciones con otros individuos como pieza sustancial en el itinerario formativo del profesorado.

Así, en cuanto al elemento contextual referente a las interacciones y relaciones, ponderan, sobre todo, aquellas que se producen en el ámbito profesional como las mejor consideradas por parte del profesorado. Esta idea denota que el intercambio de información, ideas o experiencias con colegas tiene una influencia significativa en el proceso de aprendizaje docente (Marcelo & Vaillant, 2018).

En último término, cabe considerar que los resultados de este trabajo avalan el valor de las EdA como perspectiva de análisis y estudio de los procesos de actualización, aprendizaje y desarrollo profesional. Como mencionábamos en líneas previas, disgregar los distintos elementos, perspectivas y niveles del funcionamiento de la maquinaria ecológica de los individuos solo obedece a un fin analítico, pues como subrayan González-Sanmamed et al. (2019) estos carecen de sentido funcional tomados de forma aislada. Así pues, la aproximación al constructo de EdA desde una perspectiva empírico-analítica se presume una tarea compleja, dada la pluralidad y amplitud del término, y la interrelación entre sus componentes. Sin embargo, paradójicamente, son justamente esas particularidades las que le ceden valor al constructo de las EdA, posibilitando la caracterización e interpretación de procesos de aprendizaje muy diversos y de forma holística (González-Sanmamed et al., 2019).

Asimismo, a nivel individual, también es necesario subrayar los beneficios que comporta adoptar la perspectiva ecológica en los procesos de desarrollo profesional. Este

enfoque contribuye al diseño de un itinerario de aprendizaje más personalizado y mejor alineado con los intereses y necesidades formativas particulares de cada docente. Además, las EdA contemplan la variedad de escenarios, recursos, medios, estrategias y contextos que el panorama actual pone a disposición del profesorado para aprender, estableciendo vínculos con sus propias características intrapersonales y subjetivas.

Hoy en día, los ciudadanos en general, y los docentes en particular, están expuestos a los frenéticos cambios que se gestan en la sociedad. Una de las transformaciones más impactantes de las últimas décadas ha sobrevenido por la pandemia de la COVID-19, que impulsó la implantación de un nuevo e inédito modelo educativo en etapas escolares muy tempranas. Para poder atender a este nuevo formato pedagógico, los docentes han tenido que emprender una acelerada y multidisciplinar formación. En este escenario, las EdA constituyen un marco óptimo para poder hacer uso de las oportunidades de aprendizaje que cada circunstancia social brinda.

Finalmente, se considera oportuno exponer las principales limitaciones del estudio. En primer lugar, cabe mencionar que la información fue recabada exclusivamente a través de entrevistas. Es por ello que, de cara a próximas investigaciones, se pretende obtener información con otras técnicas como la observación o el análisis documental de materiales digitales o textos complementarios. Además, podría resultar interesante desarrollar, posteriormente, un estudio de carácter cuantitativo, con la finalidad de analizar si este modelo ecológico se replica en diferentes colectivos docentes, cuál es la significatividad de los elementos ecológicos clave y cómo se producen las interrelaciones entre ellos. Esto contribuiría, en primer término, a respaldar o confirmar los resultados presentados en este trabajo, y, en segundo término, a la generación de patrones ecológicos exhaustivos, transferibles y, por lo tanto, representativos de la población objeto de estudio.

## Agradecimientos

Este trabajo se ha elaborado en el marco del proyecto de investigación titulado: "Ecologías de aprendizaje en la era digital: nuevas oportunidades para la formación del profesorado de educación secundaria" (ECO4LEARN-SE), parcialmente financiado por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (Referencia RTI2018-095690-B-I00). También gracias a la financiación recibida por una de las autoras de esta investigación, Iris Estévez, en el programa FPI del Ministerio de Economía y Finanzas (BES-2016-077330).

## Referencias bibliográficas

- Alexander, S., Kernohan, G., & McCullagh, P. (2004). Self-directed and lifelong learning. *Studies in Health Technology and Informatics*, 109, 152-166. <https://cutt.ly/rsvrXY>
- Álvarez-Álvarez, C. (2015). Teoría frente a práctica educativa: algunos problemas y propuestas de solución. *Perfiles Educativos*, 37(148), 172-190. <https://doi.org/10.1016/j.pe.2015.11.014>
- Amador, L. V., & Esteban, M. (2019). La educación de personas adultas en el contexto de la educación permanente. En A. De-Juanas & A. Rodríguez-Bravo (Coords.), *Educación de Personas Adultas y Mayores*. Universidad Nacional de Educación a Distancia.

- Barron, B. (2004). Learning ecologies for technological fluency: Gender and experience differences. *Journal of Educational Computing Research*, 31(1), 1-36. <https://doi.org/10.2190/1N20-VV12-4RB5-33VA>
- Barron, B. (2006). Interest and self-sustained learning as catalysts of development: A learning ecology perspective. *Human development*, 49(4), 193-224. <https://doi.org/10.1159/000094368>
- Biesta, G., & Tedder, M. (2007). Agency and learning in the lifecourse: Towards an ecological perspective. *Studies in the Education of Adults*, 39(2), 132-149. <https://doi.org/10.1080/02660830.2007.11661545>
- Bozu, Z., & Aránega, S. (2017). La formación inicial de maestros y maestras a debate: ¿qué nos dicen sus protagonistas? *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 21(1), 143-163. <http://hdl.handle.net/10481/47485>
- Brown, J. S. (2000). Growing up: Digital: How the web changes work, education, and the ways people learn. *Change: The Magazine of Higher Learning*, 32(2), 11-20. <https://doi.org/10.1080/00091380009601719>
- Burbules, N. C. (2014). Los significados de "aprendizaje ubicuo." *Archivos Analíticos de Políticas Educativas*, 22(104), 1-7. <http://dx.doi.org/10.14507/epaa.v22.1880>
- Cinque, S., & Rodríguez-Mantilla, J. M. (2020). Las competencias instrumentales en los futuros maestros de Educación Primaria: autopercepción y satisfacción con la formación recibida en estudiantes de la UCM. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 24(3), 309. <http://dx.doi.org/10.30827/profesorado.v24i3.8158>
- Cobo, C., & Moravec, J. (2011). *Aprendizaje Invisible. Hacia una nueva ecología de la educación*. Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona. <https://cutt.ly/zrsJDG4>
- Coll, C. (2013). El currículo escolar en el marco de la nueva ecología del aprendizaje. *Aula de Innovación Educativa*, 219, 31-36. <https://bit.ly/2B10pPI>
- Coll, C. (2014). Las trayectorias individuales de aprendizaje como foco de la acción educativa: tendiendo puentes entre experiencias de aprendizaje. *RELPE. Red Latinoamericana de Portales Educativos*. <https://doi.org/10.13140/2.1.4413.1202>
- Day, C. (2005). *Formar docentes. Cómo, cuándo y en qué condiciones aprende el profesorado*. Narcea Ediciones.
- Decreto 74/2011, del 14 de abril, por el que se regula la formación permanente del profesorado que imparte enseñanzas establecidas en la LOE, en centros educativos sostenidos con fondos públicos de la Comunidad Autónoma de Galicia. Boletín Oficial del Estado, 88, 6 de mayo de 2011, 7921-7938.
- Estévez, I. (2020). *Análisis del desarrollo profesional del docente universitario de Ciencias de la Salud a través de las Ecologías de Aprendizaje* (Tesis doctoral). Universidade da Coruña].
- Fernández, M. D., & Montero, M. L. (2007). Que piensan os asesores e os profesores sobre as modalidades de formación? *Eduga: Revista Galega do Ensino*, 49, 74-88. <https://bit.ly/2VmeWy3>.
- García-Ruiz, R., & Castro, A. (2012). La formación permanente del profesorado basada en competencias: Estudio exploratorio de la percepción del profesorado de Educación Infantil y Primaria. *Educatio Siglo XXI*, 30(1), 297-322. <https://bit.ly/2Z-mR6jP>.

- González-Sanmamed, M., Estévez, I., Souto-Seijo, A., & Muñoz-Carril, P. C. (2019). Ecologías digitales de aprendizaje y desarrollo profesional del docente universitario. *Comunicar*, 28(62), 9-18. <https://doi.org/10.3916/C62-2020-01>
- González-Sanmamed, M., Sangrà, A., Souto-Seijo, A., & Estévez, I. (2020). Learning ecologies in the digital era: challenges for higher education. *Publicaciones*, 50(1), 83-102. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v50i1.15671>
- Grané, M., & Bartolomé, A. (2013). Nuevas concepciones del aprendizaje y la educación: trending topics. En J. L. Rodríguez-Illera (Ed.), *Aprendizaje y educación en la sociedad digital* (pp. 32-49). Universitat de Barcelona. <https://doi.org/10.1344/106.000002060>
- Han, F., & Ellis, R. (2020). Personalised learning networks in the university blended learning context. *Comunicar*, 28(62), 19-30. <https://doi.org/10.3916/C62-2020-02>
- He, T., & Li, S. (2019). A comparative study of digital informal learning: The effects of digital competence and technology expectancy. *British Journal of Educational Technology*, 4(50), 1-15. <https://doi.org/10.1111/bjet.12778>
- Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T., & Bond, A. (2020). *The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning*. <https://bit.ly/3s8xPQP>
- Hué, C. (2012). Bienestar docente y pensamiento emocional. *Revista Fuentes*, 12, 47-68. <https://bit.ly/3dNWjcr>
- Islas, C., & Carranza, M. R. (2017). Ecosistemas digitales y su manifestación en el aprendizaje: Análisis de la literatura. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 55, 1-13. <https://doi.org/10.6018/red/55/9>
- Jackson, N. (2016). *Exploring Learning Ecologies*. Chalk Mountain
- Jackson, N. J. (2013). *The concept of learning ecologies. Lifewide learning, education and personal development e-book*. <https://cutt.ly/LrsB29C>
- Jorrín-Abellán, I. M. (2019). Rayuela 2.0: Una herramienta para promocionar la labor innovadora de maestros y maestras mediante la generación de diseños de investigación rigurosos. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 18(1), 23-39. <https://doi.org/10.17398/1695-288X.18.1.23>
- Looi, C. K. (2001). Enhancing learning ecology on the Internet. *Journal of Computer Assisted Learning*, 17(1), 13-20. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2001.00155.x>
- Macdonald, B., & Walker, R. (1975). Case study and the Social Philosophy of education research. *Cambridge Journal of Education*, 5(1), 2-11. <https://doi.org/10.1080/0305764750050101>
- Marcelo, C., & Vaillant, D. (2010). *Desarrollo profesional docente: ¿cómo se aprende a enseñar?* Narcea Ediciones.
- Marcelo, C., & Vaillant, D. (2018). *Hacia una formación disruptiva de docentes. 10 claves para el cambio*. Narcea Ediciones.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative Data Analysis. A Methods Sourcebook* (3<sup>rd</sup> ed.). Sage Publications.
- Nygren, H., Nissinen, K., Hämäläinen, R., & Wever, B. (2019). Lifelong learning: Formal, non-formal and informal learning in the context of the use of problem-solving skills in technology-rich environments. *British Journal of Educational Technology*, 50(4), 1759-1770. <https://doi.org/10.1111/bjet.12807>
- Patton, M. (2002). *Qualitative research and evaluation methods* (3<sup>rd</sup> ed.). Sage Publications.



- Rappoport, S., Rodríguez, M. S., & Bressanello, M. (2020). *Enseñar en tiempos de COVID-19. Una guía teórico-práctica para docentes*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. <https://bit.ly/3qgiVqL>
- Romeu-Fontanillas, T., Guitert, M., Raffaghelli, J. E., & Sangrà, A. (2020). Ecologías de aprendizaje para usar las TIC inspirándose en docentes referentes. *Comunicar*, 28(62). <https://doi.org/10.3916/c62-2020-03>
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2020). Intrinsic and extrinsic motivation from a self-determination theory perspective: Definitions, theory, practices, and future directions. *Contemporary Educational Psychology*, 61, 101860. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101860>
- Saldaña, J. (2016). *The Coding Manual for Qualitative Researchers* (3<sup>rd</sup> ed.). Sage Publications.
- Sangrà, A. (2020). Enseñar y aprender en línea: superando la distancia social. En A. Sangrà (Coord.), *Decálogo para la mejora de la docencia online. Propuestas para educar en contextos presenciales discontinuos* (pp. 27-44). Editorial UOC. <https://bit.ly/3nz1ct2>
- Sangrà, A., Raffaghelli, J. E., & Guitert, M. (2019). Learning ecologies through a lens: Ontological, methodological and applicative issues. A systematic review of the literature. *British Journal of Educational Technology*, 50(4), 1619-1638. <https://doi.org/10.1111/bjet.12795>
- Siemens, G. (2007). Connectivism: Creating a learning ecology in distributed environments. En T. Hug (Ed.), *Didactics of microlearning: Concepts, discourses, and examples* (pp. 53-68). WaxmannVerlag. <https://cutt.ly/Fe3gi7f>
- Souto-Seijo, A., Estévez, I., Iglesias, V., & González-Sanmamed, M. (2020). Entre lo formal y lo no formal: un análisis desde la formación permanente del profesorado. *Educar* 56(1), 97-107. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.1095>
- Stake, R. E. (1995). *The art of Case Study Research*. Sage Publications.
- Strauss, A., & Corbin, J. (2002) *Bases de la Investigación Cualitativa. Técnicas y Procedimientos para Desarrollar la Teoría Fundamentada*. Editorial Universidad de Antioquia. <https://cutt.ly/VrdbFQJ>
- Verd, J. M., & Lozares, C. (2016). *Introducción a la investigación cualitativa. Fases, métodos y técnicas*. Síntesis.



---

# Learning Ecologies and Teacher Professional Development: opportunities and challenges in a changing educational context

Ecologías de Aprendizaje y Desarrollo Profesional Docente: oportunidades y retos en un contexto formativo cambiante

学习生态学与教师专业发展: 不断变化的教育背景下的机遇与挑战

Экологии обучения и профессиональное развитие учителей: возможности и проблемы в меняющемся контексте обучения

---

**Iris Estévez**

Universidade da Coruña  
iris.estevezb@udc.es  
<https://orcid.org/0000-0003-2821-5663>

**Alba Souto-Seijo**

Universidad Internacional de La Rioja  
alba.souto@unir.net  
<https://orcid.org/0000-0002-9140-3184>

**Patricia Romero Rey**

Consellería de Educación  
patricia.romero.rey@edu.xunta.gal  
<https://orcid.org/0000-0003-4115-0278>

---

## Dates · Fechas

Recibido: 2021-03-02  
Aceptado: 2021-05-07  
Publicado: 2021-07-31

---

## How to Cite this Paper · Cómo citar este trabajo

Estévez, I., Souto-Seijo, A., & Romero, P. (2021). Learning Ecologies and Teacher Professional Development: opportunities and challenges in a changing educational context. *Publicaciones*, 51(3), 91-107. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v51i3.19541>

## Abstract

Currently, teachers are exposed to various changes that make clear a need for permanent updating. Thus, it is inescapable that teacher professional development can no longer be understood as an option, but rather as the only effective tool to respond to rapid social transformations, such as those caused by the COVID-19 pandemic. Within this framework, the concept of Learning Ecologies emerges as an effective perspective to holistically integrate the various existing training opportunities in each individual's environment. The aim of this study is to analyse the professional development process of Primary Education teachers, through an ecological perspective. In other words, it is intended to identify and interpret those elements that make up the Learning Ecologies of teachers in this educational stage. This research has been carried out through a qualitative design and, specifically, through the tradition of the Case Study. Five teachers who carry out their work in Primary Education in different public schools in the province of A Coruña (Galicia, Spain) participated in the study. For the collection of information, the semi-structured interview has been used, and the software Atlas.ti (8.1) for the data analysis. Regarding the personal dimension of Learning Ecologies, the results show the importance given to lifelong learning, and the clear intrinsic motivational orientation of the participants to get involved in their training process. In connection with the contextual dimension, it should be noted that teachers carry out different activities, use multiple resources and carry out various interactions with the aim of keeping up to date and improving their teaching practice. The ecological approach contributes to the design of a personalised learning itinerary better aligned with the interests and training needs of each teacher.

---

Keywords: Learning Ecologies, Teacher Professional Development, Further Training, Case Study, Primary Education.

---

## Resumen

En la realidad actual, los docentes están expuestos a diversos y frenéticos cambios que hacen patente una necesidad de actualización permanente. Así pues, es ineludible el hecho de que el desarrollo profesional docente ya no puede ser entendido como una opción, sino como la única herramienta eficaz para dar respuesta a las rápidas transformaciones sociales, como las sobrevenidas por la pandemia de la COVID-19. Es en este marco en el que emerge el concepto de Ecologías de Aprendizaje como una perspectiva eficaz para integrar de forma holística las diversas oportunidades de formación disponibles en el entorno del individuo. El objetivo del presente estudio es analizar el proceso de desarrollo profesional del profesorado de Educación Primaria, a través de la identificación e interpretación de los elementos y dimensiones que configuran sus Ecologías de Aprendizaje. Esta investigación se ha llevado a cabo mediante una metodología cualitativa y, concretamente, a través de la tradición del Estudio de Caso. El caso estuvo compuesto por un total de cinco docentes que desempeñan su labor en la etapa de Educación Primaria en diferentes centros públicos de la provincia de A Coruña (España). Para la recogida de información se ha empleado la entrevista semiestructurada, y para el análisis de la misma el software Atlas.ti (8.1). Con respecto a la dimensión personal de las ecologías, los resultados informan de la importancia cedida al aprendizaje permanente, y la clara orientación motivacional intrínseca de los participantes para implicarse en su proceso formativo. En lo que concierne a la dimensión contextual, es preciso destacar que el profesorado realiza diferentes actividades, emplea múltiples recursos y lleva a cabo diversas interacciones con el objetivo de mejorar su *praxis* docente.

El enfoque ecológico contribuye al diseño de un itinerario de aprendizaje personalizado y mejor alineado con los intereses y necesidades formativas de cada docente.

---

Palabras clave: Ecologías de Aprendizaje, Desarrollo Profesional Docente, Formación Continua, Estudio de Caso, Educación Primaria.

---

## 概要

在当前的现实中, 教师面临各种巨大的变化。面对这些变化, 老师们需要进行持续不断地技能更新以适应当前情况。在这种情况下, 教师专业发展不可避免地成为应对快速的社会变革 (例如由COVID-19疫情引起的变革) 的唯一有效工具, 而不仅仅被视为是一种选择。在该背景下, 学习生态学的概念应运而生, 它有效地将个人环境中各种可能的培训机会进行了整体整合。本研究的目的是通过识别和阐释构成该学习生态学的要素和维度来分析小学教育教师的专业发展过程。这项研究使用定性方法, 具体来说通过案例研究的传统方法进行研究。该案例总共由五名教师组成, 他们在阿科鲁尼亚省 (西班牙) 的不同的公立小学工作。我们通过半结构化访谈收集信息, 并使用Atlas.ti软件 (8.1版本) 对其进行分析。关于生态的个人维度, 研究结果显示了终身学习的重要性以及参与者参与其培训过程的明确内在动机取向。关于环境维度, 结果突出显示教师为改善其教学实践, 开展了不同的活动, 使用多种资源并进行多种互动。生态学方法有助于设计个性化的学习计划, 使其更好地与每个老师的兴趣和培训需求协调一致。

---

关键词: 学习生态学, 教师专业发展, 继续教育, 案例研究, 小学教育。

---

## Аннотация

Кризис, вызванный пандемией COVID-19, привел к закрытию образовательных центров, переносу образования из школы в дом. Дистанционное образование представляет собой проблему для семей, которые иногда прилагают дополнительные усилия, чтобы соответствовать требованиям школы. Поэтому основной целью данного исследования является изучение конкретных факторов, затрудняющих адаптацию семей учащихся начальной школы к дистанционному обучению.

Для решения вышеупомянутой задачи был проведен статистический анализ на основе ответов 236 семей учащихся государственных школ нашей страны на вопросник, созданный и проверенный ad hoc, как количественная система получения данных. С другой стороны, был проведен качественный анализ более 600 комментариев 236 родственников на открытый вопрос.

Результаты показывают, что почти половина семей признают трудности в адаптации к обучению на дистанции: нехватка ресурсов, недостаток знаний и организационные проблемы, которые вызывают негативные чувства. Эти трудности усугубляются в домах студентов с безработными членами семьи во время локдауна.

Наконец, отражена необходимость активизации действий, способствующих развитию коммуникации, школы и семьи, а также сокращению цифрового разрыва, обусловленного социально-семейными условиями.

---

Ключевые слова: государственное образование, виртуальное образование, семья, домашнее задание, COVID-19.

---

## Introduction

During the past year, teachers in all educational stages had to quite unexpectedly face one of the most complex challenges in the history of the Spanish educational system. The COVID-19 pandemic stopped in-person education and obliged teachers to suddenly switch to online teaching, performing what was called emergency remote teaching (Hodges et al., 2020). This was an immense challenge for teachers, particularly those who taught infants and primary school, as there is little knowledge about remote education in these educational stages (Rappoport et al., 2020).

Because the virtual context is not the same as in-person, and online teaching cannot replicate in-person teaching (Sangrà, 2020), many teachers had to embark on taxing, accelerated training. This training should inevitably result in greater effectiveness when it comes to redesigning the teaching-learning process, and allow students to acquire the skills and reach the objectives initially set for them.

Although digital technologies have accompanied teachers for some time, in the past few months the complexity behind implementing virtual teaching-learning models has become painfully clear. On the one hand, although emerging changes in learning theories (suggesting new models for understanding knowledge and how it is acquired) have been in the works for a number of years, the pandemic has acted as a catalyst for those changes, which has meant that some ideas that were still being hammered out had to become the prevailing reality. As González-Sanmamed et al. (2020) warned, this has completely broken down spatio-temporal barriers, allowing teachers to learn when and where they want. This means that subjects make their own decisions about their own learning, and therefore must decide what and how to learn what they want to learn, taking control of their training process (Alexander et al., 2004). In addition, these changes also mean that one must accept that there is learning that is sometimes not seen, that is informal, invisible and silent, but which nonetheless allows teachers to acquire fundamental teaching skills (Burbules, 2014; Cobo & Moravec, 2011; Estévez, 2020).

It is inevitable that teachers' professional development, continual training and lifelong learning can no longer be considered as optional, but instead must be thought of as the only effective tool for responding to the rapid social and educational changes that are occurring. The continual expansion of knowledge, advances society throws up, and the changes around us mean that the initial training that people receive in general, and teachers in particular, is not sufficient, and they need lifelong and life-wide learning (Coll, 2013; González-Sanmamed et al., 2020).

Lifelong learning is an idea that encompasses anyone's learning at any age, in all contexts (formal, non-formal, and informal), using all of the sociocultural resources available (Amador & Esteban, 2019; Coll, 2014; Nygren et al., 2019). It recognizes that learning is not something that only happens at a given time nor only in official educational institutions, it goes beyond that and occurs throughout peoples' lives and careers (Burbules, 2014; Grané & Bartolomé, 2013; Islas & Carranza, 2017; Jackson, 2016).

The main objective of teachers' professional development is to cause changes to ideas, understanding, skills, and abilities which lead to improved teaching practice (Day, 2005). This improvement in teaching expertise will then lead to improved learning for students. One might assume then that professional development, as all learning processes, should go hand in hand with the social changes noted above. That would imply

the need to change the theoretical and practical approaches with which we understand and analyze the teaching and learning processes to incorporate the characteristics that define the current situation. This would necessitate a new approach to be able to identify and interpret all of the elements that make up part of teachers' professional development. This is the framework in which Learning Ecologies (LE) have emerged.

Various authors have addressed the term Learning Ecologies (Brown, 2000; Looi, 2001; Siemens, 2007). One of the more widespread definitions of LE is from Barron (2006), who explained that a LE is "the set of contexts found in physical or virtual spaces that provide opportunities for learning. Each context is comprised of a unique configuration of activities, material resources, relationships, and the interactions that emerge from them" (p. 195). The author places the emphasis not only on the contexts a person is in when they learn, but also on what happens in those contexts. The framework proposed by Barron (2004, 2006) explains how learning is done in all settings, identifying the possible synergies and obstacles between them, including the role of technology to make those barriers more permeable and to encourage new levels of autonomy in learning. Some years later, Jackson (2013) summarized the ideas in the literature to that point about Learning Ecologies, and proposed his own conceptualization of the construct, taking on board previous contributions. Jackson (2013) defined an LE as "the process(es) [one] create[s] in a particular context for a particular purpose that provide [one] with opportunities, relationships and resources for learning, development and achievement" (p. 14).

Analyzing the variety of conceptual approaches, one can infer that LEs are made up of diverse kinds of elements whose interaction lead to an individual's learning. Authors such as González-Sanmamed et al. (2019) and Estévez (2020) have stated that LEs are made up of two clearly distinguishable dimensions, one which is personal and subjective, and the other bringing together contextual and interpersonal elements.

The personal dimension is intrasubjective and includes aspects related to internal character, representing disposition towards learning and doing the job. According to various studies (González-Sanmamed et al., 2019; Estévez, 2020) it is made up of elements such as ideas about professional development and motivations to get involved in learning processes and improving teaching. These ideas relate to what someone thinks about learning and tasks related to updating professional knowledge, or more specifically, how they value the profession and the role of the teacher in the teaching-learning process. These play a fundamental role in how a given learning task is approached and executed. For example, a teacher whose values are based on responsibility and competence would be more involved in professional development processes. In addition, motivations are identified with aspects which lie behind teachers' involvement in training and continuing professional development processes and there are various ways in which people persist in the learning process. While some people are motivated by the desire to understand, curiosity, enjoying the challenge, and interest in learning, others lean more towards the construction of extrinsic goals such as positive evaluations, the approval of others, and avoiding negative evaluations. We would say that the former group had intrinsic motivation because the teacher is interested in developing and improving their capabilities, whereas the latter group have extrinsic motivation, as that reflects a concern linked to their image as a teacher or the desire for rewards rather than interest in learning for its own sake (Ryan & Deci, 2020).

The contextual dimension, which is social, circumstantial, and situational, is made up of elements related to the surroundings and the context the teacher is in. Among these, some authors (González-Sanmamed et al., 2019; Estévez, 2020; Romeu-Fonta-

nillas et al., 2020) have highlighted: a) relationships or interactions with others that have an impact on the process of teachers' professional development; b) resources, particularly digital resources, that mediate and support the learning process and are nowadays considered essential elements in teachers' professional development; and c) training and learning activities that teachers do to improve the quality of their teaching. This last element, which is linked to training events and activities, may occur in various settings (formal, non-formal, informal, or self-taught). In this regard, it is worth noting that each of the elements making up LE has a reciprocal influence on the others. To put it another way, the personal sphere (and the elements which make it up) influences and is influenced by the components of the contextual dimension that articulates the individual's personal and professional path. The choices they make and the opportunities they take to develop themselves professionally are not solely affected by external structures, but also by the various personal and subjective factors that come into play (Biesta & Tedder, 2007).

One issue emphasized by González-Sanmamed et al. (2019) as something particularly important to consider when studying LEs is that the identification and separation of the elements making them up is purely for analytical ends. As noted above, each element is linked by a network of relationships with the others and it makes no functional sense to take them in isolation.

To date, only a limited number of studies have adopted the ecological approach to learning (Han & Ellis, 2020). A recent systematic review of the literature on the topic of ecologies by Sangrá et al. (2019) highlighted that the concept was used in the literature as a mere introductory metaphor, and there has been significant fragmentation of the ontological approaches that have been used, which has produced unsuitable, unclear operational definitions. This may be because of the scarce empirical contribution to date, and the consequent embryonic state of the construct.

These gaps and inconsistencies in the literature about LEs, along with the suitability of this approach to address the study of broad, divergent, deeply-rooted processes like teachers' professional development, mean that the main objective of the present study is to analyze the process of professional development and the learning mechanisms of primary school teachers from an ecological perspective. In other words, the study aims to identify and deeply examine the nature of the various elements that appear in primary school teachers' LEs and the relationships between those elements.

## Methodology

The present study used a qualitative design, via case study. We chose this approach for this phase of our research because it is qualitative-interpretive research tradition that allows a deep analysis of specific social realities (Jorrín-Abellán, 2019) and which contributes to the "study of systems that are instances in action" (MacDonald & Walker, 1975, p.1), such as ours. According to Stake (1995), case studies must allow us to thoroughly understand, holistically, empirically, and interpretively, the person or persons, innovation, or program that is the object of study. These contributions lead us to identify the case study as the ideal qualitative research tradition to approach the phenomenon to be studied, primary school teachers' learning ecologies.



## Participants

To select the teachers for our case study we used homogeneous sampling (Patton, 2002) as the aim was to describe a subgroup of people who share certain common experiences at the core of the research. The criteria for eligibility that we set for selecting participants were:

- Training being done outside of formal, regulated education. Teachers who are actively and proactively seek alternative information in diverse settings.
- The use of innovative methods in the classrooms and inclusion of a focus on real competencies in planning.
- (At least) Moderate levels of digital competence and use of digital tools in the professional sphere.
- Collaboration in some type of teaching innovation or educational research project.

These criteria were the basis for selecting subjects to participate in this study. Each subject had to meet at least two of the criteria, and each of the criteria had to be met by at least one of the selected teachers. Our case study comprised five teachers teaching in various state-funded primary schools in the Spanish province of A Coruña (Galicia). Participants were given pseudonyms in order to preserve their anonymity and maintain the confidentiality of the information they provided. The participants were Aida, Begoña, Carlos, Diana, and Elisa. They were between 29 and 51 years old. We assigned a letter to each interviewee, giving the codes IA, IB, IC, ID, and IE (see Table 1).

Table 1  
*Identifying codes for the interview transcripts*

Interviewee's pseudonym	Aida	Begoña	Carlos	Diana	Elisa
Code	IA	IB	IC	ID	IE

## Information collection instrument

We chose a semi-structured interview as the instrument for collecting information as it is the most appropriate of the various interview types for what we were studying and the research questions being addressed. Semi-structured interviews are characterized by having pre-written specific questions which follow a certain order that is scripted (Verd & Lozares, 2016). The interviewee is free to answer however they wish, within the framework of the question put to them.

More specifically, the aim of the interview was to identify all the elements related to the learning mechanisms that the teachers activate for their continued development and to increase or update their knowledge and teaching skills. In other words, the battery of questions making up the script is related to the various learning contexts or environments, the various resources and relationships used to learn and update knowledge, the motivations behind the teachers involving themselves in continuing development processes, and their values and ideas around teachers' professional development.

## Procedure

The selected teachers were first contacted and asked to participate in the study, with assurances that they would remain anonymous and that the information collected would be confidential. Once the candidates accepted the invitation to join the case study, a time and place was arranged for the interviews. The interviews were recorded to ensure record fidelity. Subsequently, the recordings were transcribed prior to data analysis.

## Data analysis

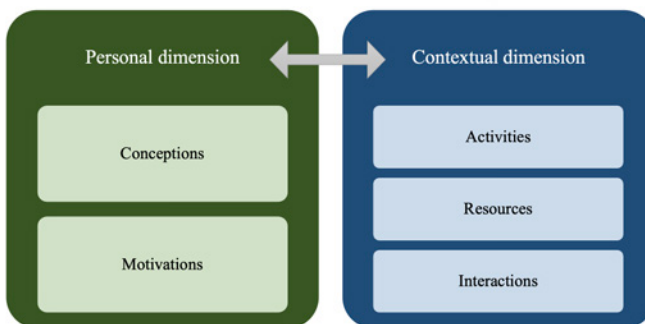
One of the characteristics of qualitative research is the accumulation of large amounts of information to analyze. For this reason, we chose to use the classic interactive model from Miles et al. (2014) to deal with the set of qualitative textual data resulting from the transcription. This model has three recurring steps that are continuously combined: reduction of data, representation of data, and drawing and testing conclusions. To perform these tasks, which make up the basic analytical process common to most studies with qualitative data, we used Atlas.ti (8.1) software.

In the first place, in order to proceed analytically to finding meanings that emerged from the data, we used what in this methodology is called mixed coding, which combines inductive and deductive strategies (Saldaña, 2016). Our approach started with the creation of an analytical categorization system produced from the existing literature about learning ecologies and considering the aim of the study. This categorization system was tweaked based on what was coded and on re-reading the material. After a number of rounds of coding, and after having reached what is called theoretical saturation (Strauss & Corbin, 2002), the final categorization system emerged (Figure 1) which linked all of the fragments of the interviewed cases about the different topics.

Once the data was coded, continuing with the process of analysis and interpretation, we applied strategies to represent the data clearly and intelligibly in order to be able to address the research questions. One example strategy we used was the network diagrams that appear in the Results section. Lastly, to produce and test conclusions, we used triangulation of the data observed, focusing our attention on looking for patterns of convergence in order to be able to corroborate the interpretations produced in terms of the planned study objectives and questions.

Figure 1

*Categorization system*



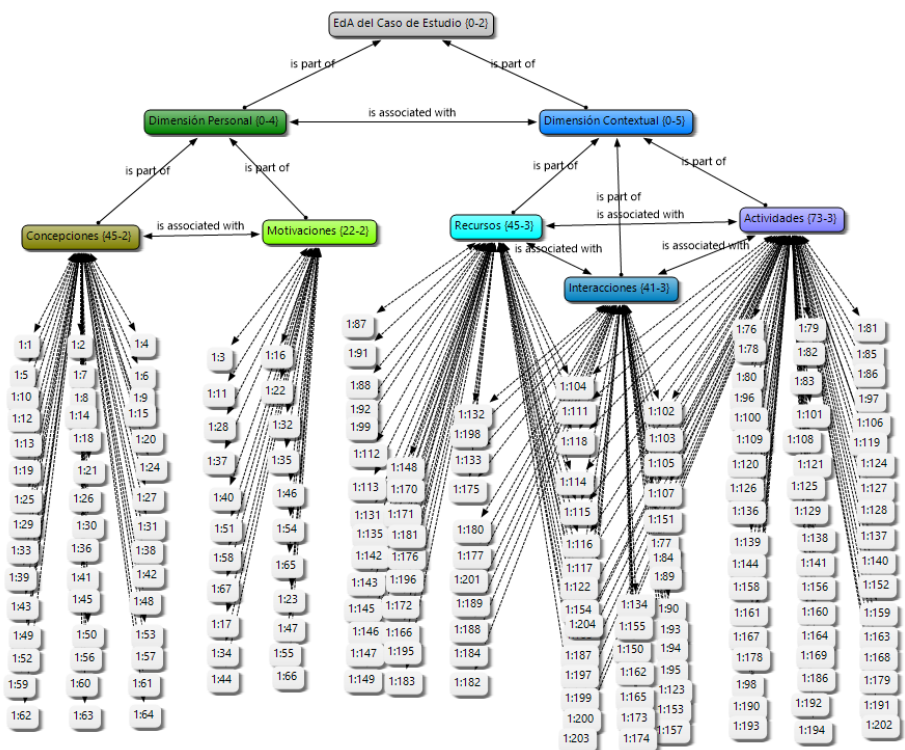
## Results

The results of the analysis of the data in our case study allowed us to determine how the participating primary school teachers shaped their learning ecologies to develop professionally. Figure 2 is a network diagram illustrating the results of the analysis in detail. It allows us to identify the emergent elements that make up the teachers' LEs, the relationships between them, how often they appeared, and the density of the quotations produced, in this way demonstrating triangulation of the data.

Below, we describe in detail the peculiarities of the components that came up in the personal dimension (67 of the 226 coded quotations), which represent teachers' dispositions towards learning. Following that, we describe the elements that contribute to the design of the teachers' training paths, and which make up the contextual dimension (159 of the 226 coded quotations).

Figure 2

Network diagram of teachers' learning ecologies



### Personal dimension

We begin with the results in relation to two key elements in teachers' professional development. These are the teachers' conceptions of professional learning and development (45 of 226 coded quotations), and their motivations for continuing to learn

throughout their teaching careers (22 of 226 coded quotations). The results show how all of the teachers understood continual training to be a fundamental part of their professional development and an influence on how they shape their teaching identities and the quality of their work in the classroom. These five teachers recognized that their initial training gave them elementary, transversal guidance, but was not sufficient to provide quality teaching in particular contexts which may vary markedly. In consequence, they all agreed that, their university mainly highlighted theoretical issues, often sidestepping the acquisition of skills to be able to put that knowledge into practice in diverse situations, "In reality I didn't learn to learn. They only gave me some concepts, content, and knowledge that I had to assimilate somehow, but I didn't know how to translate that learning into practice" (IB, p. 2). It was when they began to actually teach that they began to be aware of the gaps in their training and the need to keep learning continually, a need that they still recognize see nowadays. Aida stated, "The more I know, the more I realize that I have still to learn" (IA, p. 8).

The five participants in the case study admitted that their work required them to constantly keep learning, as education is part of a society that is characterized by rapid changes, and only by constantly learning can they fill in the gaps left by their initial training. As Carlos put it, "Continued training is everything. It's clear that the initial training is the basis for continued training, but this covers our whole lives. I am what I am thanks to the continued training that I did after starting to work as a teacher" (IC, p. 7).

In general, all of the teachers were very diligent with the learning they talked about, as they were constantly training, whether in formal training offered by the education authorities or via other means and strategies. According to the data, all of their training is done according to their needs and interests, in order to add teaching innovation, to adapt to changes in the classroom, and to be able to give suitable, comprehensive education to their students. We believe that Elisa's valuable contribution illuminates this idea, "I think that continual training is fundamental for a teacher. We must stay current so that our educational practice is up to date and we can go hand in hand with the society we and our students live in... We must learn and change how we work day to day based on what our students need, and to do that, continual training is necessary" (IE, p. 8).

Below, we present the results related to the other key elements that arose in the personal dimension of the teachers' LEs, the motivations that drive their engagement in professional learning and development processes. The five participants exhibited motivations that were principally oriented towards mastery, the reasons they gave were essentially intrinsic. They referred to interest in progressing, in improving their teaching skills, and increasing their knowledge. Carlos said, "by learning continuously I improve my teaching, in some way" (IC, p. 7). In addition, all of them specifically mentioned the central role of their students as a source of motivation in their learning and professional development. Diana explained, "The important thing is to find a motivation... and this motivation is our students, every day they evaluate us and it is them who, to a certain extent, set the agenda of change in the classroom" (ID, p. 13). On similar lines, Elisa demonstrated that her main objective was to improve professionally in order to be able to give her students "quality teaching, suitable for the times, which promotes creativity and autonomy along with the critical and reflexive aspect" (IE, p. 17). Another reason behind teachers' engagement with processes to improve teaching is the sense of responsibility and commitment to the job. Begoña's words illuminate this, "The responsibility I have towards some children, who I have to teach so that they

learn. But learn in the sense of creating within them a critical spirit and teaching them tools so that they can learn” (IB, p. 16).

## Contextual dimension

In this section, we detail the results related to the contextual dimensions of the teachers’ LEs. These include training activities and learning actions (73 of the 226 coded quotations), digital resources (45 of the 226 coded quotations), and interactions and relationships with others (41 of the 226 coded quotations) as key elements contributing to the participating primary school teachers’ professional development.

With regard to training activities and learning actions, the teachers referred to activities in formal, non-formal, and informal settings, as well as self-teaching activities. For example, all of the teachers participated in various online and in-person courses each year organized by resource and training centers, which are institutions run by the Galician education authorities. The teachers indicated that although there is a lot of training on offer on a variety of topics, it is too theoretical, and does not leave enough room for the attendees to discuss and share experiences. Begoña said, “I think that the formal training doesn’t help us to grow and develop. To a large extent we depend on non-formal training to develop” (IB, p. 6). According to the information provided by our group, less institutionalized training allows them to learn in a more personalized way, which they value highly. This suggests that they progressively resort to more non-formal actions and activities. It is worth noting the high frequency of attending conferences, seminars, and workshops, the participation in working groups and educational organizations and associations, as well as collaboration in research and educational innovation projects. It is also important to mention the dense discourse alluding to informal, and occasionally invisible informal learning they acquire throughout life. The following extracts illustrate this:

“We are people, and so we are writing our life histories, because everything that happens to us throughout our lives is what differentiates us from others. As professionals, our experiences have made us different... furthermore, our path through the education system has also influenced our way of teaching. So our life experiences affect our day to day lives as teachers” (IE, p. 17).

“travel helps us discover and learn new cultural forms that open up new worlds within the school... My experiences have left their mark on my training, they have helped me to understand what path to follow, and what path not to follow in the learning process” (ID, p. 12).

The high levels of participation in self-taught activities deserves particular consideration as those kinds of activities allow for more individualized training which suits different personal characteristics. This is what Elisa called, “...*a la carte* training” (IE, p. 14). In fact, Begoña said that self-training was the core of her continual training process (IB, p. 15). In this training setting, marked by its autodidactic nature, the five teachers specified that they mainly did web searches, consulted education-related blogs, read books and articles, and took part in forums and social networks.

Continuing with the elements that emerged in the contextual dimension of the teachers’ LEs brings us to the results about the role digital resources play in the participants’ continuing training and professional development. Although some of the interviewees

had more limited knowledge of technical tools, all of them felt that these tools offered many positive possibilities for learning, “Thanks to the internet, I have learned what great professionals think which has influenced my approach to how I teach now” (IB, p. 12). Of the various resources available, it was notable that the participants used mobile tools and applications that allowed them to interact and work collaboratively (e.g., Dropbox, Google Drive, WhatsApp, Telegram, Skype, Hangouts, Outlook). Social networks merit particular mention, as the teachers valued them very highly, considering them “meeting places and collaboration spaces” (IE, p. 16). More specifically, Diana stated that they helped her develop professionally as they “gave [her] new ideas and helped [her] find information and even methodological strategies” (ID, p. 11). Similarly, Elisa said that they were fundamental to her training process, “they allow me to keep current in the field of ICT and at the same time keep in contact with other teachers who share my concerns and motivations. Through these channels [we] create work groups and collaborative groups that are very useful as they allow [us] to create tools and share ideas about how to improve and make day to day classroom practice easier” (IE, p. 16).

Lastly, another of the key contextual elements of the LEs were the interactions and relationships with others for improving and keeping up to date professionally. These interactions were spread evenly between those in the personal sphere (families and friends) and the professional sphere (colleagues at work and other professionals). The teachers in our study generally thought that learning produced through relationships with other people was meaningful and positive, “Any personal or professional relationship with another changes you, positively or negatively, which influences you as a person and as a professional” (IE, p. 17). “It is people who undoubtedly help us to advance. Their experiences enrich us and day by day we absorb their concerns, their curiosity, and their motivation” (ID, p. 12). “People have always been important to my continued training, I might say that it is the most important aspect because you learn from them without realizing and totally unconsciously” (IA, p. 12). Nonetheless, the scales tipped towards professional interactions, which the participants felt were more influential in their professional development, “I think that keeping up to date through colleagues is one of the most important ways of training and keeping current. Their experiences help you a lot. You always learn something new” (IC, p. 17).

## Discussion and conclusions

In this section, we discuss the results and give the main findings from this case study, which allow us to determine the shape of primary school teachers’ professional development processes via an ecological perspective. We will characterize each of the dimensions and elements of the participants’ LEs, specifying the defining traits of their ecological growth.

The results regarding the personal dimension of the LEs show that the participants think that continual training and professional learning are essential for them to be able to adapt to changes in society and to meet their students’ requirements. This need for continual training and development comes from the idea that the initial training they received in university is not sufficient for them to be able to properly teach nowadays. This has already been confirmed by various previous studies (Bozo & Aránega, 2017; Cinque & Rodríguez-Mantilla, 2020) and is based on the thinking that in order to provide high quality teaching, certain skills and abilities are essential that can only be acquired when one actually starts working as a teacher (Álvarez-Álvarez, 2015).

Other results from this study indicate the need to consider the motivational element. As various researchers have stated (González-Sanmamed et al., 2019; Romeu-Fontanillas et al., 2020), motivation is a key ecological component, a *sine qua non* for producing LEs (Barron, 2004, 2006; Jackson, 2013) as it is the motor which drives individuals to engage with and persist in their learning process. More specifically, our results show not only that the teachers were highly motivated to continue their training, but also that the motivational orientation was fundamentally intrinsic, which is in line with the results from other studies (García-Ruiz & Castro, 2012; Souto-Seijo et al., 2020). This is a very encouraging finding, because teachers who engage with their training process for reasons mainly linked to their interest in learning, their commitment and passion for teaching, or the satisfaction of being a better teacher, are identified with a more adaptive profile with better indicators of wellbeing (Hué, 2012). In addition, teachers with intrinsically-oriented motivation or learning-focused motivation may be characterized by having richer, more sustainable LEs (Sangra et al., 2019).

In terms of the contextual dimension, the participants did various activities, used multiple resources, and had a variety of interactions in order to keep themselves up to date and improve their teaching practice. Despite formal training often failing to meet their expectations, our results indicate that teachers regularly attend a variety of courses organized by the educational authorities. This finding, which is in line with information from the study by Fernández and Montero (2007), may be explained because these training activities are free, and because they are compatible with teachers' working hours (something laid out in the regulations governing continual professional development for teachers in the autonomous community of Galicia). Despite that, because the teachers feel that the learning in these formal setting is not sufficient, they choose to complement it with other types of non-formal activities (e.g., attending workshops, seminars, and conferences, taking part in working groups, educational organizations and associations, and collaborating in research and innovation projects) and informal actions such as unplanned conversations with colleagues. However, our results indicate that out of all of the existing learning settings and methods, the teachers put self-taught activities at the top, as they allow teachers to completely personalize their training path (Marcelo & Vaillant, 2010). This training modality has become richer in recent years thanks to the penetration of digital tools into society and people's day to day lives (He & Li, 2019), an issue that leads to another of the elements of the ecology, digital resources.

Digital tools have become key components in LEs, as noted by González-Sanmamed et al. (2020). In the current study there seemed to be a clear preference for a specific type of digital resource. According to the model from Castañeda and Adell (2013), our results indicate that interaction and communication resources (social networks, blogs, WhatsApp, etc.) were what the teachers valued and used most for their own training. This finding again demonstrates the interdependence between the key LE elements, as it leads us to consider the relationships and interactions with others as a substantial piece in teachers' training paths.

When it came to the contextual element referring to relationships and interactions, the teachers predominantly valued those in the professional environment. This means that the exchange of information, ideas, and experiences with colleagues has a significant impact on teachers' learning processes (Marcelo & Vaillant, 2018).

Lastly, it is worth considering that the results of our study support the value of LEs as an analytical perspective for studying learning, updating, and professional development processes. As noted previously, separating the different elements, perspectives,

and functioning of people's ecological machinery is only for analytical purposes, because as González-Sanmamed et al. (2019) underlines, they do not make functional sense when taken separately. Approaching the LE construct from an empirical-analytical perspective is a complex task given the breadth and diversity the term covers and the interrelationships between its components. However, paradoxically, its these very peculiarities which give the LE construct value, making it possible to characterize and interpret very diverse learning processes holistically (González- Sanmamed et al., 2019).

Furthermore, at the individual level, it is also worth highlighting the benefits of taking an ecological perspective to the processes of professional development. This approach contributes to the design of a more individualized learning path which is better aligned with each teacher's interests and training needs. In addition, LEs cover the range of settings, resources, media, strategies, and contexts that are currently available to teachers for learning, establishing links with their own intrapersonal and subjective characteristics.

Nowadays, people in general, and teachers in particular, are exposed to the rapid changes occurring in society. One of the most striking transformations in recent times was thanks to the COVID-19 pandemic, which imposed a new, unprecedented educational model on the very early educational stages. To deal with this new teaching format, teachers needed accelerated multidisciplinary training. In this setting, LEs are an ideal framework for being able to make use of the learning opportunities that each social circumstance brings with it.

Finally, it is important to consider the main limitations of this study. First, the information was collected solely through interviews. Because of that, in future studies information will be sought via other techniques such as observations or documentary analysis of digital materials and complementary texts. It may also be interesting to later carry out a quantitative study in order to analyze whether this ecological model is replicated in other groups of teachers, the significance of the key ecological elements, and how the interrelationships operate between them. This would help to back up or confirm the results presented in this study, and would also produce detailed, transferable ecological patterns that are representative of the group being studied.

## Acknowledgements

This study was done within the framework of the research project: "Ecologías de aprendizaje en la era digital: nuevas oportunidades para la formación del profesorado de educación secundaria" (ECO4LEARN-SE) [*Learning ecologies in the digital age: new opportunities for training secondary school teachers*], partly financed by the Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (Referencia RTI2018-095690-B-I00) and thanks to the financing received by one of the study authors, Iris Estévez, in the FPI program from the Ministerio de Economía y Finanzas (BES-2016-077330).



## References

- Alexander, S., Kernohan, G., & McCullagh, P. (2004). Self-directed and lifelong learning. *Studies in Health Technology and Informatics*, 109, 152-166. <https://cutt.ly/rsvrXY>
- Álvarez-Álvarez, C. (2015). Teoría frente a práctica educativa: algunos problemas y propuestas de solución. *Perfiles Educativos*, 37(148), 172-190. <https://doi.org/10.1016/j.pe.2015.11.014>
- Amador, L. V., & Esteban, M. (2019). La educación de personas adultas en el contexto de la educación permanente. En A. De-Juanas & A. Rodríguez-Bravo (Coords.), *Educación de Personas Adultas y Mayores*. Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Barron, B. (2004). Learning ecologies for technological fluency: Gender and experience differences. *Journal of Educational Computing Research*, 31(1), 1-36. <https://doi.org/10.2190/1N20-VV12-4RB5-33VA>
- Barron, B. (2006). Interest and self-sustained learning as catalysts of development: A learning ecology perspective. *Human development*, 49(4), 193-224. <https://doi.org/10.1159/000094368>
- Biesta, G., & Tedder, M. (2007). Agency and learning in the lifecourse: Towards an ecological perspective. *Studies in the Education of Adults*, 39(2), 132-149. <https://doi.org/10.1080/02660830.2007.11661545>
- Bozu, Z., & Aránega, S. (2017). La formación inicial de maestros y maestras a debate: ¿qué nos dicen sus protagonistas? *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 21(1), 143-163. <http://hdl.handle.net/10481/47485>
- Brown, J. S. (2000). Growing up: Digital: How the web changes work, education, and the ways people learn. *Change: The Magazine of Higher Learning*, 32(2), 11-20. <https://doi.org/10.1080/00091380009601719>
- Burbules, N. C. (2014). Los significados de "aprendizaje ubicuo." *Archivos Analíticos de Políticas Educativas*, 22(104), 1-7. <http://dx.doi.org/10.14507/epaa.v22.1880>
- Cinque, S., & Rodríguez-Mantilla, J. M. (2020). Las competencias instrumentales en los futuros maestros de Educación Primaria: autopercepción y satisfacción con la formación recibida en estudiantes de la UCM. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 24(3), 309. <http://dx.doi.org/10.30827/profesorado.v24i3.8158>
- Cobo, C., & Moravec, J. (2011). *Aprendizaje Invisible. Hacia una nueva ecología de la educación*. Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona. <https://cutt.ly/zrsJDG4>
- Coll, C. (2013). El currículo escolar en el marco de la nueva ecología del aprendizaje. *Aula de Innovación Educativa*, 219, 31-36. <https://bit.ly/2B10pPI>
- Coll, C. (2014). Las trayectorias individuales de aprendizaje como foco de la acción educativa: tendiendo puentes entre experiencias de aprendizaje. *RELPE. Red Latinoamericana de Portales Educativos*. <https://doi.org/10.13140/2.1.4413.1202>
- Day, C. (2005). *Formar docentes. Cómo, cuándo y en qué condiciones aprende el profesorado*. Narcea Ediciones.
- Decreto 74/2011, del 14 de abril, por el que se regula la formación permanente del profesorado que imparte enseñanzas establecidas en la LOE, en centros educativos sostenidos con fondos públicos de la Comunidad Autónoma de Galicia. Boletín Oficial del Estado, 88, 6 de mayo de 2011, 7921-7938.

- Estévez, I. (2020). *Análisis del desarrollo profesional del docente universitario de Ciencias de la Salud a través de las Ecologías de Aprendizaje* (Tesis doctoral). Universidade da Coruña.
- Fernández, M. D., & Montero, M. L. (2007). Que pensan os asesores e os profesores sobre as modalidades de formación? *Eduga: Revista Galega do Ensino*, 49, 74-88. <https://bit.ly/2VmeWy3>.
- García-Ruiz, R., & Castro, A. (2012). La formación permanente del profesorado basada en competencias: Estudio exploratorio de la percepción del profesorado de Educación Infantil y Primaria. *Educatio Siglo XXI*, 30(1), 297-322. <https://bit.ly/2ZmR6jP>.
- González-Sanmamed, M., Estévez, I., Souto-Seijo, A., & Muñoz-Carril, P. C. (2019). Ecologías digitales de aprendizaje y desarrollo profesional del docente universitario. *Comunicar*, 28(62), 9-18. <https://doi.org/10.3916/C62-2020-01>
- González-Sanmamed, M., Sangrà, A., Souto-Seijo, A., & Estévez, I. (2020). Learning ecologies in the digital era: challenges for higher education. *Publicaciones*, 50(1), 83–102. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v50i1.15671>
- Grané, M., & Bartolomé, A. (2013). Nuevas concepciones del aprendizaje y la educación: trending topics. En J. L. Rodríguez-Illera (Ed.), *Aprendizaje y educación en la sociedad digital* (pp. 32–49). Universitat de Barcelona. <https://doi.org/10.1344/106.000002060>
- Han, F., & Ellis, R. (2020). Personalised learning networks in the university blended learning context. *Comunicar*, 28(62), 19–30. <https://doi.org/10.3916/C62-2020-02>
- He, T., & Li, S. (2019). A comparative study of digital informal learning: The effects of digital competence and technology expectancy. *British Journal of Educational Technology*, 4(50), 1-15. <https://doi.org/10.1111/bjet.12778>
- Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T., & Bond, A. (2020). The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning. <https://bit.ly/3s8xPQP>
- Hué, C. (2012). Bienestar docente y pensamiento emocional. *Revista Fuentes*, 12, 47-68. <https://bit.ly/3dNWjer>
- Islas, C., & Carranza, M. R. (2017). Ecosistemas digitales y su manifestación en el aprendizaje: Análisis de la literatura. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 55, 1–13. <https://doi.org/10.6018/red/55/9>
- Jackson, N. (2016). *Exploring Learning Ecologies*. Chalk Mountain
- Jackson, N. J. (2013). *The concept of learning ecologies. Lifewide learning, education and personal development e-book*. <https://cutt.ly/LrsB29C>
- Jorrín-Abellán, I. M. (2019). Rayuela 2.0: Una herramienta para promocionar la labor innovadora de maestros y maestras mediante la generación de diseños de investigación rigurosos. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 18(1), 23-39. <https://doi.org/10.17398/1695-288X.18.1.23>
- Looi, C. K. (2001). Enhancing learning ecology on the Internet. *Journal of Computer Assisted Learning*, 17(1), 13-20. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2001.00155.x>
- Macdonald, B., & Walker, R. (1975). Case study and the Social Philosophy of education research. *Cambridge Journal of Education*, 5(1), 2-11. <https://doi.org/10.1080/0305764750050101>
- Marcelo, C., & Vaillant, D. (2010). *Desarrollo profesional docente: ¿cómo se aprende a enseñar?* Narcea Ediciones.

- Marcelo, C., & Vaillant, D. (2018). *Hacia una formación disruptiva de docentes. 10 claves para el cambio*. Narcea Ediciones.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative Data Analysis. A Methods Sourcebook* (3rd ed.). Sage Publications.
- Nygren, H., Nissinen, K., Hämäläinen, R., & Wever, B. (2019). Lifelong learning: Formal, non-formal and informal learning in the context of the use of problem-solving skills in technology-rich environments. *British Journal of Educational Technology*, 50(4), 1759-1770. <https://doi.org/10.1111/bjet.12807>
- Patton, M. (2002). *Qualitative research and evaluation methods* (3<sup>rd</sup> ed.). Sage Publications.
- Rappoport, S., Rodríguez, M. S., & Bressanello, M. (2020). *Enseñar en tiempos de COVID-19. Una guía teórico-práctica para docentes*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. <https://bit.ly/3qgiVqL>
- Romeu-Fontanillas, T., Guitert, M., Raffaghelli, J.-E., & Sangrà, A. (2020). Ecologías de aprendizaje para usar las TIC inspirándose en docentes referentes. *Comunicar*, 28(62). <https://doi.org/10.3916/c62-2020-03>
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2020). Intrinsic and extrinsic motivation from a self-determination theory perspective: Definitions, theory, practices, and future directions. *Contemporary Educational Psychology*, 61, 101860. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101860>
- Saldaña, J. (2016). *The Coding Manual for Qualitative Researchers* (3<sup>rd</sup> ed.). Sage Publications.
- Sangrà, A. (2020). Enseñar y aprender en línea: superando la distancia social. En A. Sangrà (Coord.), *Decálogo para la mejora de la docencia online. Propuestas para educar en contextos presenciales discontinuos* (pp. 27-44). Editorial UOC. <https://bit.ly/3nz1ct2>
- Sangrà, A., Raffaghelli, J. E., & Guitert, M. (2019). Learning ecologies through a lens: Ontological, methodological and applicative issues. A systematic review of the literature. *British Journal of Educational Technology*, 50(4), 1619-1638. <https://doi.org/10.1111/bjet.12795>
- Siemens, G. (2007). Connectivism: Creating a learning ecology in distributed environments. En T. Hug (Ed.), *Didactics of microlearning: Concepts, discourses, and examples* (pp. 53-68). WaxmannVerlag. <https://cutt.ly/Fe3gi7f>
- Souto-Seijo, A., Estévez, I., Iglesias, V., & González-Sanmamed, M. (2020). Entre lo formal y lo no formal: un análisis desde la formación permanente del profesorado. *Educar* 56(1), 97-107. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.1095>
- Stake, R. E. (1995). *The art of Case Study Research*. Sage Publications.
- Strauss, A., & Corbin, J. (2002) *Bases de la Investigación Cualitativa. Técnicas y Procedimientos para Desarrollar la Teoría Fundamentada*. Editorial Universidad de Antioquia. <https://cutt.ly/VrdbFQJ>
- Verd, J. M., & Lozares, C. (2016). *Introducción a la investigación cualitativa. Fases, métodos y técnicas*. Síntesis.



---

# Uso de TIC por parte del profesorado de enseñanza secundaria analizado a partir del modelo de ecologías de aprendizaje: estudio de caso en la región de Murcia

Use of ICT by secondary school teachers analyzed using the learning ecology model: a case study in the region of Murcia

使用学习生态模型分析中学教师对信息技术的使用：穆尔西亚地区的案例研究

Анализ использования ИКТ учителями средних школ с использованием модели экологии обучения: тематическое исследование в регионе Мурсия

---

**M. Paz Prendes Espinosa**  
Universidad de Murcia  
pazprend@um.es  
<https://orcid.org/0000-0001-8375-5983>

**Francisco José Montiel Ruiz**  
Universidad de Murcia  
franciscojose.montiel2@um.es  
<https://orcid.org/0000-0002-0119-8843>

**Víctor González Calatayud**  
Universidad Miguel Hernández de Elche  
victor.gonzalez@umh.es  
<https://orcid.org/0000-0002-6835-0264>

---

## Fechas · Dates

Recibido: 2021-02-05  
Aceptado: 2021-05-24  
Publicado: 2021-07-31

---

## Cómo citar este trabajo · How to Cite this Paper

Prendes, M. P., Montiel, F. J., & González, V. (2021). Uso de TIC por parte del profesorado de enseñanza secundaria analizado a partir del modelo de ecologías de aprendizaje: estudio de caso en la región de Murcia. *Publicaciones*, 51(3), 109–135. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v51i3.18374>

## Resumen

La formación permanente de los docentes es un elemento clave para la calidad de la enseñanza, también en Enseñanza Secundaria. Esta formación no se realiza siempre de manera formal, sino que cada vez tienen más cabida los aspectos no formales e informales. Para entender mejor las estrategias y herramientas que el profesorado utiliza para su formación permanente, se parte del concepto de Ecologías de Aprendizaje (EA) y se establece como objetivo principal de nuestra investigación analizar la influencia del uso de TIC en las EA del profesorado de Secundaria en ejercicio. Se ha utilizado una metodología cualitativa, con una entrevista semiestructurada como instrumento de recogida de información y un estudio de caso con 12 participantes seleccionados a partir de criterios previos. Hemos usado Nvivo como herramienta para el análisis de los datos y hemos concretado cuatro dimensiones de análisis: aprendizaje, herramientas, beneficios e inconvenientes. Se constata que el aprendizaje informal tiene un papel protagonista en la formación permanente de los docentes de secundaria y para ello utilizan herramientas como Twitter, Facebook o WhatsApp. El principal beneficio del uso de las TIC para su formación es la ubicuidad y flexibilidad. Algunos docentes indican que la cantidad de información existente es uno de los principales inconvenientes. En general, se concluye que las TIC son consideradas un gran recurso para los docentes dentro de sus EA y para su desarrollo profesional.

---

Palabras clave: Ecologías de aprendizaje, TIC, Educación Secundaria, profesorado, investigación cualitativa.

---

## Abstract

Lifelong learning is a key element in the quality of teaching at any level, so in Secondary Education too. Teachers often feel unprepared to teach and need ongoing training. This training does not always take place within a formal framework, but increasingly involves non-formal and informal aspects. In order to better understand the way they learn, the concept of Learning Ecologies (LE) is used as a starting point in this research and our main objective is to analyse the LE of practising secondary school teachers, focusing on the influence of the use of ICT. A qualitative methodology was used with a semi-structured interview as an instrument to collect information from 12 teachers selected using previous criteria (a case study design). We have used Nvivo to analyse data and we have used four dimensions of analysis: learning, tools, benefits and disadvantages. It was found that informal learning has a main role in the in-service training of secondary school teachers and to carry out this training, they use tools such as Twitter, Facebook or WhatsApp. The main benefit of using ICT for their training is ubiquity and flexibility. Some teachers indicate that the amount of existing information is one of the main disadvantages. Overall, it is concluded that ICT are considered a great resource for teachers within their LE and for their professional development.

---

Keywords: Learning Ecologies, ICT, Secondary Education, Teachers, Qualitative Research.

---

## 概要

教师的长期培训是教学质量,尤其是中学教学质量的关键要素。其中不仅包括正式培训,还包括越来越多的非正式培训。为了更好地了解教师使用的用于持续培训的策略和工具,我们从学习生态 (LE) 的概念出发,主要研究目标是分析中学教师在学习生态中使用信息技术的影响。我们采用定性研究方法和半结构化访谈作为收集信息的工具,并根据已定标准选择 12 名参与者进行案例研究。我们用 Nvivo 作为数据分析工具,并对四个维度进行了分歧,分别是:学习、工具、优点和缺点。研究发现非正式学习在中学教师的持续培

训中发挥着主导作用,为此他们使用Twitter、Facebook 或 WhatsApp 等工具。使用信息技术进行培训的主要好处是其灵活性和不受地点限制。一些教师表示,现有信息数量的缺乏是主要不足之一。总体来说,信息通信技术被认为是教师在其学习生态和职业发展中的重要资源。

---

关键词:学习生态;信息通信技术;中学教育;教师;定性研究。

---

## АННОТАЦИЯ

Постоянная подготовка учителей является ключевым элементом качества преподавания, в том числе и в средней школе. Это обучение не всегда проводится формально, но все чаще включает неформальные и неофициальные аспекты. Чтобы лучше понять стратегии и инструменты, которые учителя используют для своего непрерывного образования, мы отталкиваемся от концепции Экологии обучения (ЭО), а основная цель нашего исследования - проанализировать влияние использования ИКТ на ЭО практикующих учителей средней школы. Мы использовали качественную методологию, с полуструктурированным интервью в качестве инструмента для сбора информации и тематическое исследование с 12 участниками, отобранными на основе предыдущих критериев. Мы использовали Nvivo в качестве инструмента для анализа данных и указали четыре измерения анализа: обучение, инструменты, преимущества и недостатки. Мы обнаружили, что неформальное обучение играет ведущую роль в непрерывном образовании учителей средних школ, и для этого они используют такие инструменты, как Twitter, Facebook или WhatsApp. Основным преимуществом использования ИКТ для их обучения является повсеместность и гибкость. Некоторые преподаватели отмечают, что количество существующей информации является одним из главных недостатков. В целом, можно сделать вывод, что ИКТ считаются большим ресурсом для учителей в рамках их ЭО и для их профессионального развития.

---

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: экология обучения; ИКТ; среднее образование; учителя; качественное исследование.

---

## Introducción

La enseñanza Secundaria es una etapa fundamental de la formación, tanto por su conexión con la enseñanza superior, como por ser la etapa que da paso a la formación profesional o directamente al mercado laboral. Es una etapa en la cual preocupan los altos índices de abandono y fracaso (según datos oficiales del MEC en EDUCAbase<sup>1</sup>, más del 20% de estudiantes no acabaron la ESO en el curso 2018-2019). La formación del profesorado de Secundaria, al igual que en todas las etapas educativas, es un elemento clave para la calidad de la enseñanza (Imbernón, 2019; Lorenzo, Muñoz, & Beas, 2015; Vilches & Gil, 2010) y en torno a ellos gira nuestro proyecto sobre "Ecologías de Aprendizaje en la Era Digital: nuevas oportunidades para la formación del profesorado de Educación Secundaria (ECO4LEARN-SE)". En este proyecto ponemos nuestra mirada tanto en la formación inicial, como en la formación permanente del profesorado de Secundaria, pues ambas son fundamentales para construir la identidad y el desarrollo profesional de los docentes (Caballero, 2013).

---

1 En <http://estadisticas.mecdd.gob.es/EducaDynPx/educabase>

Tras la LOE (2006), la formación inicial del profesorado de Secundaria se vertebra en torno al “Máster de Educación Secundaria Obligatoria, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas”, un título profesionalizador de 60 ECTS y de carácter obligatorio para poder impartir docencia en esta etapa de Secundaria. La justificación de este máster parte de la idea de que un profesional de la enseñanza, además de conocimientos disciplinares (ya obtenidos con su titulación de grado), debe tener conocimientos sobre cómo enseñar y qué recursos utilizar para ello (Koehler, Mishra, & Cain, 2015). En línea con el planteamiento de Hargreaves y Fullan (2014), la formación inicial de calidad junto con un proceso de aprendizaje permanente, conforman el capital profesional del docente de Secundaria y este capital profesional debe ir ligado al análisis de necesidades del alumnado, pero también a los cambios del contexto social.

Este artículo se va a centrar en el análisis de la formación permanente del profesorado de Secundaria, a partir de los datos recogidos en el proyecto aludido anteriormente (ECO4LEARN-SE). El proyecto utiliza un método mixto, pero nos hemos centrado en la información cualitativa para analizar las Ecologías de Aprendizaje del profesorado en ejercicio, mientras que con técnicas cuantitativas se ha analizado la formación inicial a través de cuestionarios para estudiantes del Máster de Secundaria. A través de entrevistas, hemos intentado profundizar en las dimensiones y aspectos que conforman las Ecologías de Aprendizaje de profesorado en activo, información que puede ser de gran utilidad tanto para rediseñar la formación inicial, como para diseñar propuestas de formación permanente que permitan el desarrollo profesional docente en el ámbito de la enseñanza Secundaria.

## Enseñar y aprender en una sociedad digital

En el actual contexto de nuestra sociedad del siglo XXI, las transformaciones que promueven las tecnologías afectan a todos los ámbitos (familia, ocio, trabajo) y desde todas las perspectivas (economía, política, derecho, medicina...), también desde un enfoque educativo. Vivimos en una “modernidad líquida”, en palabras de Baumann (2003), quien considera que hemos de repensar nuestros modelos de análisis de la conducta humana en un contexto de profundos cambios marcados por la emancipación, la individualidad, el tiempo/espacio, el trabajo y la comunidad. Esto conduce al autor a analizar la educación planteando cuatro ejes (Baumann, 2005): el síndrome de la impaciencia (minimizamos esfuerzos), la obsolescencia -y a gran rapidez- del conocimiento, el cambio contemporáneo -permanente e impredecible- y la memoria cada vez más irrelevante en un modelo de aprendizaje que supone una revolución continua de nuestros conocimientos. La enseñanza y el aprendizaje de tiempos anteriores no sirven a los nuevos ciudadanos de la sociedad líquida.

La formación, sea desde una perspectiva formal o informal, se ha visto transformada por el impacto de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (en adelante TIC) y más aún desde que el Covid-19 llegó a nuestras vidas, la tan temida pandemia (Zubillaga & Gortázar, 2020). Sin tiempo para reflexionar sobre cómo, cuándo o de qué modo, todos los sistemas educativos se vieron en la necesidad de incorporar las TIC como la solución tecnológica que haría posible seguir enseñando a una población confinada. Y desde ese momento, hemos ido adquiriendo conciencia de la importancia de las competencias digitales de profesorado y alumnado, competencias digitales que abarcan una amplia lista de indicadores que van mucho más allá de la competencia técnica (Durán, Prendes, & Gutiérrez, 2019; Martinenco, Martín, & García, 2021; Prendes, Gutiérrez, & Martínez, 2018).



Las TIC en educación han supuesto la llegada de multitud de nuevos modelos, experiencias innovadoras y pedagogías transformadoras (enseñanza virtual, aprendizaje enriquecido con TIC, aprendizaje abierto, clase invertida, MOOC, aprendizaje adaptativo, tutoría inteligente, ambientes inteligentes de aprendizaje, entornos conectados, entornos personales de aprendizaje -PLE-,...) y con ello, las investigaciones sobre cómo aprendemos en estos nuevos espacios que conectan lo presencial y lo virtual (Hernández-Sellés, González-Sanmamed, & Muñoz-Carril, 2015; Prendes & Cerdán, 2021). Y es ahí a donde nos conduce el constructo de Ecologías de Aprendizaje que centra nuestra investigación: analizar y comprender cómo los docentes construimos nuestros aprendizajes y cómo las TIC juegan un papel primordial en el desarrollo profesional docente. En otras palabras, poniendo nuestro foco en el contexto de la formación reglada y la experiencia personal de profesorado en ejercicio, vamos a analizar y describir cómo estos aprendizajes -condicionados por el contexto tecnológico- van conformando el desarrollo profesional; son así las tecnologías las protagonistas indiscutibles de la competencia docente y es necesario analizar cómo el profesorado las integra en sus estrategias de formación permanente (Agyei & Voogt, 2014; He & Li, 2019; Koehler, Mishra, & Cain, 2015; Parsons et al., 2019; Van den Meemt & Diepstraten, 2016)

## Ecologías de aprendizaje

Las Ecologías de Aprendizaje (EA en adelante) constituyen un constructo válido para explicar el aprendizaje desde una perspectiva holística que nos posibilita valorar los contextos y los elementos que influyen en el aprendizaje y, además a la par, las interrelaciones entre estos elementos. El concepto tiene su principal antecedente en los trabajos de Siemens (2005) sobre el conectivismo: cómo los aprendices construimos nuestro conocimiento en las relaciones con el contexto y en las conexiones que se establecen entre el aprendizaje formal y el informal, entendiendo el aprendizaje como un proceso continuo en el cual las tecnologías son un elemento fundamental para construir el pensamiento. Tanto las organizaciones, como los individuos, somos organismos que aprenden.

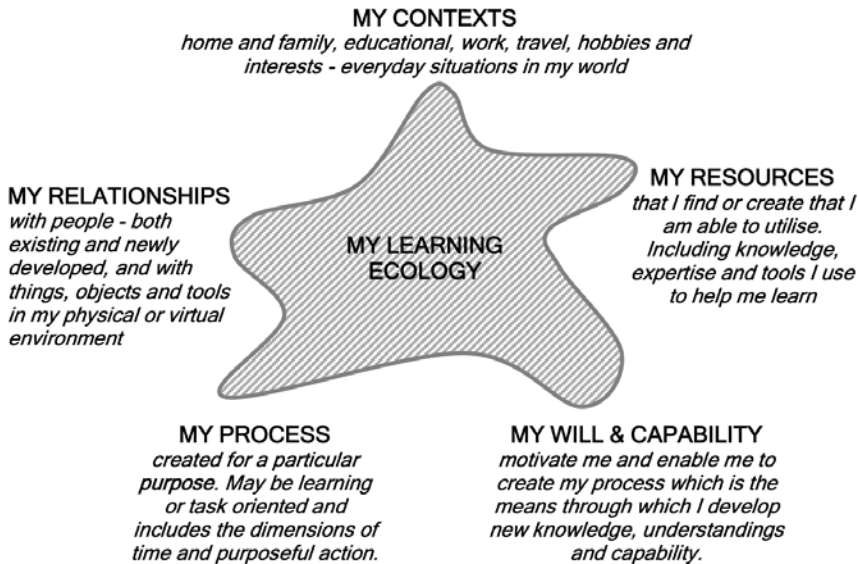
Barron (2006) propone un modelo que nos ayuda a comprender cómo se desarrolla el aprendizaje a través del uso de recursos, las relaciones entre iguales, la comunidad, el trabajo, el hogar y el contexto académico; en definitiva, multitud de recursos, dentro y fuera de la escuela o la institución educativa, articulándose así un modelo que se construye por la influencia de factores internos y externos al aprendiz. La autora describe el nivel elemental (recursos, actividades, relaciones personales e interacciones), el nivel contextual (ambientes de aprendizaje formales o informales, y que pueden ser mediados por tecnologías) y un nivel superior que visualiza el conjunto y las interrelaciones entre elementos para entender la ecología como un todo.

En esta misma línea, Jackson (2013) usa la metáfora de las EA para comprender las interacciones entre las personas y sus contextos, interacciones que conforman el marco en el cual se aprende y se construye el conocimiento a lo largo de la vida, remarcando la idea de que se construyen en un ambiente social y un contexto determinado con la influencia determinante de aspectos tales como: el potencial de acción en el tiempo y el espacio; los rasgos personales; la reflexión y la capacidad de decisión; la autorregulación y la capacidad de ejecución; el pensamiento y la construcción de significados; y tan importante como todos ellos, la interacción entre todos los componentes del sistema (Figura 1). El autor pergeña cuatro escenarios en los que se desarrollan las ecologías de aprendizaje: contextos formales de enseñanza tradicional, enseñanza

activa (indagación, aprendizaje basado en problemas o en proyectos), aprendizaje autodirigido en contextos formativos poco estructurados (comunidades, familia, situaciones sociales) y, por último, aprendizaje autodirigido independiente (libre y sin guía externa).

Figura 1

*Ecologías de aprendizaje individual*



*Nota.* Tomado de "The concept of learning ecologies", por N. J. Jackson, *Lifewide learning, education & personal development* (p. 14), 2013.

En definitiva, el concepto de las EA "acentúa las posibilidades de disponer de un marco de análisis para saber cómo aprendemos, y qué contextos y/o elementos empleamos para formarnos, con el fin de proporcionarnos nuevas oportunidades de aprendizaje", convirtiéndose así en una "perspectiva integradora de los elementos catalizadores de la metamorfosis del aprendizaje" de cada individuo con sus decisiones y sus interacciones, en cada contexto, cada tiempo y cada espacio (González-Sanmamed et al., 2018, p. 37). Este enfoque refuerza los nexos e interrelaciones que se construyen entre los aprendizajes en contexto formal y los informales (Harvey, Coulson, & McMaugh, 2016) construidos a través de relaciones personales, redes de contactos, experiencias, la cultura... nuestra actividad personal cotidiana.

La relevancia que este constructo de las EA ha tenido en la investigación se demuestra en diversos trabajos empíricos, como los de González-Sanmamed et al. (2019, 2020), quienes señalan que los docentes hacen, en general, un uso moderado de las TIC. Por su parte, Van den Beemt y Diiepstraten (2016) revelan ciertos miedos de los profesores frente a la posibilidad de que los estudiantes sepan manejar mejor las tecnologías digitales que ellos mismos. Tanto estos trabajos (González-Sanmamed et al., 2020; Van den Beemt & Diiepstraten, 2016) como el de Caballero (2013) ponen manifiesto las diferencias obtenidas en relación al factor de la edad del profesorado.

## Objetivos

Partiendo de los datos de investigaciones previas (González-Sanmamed et al., 2020; Harvey, Coulson, & McMaugh, 2016; Van den Beemt & Diepstraten, 2016), partimos de la idea de que las EA conformadas con la integración de TIC favorecen las prácticas profesionales de los docentes de Secundaria, entendiendo que la práctica profesional va ligada al desarrollo profesional docente. Nuestro objetivo general consiste en analizar las EA de profesorado de Secundaria en ejercicio focalizando el estudio en la influencia del uso de TIC. Pretendemos comprender el cómo y el porqué de sus propios aprendizajes ligados al uso de TIC en el marco de su ejercicio profesional. Los objetivos específicos de investigación, enmarcados en el contexto geográfico de la Región de Murcia, son los siguientes:

- Analizar las EA en relación con el desarrollo profesional docente de profesorado en activo en la etapa de Secundaria.
- Analizar la contribución de las TIC en las EA de estos docentes.
- Proponer acciones de mejora que con carácter general puedan enriquecer las EA de los docentes de Secundaria.

## Metodología

### Enfoque y método

Nuestra investigación se enmarca en un paradigma interpretativo y una metodología cualitativa (Cubo, Martín, & Ramos, 2011; Silverman, 2016), adecuada para analizar y comprender cómo se construyen las EA de los docentes de Secundaria y qué papel juegan las TIC en esa construcción. El enfoque cualitativo entronca con la tradición de estudios sobre el pensamiento del profesor -desde un análisis de su conocimiento experto- y técnicas de indagación sobre historias de vida (Huchim & Reyes, 2013). También Cortés-González et al. (2016) inciden en la idea de que “el trabajo narrativo a través de relatos e historias de vida, nos está permitiendo poder visualizar y entender parte de ese aprendizaje oculto de las experiencias de los sujetos” (p. 626).

Adoptamos en una primera fase un modelo hipotético-deductivo, dado que para la entrevista hemos partido de las categorías de análisis elaboradas en relación al constructo teórico de EA ya explicado (Hernández, 2014). En una segunda fase trabajamos con un modelo inductivo, pues en línea con la investigación sobre EA del profesorado realizada por Harvey, Coulson, y McMaugh (2016) y también usando como referentes sus trabajos previos con estudiantes (Coulson & Harvey, 2013), adoptamos en este caso un modelo de reflexión sobre la práctica que nos permitirá descubrir las ecologías de aprendizaje del profesorado a través del análisis de sus pensamientos, asunciones, conceptos y experiencias personales. También nos hemos apoyado en Van den Beemt y Diepstraten (2016) quienes analizan el desarrollo profesional docente desde la perspectiva de las EA a través de entrevistas biográficas que ponen su foco de atención en el uso de TIC, tal y como hemos realizado en nuestra investigación.

El diseño se concreta en un estudio de casos múltiple organizado por zonas geográficas con 8 grupos de investigación responsables de cada zona asignada. En este artículo analizamos los datos que se corresponden con el trabajo realizado por el equipo de investigación de la Universidad de Murcia.

## Participantes

Las entrevistas han sido realizadas a profesores de Secundaria en activo elegidos con una técnica de muestreo no probabilístico por conveniencia (Cubo, Martín, & Ramos, 2011). Los criterios previos establecidos como requisitos necesarios fueron: experiencia mínima de 5 años como docentes de Secundaria; elegir docentes de diferentes especialidades; que se destaquen por su uso de TIC en el contexto de su experiencia profesional como docentes. Como requisitos complementarios se establecieron los siguientes: que hayan recibido algún reconocimiento o premio que nos permita catalogarlos como ejemplos de buenas prácticas con TIC; que tengan información personal compartida en internet; que sean usuarios activos de redes sociales con impacto y seguidores. Establecidos estos criterios, se llevó a cabo una búsqueda y se seleccionaron los casos. Se realizaron 12 entrevistas, siendo 10 hombres y 2 mujeres (Tabla 1).

Tabla 1

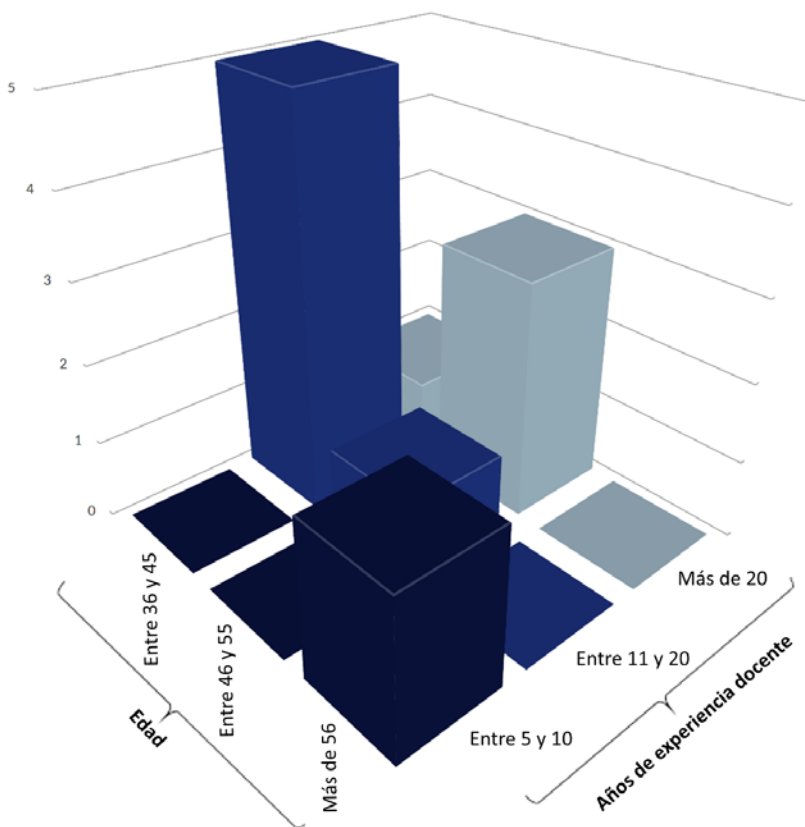
*Relación de los participantes según atributos*

Atributo	Número de casos	
Sexo	Masculino	10
	Femenino	2
Edad	36 - 45	6
	46 - 55	4
	> 56	2
Experiencia docente	5 - 10	2
	11 - 20	6
	> 20	4
Especialidad	Dibujo técnico	1
	Economía	1
	Educación física	1
	Historia	1
	Inglés	2
	Lengua	1
	Matemáticas	2
	Lengua	1
Tecnología	2	

El mayor número de participantes, 6 en concreto, responde a docentes con experiencia profesional de entre 11 y 20 años y una edad actual comprendida entre los 36 y 45 años. Se destaca que los dos profesores mayores de 56 años son también los que tienen la menor experiencia docente (5-10 años), como se observa en la Figura 2.

Figura 2

Relación de atributos en los participantes: años de experiencia docente y edad



## Instrumento

En esta investigación se realizaron entrevistas individuales y semiestructuradas de tipo biográfico-narrativo (Bolívar, 2002), instrumento especialmente idóneo para la investigación educativa centrada en los docentes (Huchim & Reyes, 2013). Hemos considerado que esta técnica es idónea para nuestra investigación, pues las entrevistas nos permiten “analizar las experiencias de los individuos, relacionándolas con prácticas cotidianas o profesionales, poniendo un especial énfasis en acceder a las prácticas e interacciones en su contexto natural” (Hernández, 2014, p. 188). Este tipo de entrevistas posibilitan el análisis de la naturaleza de un fenómeno subjetivo incluyendo factores del contexto real y ayudando a comprender, a través de la narración y la reflexión, el “qué” y el “cómo” de los procesos (Silverman, 2016).

Se elaboraron dos guiones de entrevista:

1. Un guion biográfico-inicial para recoger datos personales de los docentes, su trayectoria profesional y sus expectativas acerca de su formación en línea con las técnicas de historias de vida. Incluía 5 bloques: cuatro sobre su historia de vida

durante la formación reglada (Infantil 2 preguntas; 2 sobre Primaria; Secundaria con 3 preguntas; y 4 de la etapa formativa en la Universidad) y un último bloque sobre su experiencia profesional (13 preguntas).

2. La segunda, sobre estrategias de aprendizaje y actualización profesional, se centra en los recursos y procesos de aprendizaje que contribuyen al desarrollo profesional y la formación permanente del profesorado. Es decir, es esta entrevista donde podremos indagar en la construcción de las EA y el papel de las TIC. Se organizó en tres bloques: formación permanente (14 preguntas), TIC (6 preguntas) y reflexiones sobre aprendizaje profesional docente (8 preguntas).

Estos guiones han sido elaborados a partir de los instrumentos ya validados y utilizados en proyectos anteriores (ECO4LEARN y ECO4LE RN-HE), pues eran instrumentos diseñados para profesorado de otros niveles de enseñanza reglada. Se han realizado las adaptaciones necesarias para su aplicación a docentes de Secundaria, incluyendo un nuevo proceso de validación con la técnica de juicio de expertos para garantizar la validez de constructo.

Tabla 2

*Categorías de información que recogen las entrevistas.*

---

#### Entrevista biográfica

---

Historia de vida (Infantil)  
Historia de vida (Primaria)  
Historia de vida (Secundaria)  
Historia de vida (Universidad)  
Experiencia profesional

---

#### Estrategias de aprendizaje y actualización profesional

---

Formación permanente

USO DE TIC:

1. ¿Cómo ha ido evolucionando tu conocimiento sobre las TIC?, ¿has realizado algún tipo de formación formal o has adquirido ese conocimiento a través de un aprendizaje informal y/o no formal?
  2. ¿Qué beneficios te aportan las TIC como docente en tu proceso de formación? ¿Y qué perjuicios te han podido ocasionar?
  3. ¿Qué papel juegan las TIC en tu proceso de aprendizaje y mejora profesional como docente?, ¿cuáles son las herramientas TIC que más utilizas para desarrollar tu formación?, ¿concretamente para qué las sueles utilizar?
  4. ¿Cómo ha cambiado tu forma de aprender en la era digital gracias a las tecnologías?
  5. ¿Cuál es tu opinión acerca de las redes sociales?, ¿tienes un perfil en alguna de ellas?, ¿en cuál?, ¿qué papel crees que juegan en tu actualización como docente de Educación Secundaria?
  6. A nivel general ¿cómo valoras las aportaciones de las herramientas tecnológicas de cara a facilitar el aprendizaje profesional de los docentes de Educación Secundaria?
- Aprendizaje profesional docente
-

## Procedimiento

Las entrevistas se realizaron usando herramientas de videoconferencia, dada la situación de aislamiento condicionada por la pandemia de Covid-19. No se limitó el tiempo de las entrevistas y duraron entre 35 minutos la más breve y 130 minutos la más extensa. Los entrevistadores fueron investigadores del equipo de trabajo del proyecto y se utilizó un protocolo estandarizado con instrucciones sobre cómo contactar y cómo realizar la entrevista, garantizando así un mismo procedimiento en todos los casos y similares condiciones de realización de las entrevistas. Para el consentimiento informado, con antelación a la entrevista se explicó a los participantes el objetivo, se les envió por correo electrónico el guion y se les informó del uso anónimo de los datos, respetando así en todo momento los principios éticos de la investigación (Salazar et al., 2018). Se usaron diferentes herramientas, en función de las preferencias de los entrevistados (Skype, Teams o Zoom) y se hizo la grabación de la sesión de videoconferencia junto con la grabación complementaria del audio, usando para ello un dispositivo auxiliar a modo de copia de seguridad. El audio posteriormente fue transcrito con la herramienta de conversión de Nvivo. Dado que las transcripciones reflejan errores, de modo manual fueron revisadas cotejando la grabación realizada con el fichero de texto obtenido. Todas las entrevistas fueron realizadas en español entre los meses de mayo y junio de 2020.

En línea con la investigación biográfica (Bolívar, 2002; Huchim & Reyes, 2013; Silverman, 2016), no se juzgan, ni valoran, las respuestas que dan los entrevistados, sino que los entrevistadores recogen la información y se anima a los entrevistados a explicar sus ideas con libertad.

## Análisis de datos

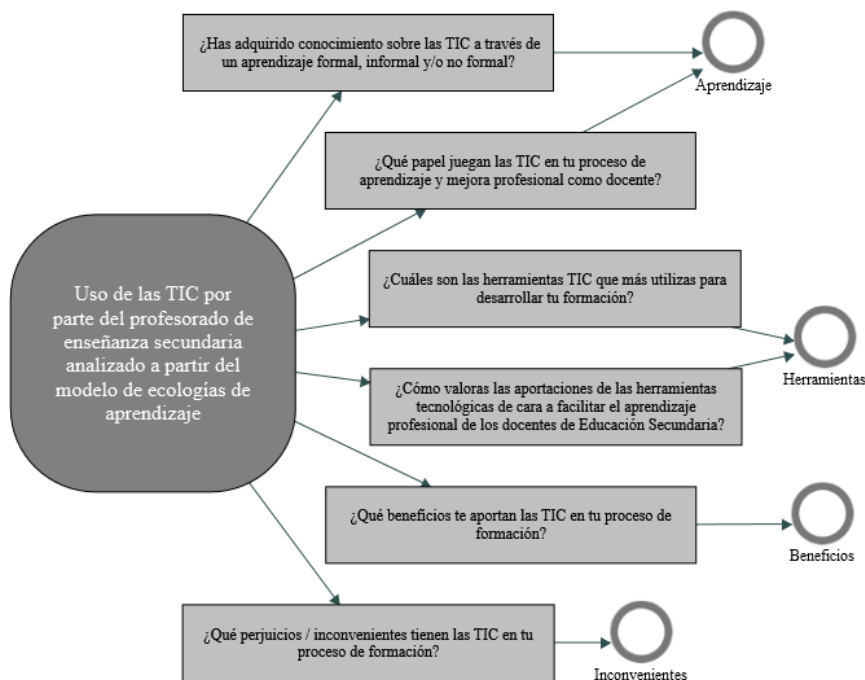
Para analizar los datos hemos utilizado Nvivo, herramienta recomendada por Hernández (2014) para el análisis de entrevistas en investigaciones cualitativas, a través de una estrategia sistemática secuenciada en diferentes fases. Este proceso comienza desde la propia preparación del guion de entrevista, su validación (juicio de expertos), aplicación a los participantes y grabación. En la siguiente fase se realizó la transcripción automática con posterior revisión manual de los archivos anonimizados para preservar la identidad de los participantes, permitiendo identificar cada archivo con un caso al cual se le asignan los atributos de sexo, edad y años de experiencia docente. El mantener la identificación de los casos nos ha facilitado el análisis y el agrupamiento según las variables socio-demográficas, así como revisiones posteriores. A continuación, se ha procedido al análisis de los datos a partir de las dimensiones del constructo consideradas en el guion de la entrevista, incluyendo análisis de la información a partir de la creación de nodos y un proceso de definición y reorganización de categorías en función del contenido que emerge de las entrevistas. Es decir, se ha seguido un proceso de categorización mixta, partiendo de “una categorización teórica conceptual y continuando con un proceso de categorización teórica emergente” (Trigueros, Rivera, & Rivera, 2018, p. 22). Así, se ha creado un árbol de codificación axial cuyas relaciones se analizan posteriormente por medio de matrices de intersección o referencias cruzadas (Palacios, Gutiérrez, & Sánchez, 2013).

## Análisis y resultados

La fase de aproximación al objeto de estudio mediante la categorización teórica conceptual nos ha permitido deducir cuatro dimensiones o categorías que se recogen en la Figura 3. Estas se relacionan con el estilo o vías de aprendizaje de los docentes de secundaria usando las TIC; con las posibles herramientas que existen para esos procesos formativos; con los beneficios que tienen las TIC para sus procesos de formación permanente; así como los inconvenientes que traen consigo las mismas.

Figura 3

Mapa conceptual para la aproximación al objeto de estudio

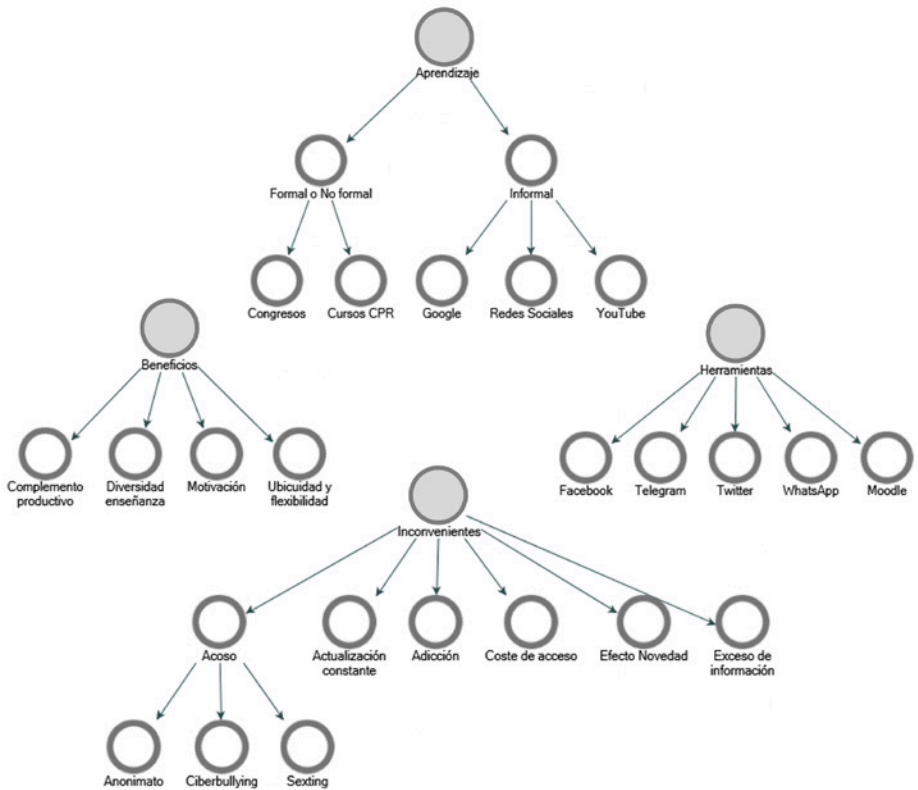


A partir de las cuatro dimensiones se ha llevado a cabo la fase de producción de la información desde la creación de nodos que emergen de la información personal y vivencial aportada en las entrevistas por los participantes dando lugar a la mencionada codificación axial representada gráficamente en la Figura 4.



Figura 4

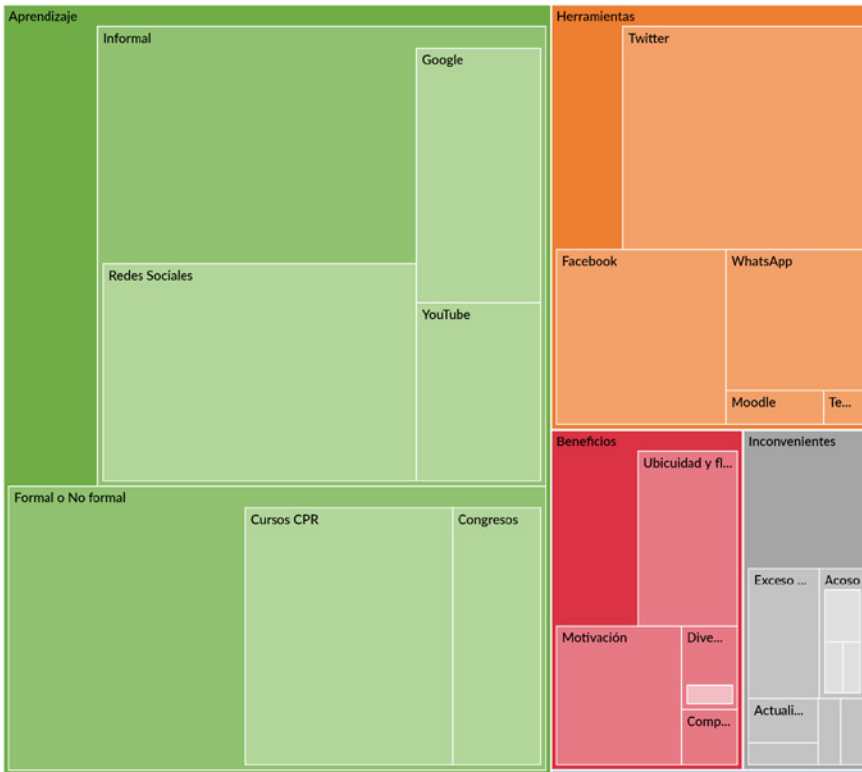
Codificación axial de las dimensiones de estudio



El peso porcentual que tiene cada uno de estos nodos sobre el total de la codificación realizada en la información obtenida en las entrevistas se representa en la siguiente Figura 5.

Figura 5

Mapa jerárquico con el conjunto de dimensiones y nodos de análisis



## Aprendizaje

Preguntados por su formación en TIC -ya sea formal, informal, no formal- la mayoría de los participantes (10; 83%) indicó que realizan *“muchísimos cursos del CPR”*; *“permanentemente haciendo cursos del CPR”*, como así se conoce al Centro de Profesorado y Recursos de la Región de Murcia. Si segmentamos por *“años de experiencia docente”* (Tabla 3) se observa una tendencia de decrecimiento conforme esta va aumentando. Así, el 100% de los docentes con menos de 10 años de experiencia habla de los cursos CPR como uno de sus procesos de formación, bajando al 83% para docentes entre 11 y 20 años de experiencia y hasta el 75% para profesores de más de 20 años ejerciendo.

Más allá de estos cursos, varios docentes (41%) también hablan de su formación en TIC a través congresos o jornadas universitarias de tal manera que *“quizá el principal es el CPR, pero también los ofrecidos de manera institucional por la Universidad de Murcia”*. También el 75% de los profesores de más de 20 años de experiencia docente hablan del aprendizaje autodidacta en YouTube por medio de la *“visualización de tutoriales; vídeos de experiencias educativas; consejos o instrucciones técnicas de uso de recursos digitales”*.

Tabla 3

*Vías de aprendizaje de las TIC por el profesorado según sus años de experiencia*

	Años de experiencia docente = Entre 5 y 10 (2)	Años de experiencia docente = Entre 11 y 20 (6)	Años de experiencia docente = Más de 20 (4)	Total (12)
Congresos	50%	33.33%	50%	41.67%
Cursos CPR	100%	83.33%	75%	83.33%
Google	0%	66.67%	25%	41.67%
Redes Sociales	50%	66.67%	50%	58.33%
YouTube	50%	33.33%	75%	50%

Por otra parte, cuando segmentamos la población según la edad (Tabla 4) entre menores de 45 años (6 participantes) y mayores de 45 años (otros 6 participantes) se observan diferentes comportamientos en cuanto a la asistencia a congresos o jornadas formativas (16% y 66% respectivamente) o al uso de redes sociales o comunidades de aprendizaje virtuales (83% y 33% respectivamente).

Tabla 4

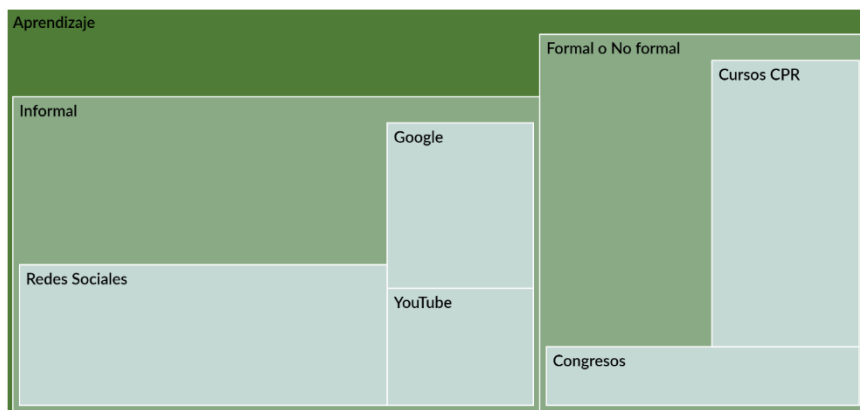
*Vías de aprendizaje de las TIC por parte del profesorado según su edad*

	Edad = Menor de 45 (6)	Edad = Mayor de 45 (6)	Total (12)
Congresos	16.67%	66.67%	41.67%
Cursos CPR	83.33%	83.33%	83.33%
Google	66.67%	16.67%	41.67%
Redes Sociales	83.33%	33.33%	58.33%
YouTube	50%	50%	50%

De manera gráfica se puede observar rápidamente el peso porcentual que representa cada elemento dentro de la dimensión “aprendizaje” gracias al siguiente mapa jerárquico (Figura 6).

Figura 6

Mapa jerárquico de resultados de la dimensión “aprendizaje”



## Herramientas

Las herramientas prioritarias para el aprendizaje relacionado con las TIC por parte de los docentes de secundaria son redes sociales como Twitter o Facebook (8; 66%) en las que se crean comunidades de aprendizaje virtuales de participación abierta, informal y enorme alcance. En la misma línea se encuentra el uso de otras redes de mensajería como WhatsApp y Telegram, para el contacto privado de docentes cuyos puntos de interés son similares *“en un grupo en el que intercambiamos muchísimos recursos, ideas y es muy fluido con profes que generalmente hemos conocido previamente en otros centros”*. Estas redes sociales son utilizadas como espacios de formación permanente en mayor medida por los docentes de mayor edad (Tabla 5). Así, entre los menores de 45 años sólo el 16% menciona WhatsApp y nadie tiene en cuenta Telegram mientras que entre mayores de 45 años la mitad de ellos (50%) indica que usa WhatsApp como herramienta de aprendizaje y hasta un 16% habla de Telegram. El análisis de esta dimensión en relación a los años de experiencia del profesorado no es significativo.

Tabla 5

Uso de herramientas TIC para la formación permanente según la “edad”

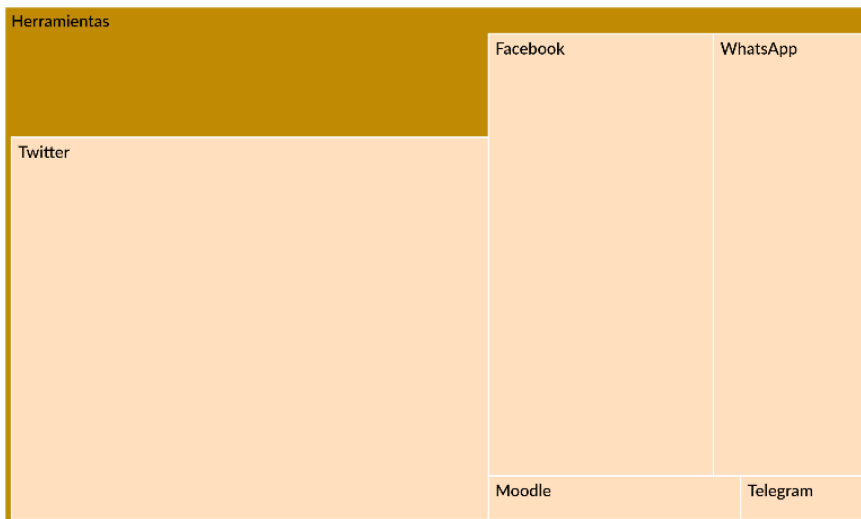
	Edad = Menor de 45 (6)	Edad = Mayor de 45 (6)	Total (12)
Facebook	66.67%	66.67%	66.67%
Moodle	16.67%	16.67%	16.67%
Telegram	0%	16.67%	8.33%
Twitter	66.67%	66.67%	66.67%
WhatsApp	16.67%	50%	33.33%

Otra herramienta mencionada por algunos docentes (16% del total), es la plataforma Moodle como *"uso de aula virtual"*, principalmente en sus procesos de aprendizaje formal o no formal en la que *"se tienen planificados los contenidos o temáticas"* a trabajar. En cualquier caso, para el conjunto de los participantes, las herramientas con un mayor uso para su formación en TIC son los espacios virtuales de comunicación informal *"sobre todo Twitter o Facebook, en las que intento seguir a nivel de educación todo lo que hay y estar al día un poco de lo que va saliendo"*, donde se crean grupos o comunidades de aprendizaje, por ejemplo *"a través de Twitter yo he conocido a miembros que forman una especie de claustro virtual, de una generosidad enorme, que comparten gran cantidad de contenido de valor y que están dispuestos no sólo a compartir su trabajo continuo, sino a solucionar dudas concretas"*.

La distribución total de las herramientas se puede observar según su peso porcentual en la siguiente figura.

Figura 7

Mapa jerárquico de la dimensión "herramientas" y las categorías que incluye



## Beneficios

En cuanto a los beneficios del uso de las TIC para la formación docente destaca la ubicuidad y flexibilidad de los medios digitales y recursos utilizados con afirmaciones como que *"se puede aprender una hora, otro día tres, en grupos, individual, desde el móvil, la tele o la tablet"*; *"teniendo la flexibilidad de elegir contenidos de diferentes niveles, duración, desde incluso aplicaciones móviles"*; *"no tener que asistir a ningún sitio sino tranquilamente desde el ordenador en tu casa"*; *"cuando quieras y como quieras"*, valorando así la individualización del proceso de aprendizaje y la adaptación al espacio y tiempo de cada uno de ellos, principalmente en esos procesos de aprendizaje autodidactas. Así, el 58% de los participantes consideran prioritario este elemento siendo los mayores de 45 años (66%) los que le otorgan mayor importancia (Tabla 6).

Tabla 6

*Beneficios del uso de las TIC en la formación docente según la "edad"*

	Edad = Menor de 45 (6)	Edad = Mayor de 45 (6)	Total (12)
Mayor productividad	33.33%	0%	16.67%
Diversidad enseñanzas	16.67%	16.67%	16.67%
Motivación	100%	33.33%	66.67%
Ubicuidad y flexibilidad	50%	66.67%	58.33%

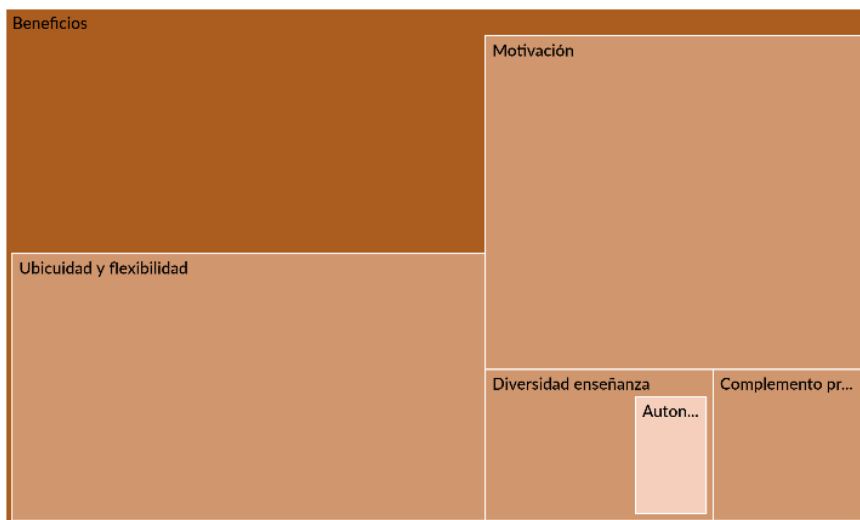
Tal característica de las TIC viene asociada a los altos niveles de motivación en relación con procesos de formación. Este es un beneficio destacado por el 66% del total de profesores y por el 100% de aquellos de menos de 45 años que consideran a las TIC *"con capacidad de facilitar actividades motivadoras"*; *"aumentar el interés o motivación también relacionado con el hecho de planificarte con esa flexibilidad y adaptarse a tus gustos utilizando herramientas y recursos que pueden ser más atractivos que los tradicionales"*. Es en este periodo de edad en el que se considera otro importante beneficio: la capacidad de las herramientas TIC para complementar las labores docentes diarias, pues utilizadas eficazmente aumentan sobremanera la productividad del trabajo. Esto se traduce en que *"las TIC complementan nuestra actividad en clase y hacen que sea más eficiente, por ejemplo, al disponer un aula virtual donde colocar materiales, vídeos, test de autoevaluación"*; *"nos complementan muy bien... al liberarnos tiempo para que el trabajo presencial sea más productivo"*. Dicha circunstancia no ha sido considerada por ningún docente de más de 45 años. El análisis de esta dimensión en relación a los años de experiencia del profesorado no es significativo.

Otra característica del uso de las TIC para los procesos formativos de los docentes es la cantidad de información existente en la red, la diversidad de enseñanzas y de oferta de conocimientos -descrita por algunos como inconveniente como se expondrá posteriormente-. Se define como un beneficio por dos docentes (16%) al ofrecer la posibilidad de atender a las preferencias y necesidades individuales, facilitando la construcción individual y propia del aprendizaje y *"decidiendo de forma autónoma cuál es tu itinerario porque la oferta es muy amplia"*, con lo cual se posibilita la diversidad de la enseñanza.

En cualquier caso, en las TIC destacan -sobre cualquier otro beneficio- las posibilidades de ubicuidad y flexibilidad, así como la motivación al comprobar que facilitan de forma efectiva sus procesos de formación permanente. Esto se observa gráficamente en la Figura 8.

Figura 8

Mapa jerárquico de la dimensión "beneficios" y las categorías que incluye



## Inconvenientes

Los inconvenientes que trae consigo el uso de recursos digitales y herramientas TIC para la formación permanente del profesorado de secundaria son variados -y menores respecto a los beneficios- según las respuestas de los docentes.

Dos de los profesores (16%), ambos de más de 45 años, hablan de riesgos y problemas de ciberseguridad y acoso relacionados con el elemento del anonimato en la red que puede incrementar la posibilidad de "conductas peligrosas como el ciberbullying o el sexting". Son los mismos que también recuerdan el peligro de "adicción al uso de dispositivos digitales por su uso desmesurado" para todo tipo de acciones cotidianas, laborales y de ocio.

Cuatro de los participantes consideran que existe un exceso de información en la red que dificulta el proceso de construcción del propio aprendizaje, siendo destacado por aquellos de más de 45 años de edad (Tabla 7). Este inconveniente, relacionado con la "cantidad inabarcable de contenidos, conocimientos y recursos", va en la línea del problema que supone la actualización constante y el esfuerzo permanente para ser conocedor de las innovaciones y posibilidades de uso de las TIC, algo que es expuesto por dos de los docentes, aunque se magnifica entre aquellos que tienen menos de 45 años. El análisis de esta dimensión en relación a los años de experiencia del profesorado no es significativo.

Otro inconveniente indicado por uno de los docentes es el efecto novedad que tienen los recursos digitales, en el que la "motivación va decayendo conforme pasa el tiempo" de uso de dichos recursos y no generan tanta atracción -independientemente del contenido-, como sí lo hacía al inicio.

Otro de los docentes expone el inconveniente del posible coste económico que supone la utilización de algunos estos recursos -“*más aún cuando se pretende estar a la vanguardia*”- pudiendo limitar el acceso a todo el profesorado y dificultando la democratización en la formación.

Tabla 7

*Inconvenientes del uso de las TIC en la formación docente según “edad”*

	Edad = Menor de 45 (6)	Edad = Mayor de 45 (6)	Total (12)
Anonimato	0%	16.67%	8.33%
Ciberbullying	0%	16.67%	8.33%
Sexting	0%	16.67%	8.33%
Actualización constante	33.33%	0%	16.67%
Adicción	0%	16.67%	8.33%
Coste de acceso	16.67%	0%	8.33%
Efecto Novedad	16.67%	0%	8.33%
Exceso de información	16.67%	50%	33.33%

## Discusión y conclusiones

Si nos centramos en la formación docente, el Informe Talis (2018) indica que el profesorado considera que su formación inicial es escasa, encontrando que el 52% del profesorado no se considera preparado ni en cuanto al contenido, ni en la pedagogía, ni en la práctica del aula, lo que conduce a emplear modelos por imitación de cómo a ellos les han enseñado. Este dato contrasta con los datos recogidos por Lorenzo, Muñoz, y Beas (2015). Estos autores encontraron que el 90% de los docentes de secundaria se sentía bien preparado para impartir su docencia, lo que los autores consideran que “no se corresponde con la formación real” del profesorado (p. 747). Esta falta de formación inicial que indican los docentes y la realidad en cuanto a su preparación lleva al profesorado a seguir formándose una vez entran a desarrollar la práctica docente. En estas circunstancias, el abanico de posibilidades para los docentes, concretamente de secundaria, es amplio en todos los contextos -formal, no formal e informal-, sobre todo en la era digital.

A partir de las entrevistas realizadas a los participantes, en lo referente a la dimensión aprendizaje destaca fundamentalmente que los docentes tienden a construir un marco informal como principal elemento de su EA para continuar con su formación y mejorar su desarrollo profesional. El aprendizaje de manera autodidacta apoyado en el uso de TIC resalta como aspecto esencial en su formación continua. De forma específica, parece que los docentes utilizan diversas herramientas que le permiten acceder al aprendizaje de manera conectada con otros o a través de la visualización de vídeos, así como con la búsqueda de información de manera autónoma. Este dato se



relaciona directamente con el nivel elemental al que hace referencia Barron (2006) en el que hace mención a los recursos, herramientas y relaciones.

En cuanto a la formación realizada de manera formal o no formal, parece que el CPR es la forma más habitual. Sin embargo, esta formación pierde interés según se avanza en los años de experiencia de los participantes, mientras que los congresos o jornadas formativas realizadas por instituciones universitarias o empresas privadas son preferidos por estos docentes de mayor edad. El profesorado joven suele estar más preocupado por su formación mostrando un mayor interés por realizar actividades formativas y, por consiguiente, realizaría un uso más intenso de recursos dirigidos a promover su actualización, lo que coincide con datos señalados por otros autores (Caballero, 2013; González-Sanmamed et al., 2020).

Teniendo en cuenta el carácter informal de la formación de estos docentes, no resulta llamativo que las dos herramientas que indican utilizar más para formarse sean Facebook y Twitter, dos redes sociales que permiten a los docentes estar en contacto con otros y crear comunidades de aprendizaje. En esa misma línea se encuentra el uso de herramientas de mensajería instantánea, como WhatsApp o Telegram: los participantes indican que tienen contacto con otros docentes a través de estos medios con otros docentes con puntos de interés similar y que se han conocido previamente. Resulta llamativo en los resultados de las entrevistas realizadas que aquellos que tienen más edad, tengan una mayor preferencia por el uso de WhatsApp, herramienta que también aparece como la más usada por estudiantes de Secundaria en el estudio de Martinenco et al. (2021), por delante de las siguientes que son, por este orden, Instagram y Youtube; Twitter aparece en cuarta posición y Facebook no aparece. No obstante, varios de estos participantes realmente tienen menos años de experiencia. El uso de todos estos recursos ayuda a corroborar los distintos niveles expresados por Barron (2006) en relación a las EA, observando elementos de los niveles elemental y contextual, y la relación entre estos que son considerados como un nivel superior.

Estos datos contrastan con los resultados de González-Sanmamed et al. (2020), quienes constataban que el uso de los recursos tecnológicos por los docentes en España era moderado, aunque su estudio se realiza con profesorado universitario. Nuestros datos sin embargo muestran una realidad diferente y descubren un importante uso de tecnologías por parte de nuestros entrevistados, coincidiendo así con autores como Flores-Tena et al. (2021) en su estudio en Portugal con 100 encuestados, y también con Escofet et al. (2019) en su estudio con 847 docentes, siendo 333 de Secundaria. No obstante, es importante señalar que el trabajo de González-Sanmamed et al. (2018) se llevó a cabo a partir de un método cuantitativo basado en encuesta, mientras que nuestra investigación se centra en una población concreta caracterizada por los criterios de inclusión.

Los beneficios que observan los docentes participantes por el uso de las TIC para su formación son diversos, aunque destaca preferiblemente la ubicuidad y flexibilidad que otorgan las TIC para construir sus EA. Estas herramientas permiten la individualización de su proceso de aprendizaje y la máxima adaptación en relación al espacio y al tiempo del que disponen, sobre todo en los procesos de aprendizaje autodidactas. Estos datos corroboran los de investigaciones previas sobre el uso de TIC para la formación que destacan igualmente su flexibilidad y la personalización de los procesos formativos (Bernacki et al., 2020; Flores-Tena, Ortega-Navas, & Sousa-Reis, 2021).

Estos beneficios sugeridos por los entrevistados van de la mano con los altos niveles de motivación y la autonomía en la propia construcción del aprendizaje. Si se relacio-

na con la edad, se observa que aquellos que tienen menos de 45 años se refieren a la motivación como un mayor beneficio, mientras que aquellos con más de esa edad indican en mayor medida la ubicuidad y flexibilidad. También van en la línea de investigaciones sobre EA de los estudiantes de Secundaria como la de Martinenco et al. (2021), quienes revelan que los estudiantes de Secundaria sí usan con frecuencia estas herramientas en sus EA y especialmente para buscar información, al igual que hacen los estudiantes universitarios según los datos de Prendes y Román (2017).

Por último, en relación con los beneficios, también destacan la gran cantidad de información a la que se tiene acceso y que ofrece a los docentes la construcción individual del aprendizaje, permitiendo la diversidad de la enseñanza a partir de esta característica. Sin embargo, este último beneficio al que hacen mención varios profesores, se convierte en un inconveniente para otros, que coincidirían en este sentido con la opinión expresada por los encuestados en el estudio de Flores-Tena et al. (2021). Ese exceso de información imposibilita esa construcción del aprendizaje en función de los intereses, al dificultar las búsquedas. Unido a este inconveniente se encuentra la imposibilidad de estar actualizado de forma constante, destacado principalmente por aquellos participantes mayores de 45 años. Van den Beemt y Diiepstraten (2016) señalan entre sus conclusiones la relevancia de la edad, pues el profesorado de mayor edad recuerda cómo era la enseñanza antes de la llegada de las TIC y en general todos señalan sus miedos frente a la competencia digital de los estudiantes por presuponer que es más avanzada que la propia. Hacen uso del ensayo-error o también preguntan a sus compañeros cuando necesitan ayuda para usar TIC, pero en general abordan sus procesos de autoaprendizaje en solitario, más que de forma colaborativa con sus pares.

Otros de los inconvenientes destacados son la posibilidad de ser acosado y otros riesgos de ciberseguridad, el efecto novedad de los medios y el alto coste de ciertas tecnologías, aspectos todos ellos que resulta llamativo encontrar en los modelos de competencia digital docente como indicadores específicos del nivel de desarrollo de la misma (González, Román, & Prendes, 2018; Prendes, Gutiérrez, & Martínez, 2018).

Los patrones de EA que se observan son diversos en función de distintos aspectos. Así, mientras los docentes con más años de experiencia parecen mostrar más interés por la formación a partir de congresos, aquellos que tienen menos años se centran más en el uso de herramientas TIC que permiten crear comunidades de aprendizaje *online*, como son las redes sociales. Es decir, los docentes se centran más en los escenarios denominados de aprendizaje autodirigido independiente y aprendizaje autodirigido en contextos formativos poco estructurados señalados por Jackson (2013), dejando relegado a un segundo plano sobre todo el escenario denominado contextos formales de enseñanza tradicional. Ranieri, Giampaolo, y Bruni (2019) recogen datos de profesorado universitario (85 participantes de entre 28 y 58 años), pero salvando las diferencias de etapa formativa, creemos que una de sus conclusiones es extrapolable a la etapa de Secundaria y es la relativa a la relación que podría establecerse entre los distintos patrones o modelos de identidad profesional y las diferentes EA encontradas. Se requiere más investigación para analizar esta posible relación.

En general, se puede concluir a partir de los datos recopilados en las entrevistas, que los docentes remarcan dentro de las EA las TIC para acceder a la formación, ya sea de manera formal, no formal o informal, coincidiendo así nuestros resultados con los del trabajo de Hernández-Sellés et al. (2015). Para ello, el profesorado usa diversas tecnologías de las cuales reconocen ciertos beneficios por su uso y también algunos inconvenientes. La importancia de la formación continua, más allá de la formación

inicial, es clave para los docentes y las TIC se convierten en su principal herramienta de desarrollo profesional en el marco de sus aprendizajes informales tal y como son descritos por Rogoff et al. (2016). En consecuencia, siguiendo a Caballero (2013) en su trabajo con profesorado universitario, podemos llegar a afirmar que seguramente la formación permanente es más determinante que la formación inicial en el desarrollo profesional docente.

## Implicaciones futuras y recomendaciones

En este estudio se ha utilizado un método cualitativo para analizar cómo los docentes de secundaria se enfrentan al uso de las TIC para llevar a cabo procesos de aprendizaje en relación con su propia formación. Con el análisis de contenido realizado se ha priorizado personalizar la investigación y no limitarse a extrapolar la información a datos numéricos. De esta manera los resultados son transferibles a otros contextos, aunque no generalizables (Trigueros, Rivera, & Rivera, 2018). Por tanto, nuestra investigación refuerza el planteamiento de Cortés-González et al. (2016) o de Harvey, Coulson, y McMaugh (2016) sobre la importancia de promover el pensamiento reflexivo del profesorado como estrategia para conocer las EA, así como la línea desarrollada por Van den Beemt y Diiepstraten (2016) en la cual se defiende concretamente la entrevista biográfica como la técnica más adecuada para indagar en las EA. Coincidimos con estos autores en señalar el valor de estos métodos cualitativos, aunque creemos que la triangulación con futuros datos cuantitativos que puedan ser recogidos en el proyecto aportará también conclusiones de indudable valor. En este sentido, el método mixto de Ranieri, Giampaolo, y Bruni (2019) a través de un portafolio digital (*e-portfolio*) puede ser una opción de interés a considerar en futuras investigaciones.

Creemos que el método cualitativo abordado con la técnica de entrevista biográfica es una potente estrategia de investigación para profundizar en las EA, integrando no solamente aspectos objetivos o evidencias, sino el mundo subjetivo de las creencias, actitudes, opiniones, que enriquecen sin duda la visión personal del desarrollo profesional docente. Añadido a ello, el modelo de EA nos aporta un marco teórico a partir del cual interpretar la información obtenida desde una perspectiva multirrelacional y compleja que nos permite llegar a interesantes conclusiones.

Como recomendaciones elaboradas a partir del análisis de resultados, recogemos las siguientes:

- Aprovechar el potencial de los aprendizajes no formales e informales, pues no siempre la formación formal parece revelarse como la más útil para promover la competencia digital y el desarrollo de las EA. Así, recomendamos participar en comunidades virtuales profesionales y en redes de colaboración docente, así como promover los recursos educativos digitales en abierto (tanto su producción, como su utilización).
- Entender que las TIC no son solamente el contenido de la formación en competencias digitales, sino fundamentalmente herramientas para la autoformación y el desarrollo profesional en la sociedad del siglo XXI.
- Promover la colaboración con los estudiantes, quienes pueden participar activamente en espacios colaborativos y en la elaboración de artefactos digitales, así como construir con ellos comunidades virtuales para la enseñanza y el aprendizaje.

- Detectar las carencias o dificultades propias a través de cuestionarios de auto-percepción de competencia digital y de competencia digital docente, para poder abordar con un mejor conocimiento los procesos de mejora y desarrollo profesional.

La investigación que presentamos pretende ser un análisis exploratorio que permita futuras investigaciones para contrastar la información aquí obtenida. Sería interesante replicar el estudio con muestras más amplias de participantes que incluso posibiliten la realización de estudios comparativos por áreas de conocimiento o en razón de edad, género o contexto laboral.

## Limitaciones

Es necesario reconocer, no obstante, que el trabajo presenta ciertas limitaciones. Una de ellas es el tamaño muestral utilizado, que hay que considerar como no representativo. No obstante, se debe valorar que la investigación cualitativa se centra más en buscar cierto significado, o reflejar determinadas realidades en profundidad, más que en la generalización de los resultados propia de otros tipos de investigación (Martín-Crespo & Salamanca, 2007). Otra de las posibles limitaciones es no haber podido comparar por especialidades o el análisis de esta misma realidad en otras comunidades autónomas. Son aspectos que permiten abrir futuras líneas de investigación.

## Agradecimientos

Este trabajo se ha elaborado en el marco del proyecto de investigación titulado: “Ecologías de aprendizaje en la era digital: nuevas oportunidades para la formación del profesorado de educación secundaria” (ECO4LEARN-SE), parcialmente financiado por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (Referencia RTI2018-095690-B-I00).

## Referencias bibliográficas

- Agyei, D., & Voogt, J. (2014). Examining factors affecting beginning teachers’ transfer of learning of ICT-enhanced learning activities in their teaching practice. *Australasian Journal of Educational Technology*, 30(1), 92-105. <https://doi.org/10.14742/ajet.499>
- Barron, B. (2006). Interest and self-sustained learning as catalysts of development: A learning ecology perspective. *Human Development*, 49(4), 193-224. <https://doi.org/10.1159/000094368>
- Bauman, Z. (2003). *Modernidad líquida*. Méjico: Fondo de Cultura Económica.
- Bauman, Z. (2005). *Los retos de la educación en la modernidad líquida*. Barcelona: Gedisa.
- Bernacki, M., Greene, J., & Crompton, H. (2020). Mobile technology, learning and achievement: advances in understanding and measuring the role of mobile technology in education. *Contemporary Educational Psychology*, 60, 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2019.101827>

- Bolívar, A. (2002). "¿De nobis ipsis silemus?": Epistemología de la investigación biográfico-narrativa en educación. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 4(1), 1-26. <http://redie.uabc.uabc.mx/vol4no1/contenido-bolivar.html>
- Caballero, K. (2013). La formación del profesorado universitario y su influencia en el desarrollo de la actividad profesional. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 11(2), 391-412. <https://doi.org/10.4995/redu.2013.5582>
- Cortés-González, P., Leite-Méndez, A. E., Rivas-Flores, J. I., García-López, M., & Cortés-González, A. (2016). Estudio etnográfico narrativo sobre ecologías del aprendizaje en la Universidad Rural Paulo Freire de la Serranía de Ronda. *Conference InvestigaçãO Qualitativa em EducaçãO//Investigación Cualitativa en Educación*, 1, 623-628. Porto.
- Cubo, S., Martín, B., & Ramos, J. L. (2011). *Métodos de investigación y análisis de datos en ciencias sociales y de la salud*. Madrid: Pirámide.
- Coulson, D., & Harvey, M. (2013). Scaffolding student reflection for experience-based learning: a framework. *Teaching in Higher Education*, 18(4), 401-413.
- Durán, M., Prendes, M. P., & Gutiérrez, I. (2019). Certificación de la competencia digital docente: Propuesta para el profesorado universitario. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 22(1), 187-205. <https://doi.org/10.5944/ried.22.1.22069>
- Escofet, A., Gros, B., López, M., & Marimon-Martí, M. (2019). Percepción del profesorado sobre la integración de la tecnología en el espacio escolar. *RIITE Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, (6), 37-47. <https://doi.org/10.6018/riite.360631>
- Flores-Tena, M. J., Ortega-Navas, M. C., & Sousa-Reis, C. (2021). El uso de las TIC digitales por parte del personal docente y su adecuación a los modelos vigentes. *Revista Electrónica Educare*, 25(1), 1-21. <http://doi.org/10.15359/ree.25-1.16>
- González, V., Román, M., & Prendes, M. P. (2018). Formación en competencias digitales para estudiantes universitarios basada en el modelo DigComp. *EduTec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (65), 1-15. <https://doi.org/10.21556/edutec.2018.65.1119>
- González-Sanmamed, M., Estévez, I., Souto-Seijo, A., & Muñoz-Carril, P. (2020). Ecologías digitales de aprendizaje y desarrollo profesional del docente universitario. *Comunicar*, 62, 9-18. <https://doi.org/10.3916/C62-2020-01>
- González-Sanmamed, M., Muñoz-Carril, P. C., & Santos, F. (2019). Key components of learning ecologies: a Delphi assessment. *British Journal of Educational Technology*, 50(4), 1639-1655. <https://doi.org/10.1111/bjet.12805>
- González-Sanmamed, M., Sangrà, A., Souto-Seijo, A., & Estévez Blanco, I. (2018). Ecologías de aprendizaje en la era digital: desafíos para la educación superior. *Publicaciones*, 48(1), 25-45. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v48i1.7329>
- Hargreaves, A. y Fullan, M. (2014). *Capital profesional*. Madrid: Morata
- Harvey, M., Coulson, D., & McMaugh, A. (2016). Towards a theory of the Ecology of Reflection: Reflective practice for experiential learning in higher education. *Journal of University Teaching & Learning Practice*, 13(2), 1-20. <http://ro.uow.edu.au/jutlp/vol13/iss2/2>
- He, T., & Li, S. (2019). A comparative study of digital informal learning: The effects of digital competence and technology expectancy. *British Journal of Educational Technology*, 4(50), 1-15. <https://doi.org/10.1111/bjet.12778>

- Hernández Carrera, R. M. (2014). La investigación cualitativa a través de entrevistas: su análisis mediante la teoría fundamentada. *Cuestiones Pedagógicas*, (23), 187-210. <https://revistascientificas.us.es/index.php/Cuestiones-Pedagogicas/article/view/9815>
- Hernández-Sellés, N., González-Sanmamed, M., & Muñoz-Carril, P. C. (2015). El rol docente en las ecologías de aprendizaje: análisis de una experiencia de aprendizaje colaborativo en entornos virtuales. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 19(2), 147-163. <https://www.redalyc.org/pdf/567/56741181010.pdf>
- Huchim, D., & Reyes, R. (2013). La investigación biográfico-narrativa, una alternativa para el estudio de los docentes. *Revista Actualidades Investigativas en Educación*, 13(3), 1-27. <https://www.scielo.sa.cr/pdf/aie/v13n3/a17v13n3.pdf>
- Koehler, M. J., Mishra, P., & Cain, W. (2015). ¿Qué son los Saberes Tecnológicos y Pedagógicos del Contenido (TPACK)? *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 10(6), 9-23. <http://revistas.unc.edu.ar/index.php/vesc>
- Imbernón, F. (2019). La formación del profesorado de educación secundaria: la eterna pesadilla. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 23(3), 151-163. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v23i3.9302>
- Jackson, N. J. (2013). The concept of learning ecologies. En N. Jackson & B. Cooper (Eds.), *Lifewide learning, education & personal development* (pp.1-21). <https://bit.ly/28jc8As>
- Lorenzo, J. A., Muñoz-Galiano, I. M., & Beas, M. (2015). Modelos de formación inicial del profesorado de Educación Secundaria en España desde una perspectiva Europea. *Revista Complutense de Educación*, 26(3), 741-757. [https://doi.org/10.5209/rev\\_RCED.2015.v26.n3.44866](https://doi.org/10.5209/rev_RCED.2015.v26.n3.44866)
- Martín-Crespo, M. C., & Salamanca, A. B. (2007). El muestreo en la investigación cualitativa. *Nure investigación*, 27, 1-4. <https://www.nureinvestigacion.es/OJS/index.php/nure/article/view/340/330>
- Martinenco, R. M., Martín, R. B., & García Romano, L. (2021). Ecologías de aprendizaje en educación secundaria: TIC y aprendizaje informal. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 18, 77-97.
- Palacios, B., Gutiérrez, A., & Sánchez, M. C. (2013). NVIVO una herramienta de utilidad en el mundo de la comunicación. En *Actas del 2º Congreso Nacional sobre Metodología de la Investigación en Comunicación*, 1003-1018. <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/3070>
- Parsons, S. A., Hutchison, A. C., Hall, L. A., Ward, A., Ives, S. T., & Bruyning, A. (2019). US teachers' perceptions of online professional development. *Teaching and Teacher Education*, 82(1), 33-42. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2019.03.006>
- Prendes, M. P., Gutiérrez, I., & Martínez, F. (2018). Competencia digital: una necesidad del profesorado universitario del siglo XXI. *RED, Revista de Educación a Distancia*, 56, 1-22. <https://doi.org/10.6018/red/56/7>
- Prendes, M. P., & Cerdán, F. (2021). Tecnologías avanzadas para afrontar el reto de la innovación educativa. *RIED Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(1), 35-53. <https://doi.org/10.5944/ried.24.1.28415>
- Prendes, M. P., & Román, M. (coords.). (2017). *Entornos Personales de Aprendizaje: una visión actual de cómo aprender con tecnologías*. Octaedro.

- Ranieri, M., Giampaolo, M., & Bruni, I. (2019). Exploring educators' professional learning ecologies in a blended learning environment. *British Journal of Educational Technology*, 50(4), 1673-1686. <https://doi.org/10.1111/bjet.12793>
- Ranieri, M., Giampaolo, M., & Bruni, I. (2019). Exploring educators' professional learning ecologies in a blended learning environment. *British Journal of Educational Technology*, 50(4), 1673-1686. <https://doi.org/10.1111/bjet.12793>
- Rogoff, B., Callanan, M., Gutiérrez, K., & Erikson, F. (2016). The organization of informal learning. *Review of Research in Education*, 40, 356-401. <https://doi.org/10.3102/0091732x16680994>
- Salazar, M. B., Icaza, M. F., & Alejo, O. J. (2018). La importancia de la ética en la investigación. *Revista Universidad y Sociedad*, 10(1), 305-311. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/798>
- Sangrá, A., Raffaghelli, J. E., & Guitert-Catasús, M. (2019). Learning ecologies through a lens: Ontological, methodological and applicative issues. A systematic review of the literature. *British Journal of Educational Technology*, 50(4), 1619-1638. <https://doi.org/10.1111/bjet.12795>
- Siemens, G. (2005). *Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age*. [http://www.itdl.org/Journal/Jan\\_05/article01.htm](http://www.itdl.org/Journal/Jan_05/article01.htm)
- Silverman, D. (Ed.). (2016). *Qualitative Research* (4ª edición). Nueva York, EEUU: Sage.
- Trigueros, C., Rivera, E., & Rivera, I. (2018). *Técnicas conversacionales y narrativas. Investigación cualitativa con software NVivo*. Universidad de Granada. <https://bit.ly/39bGc7A>
- Van den Beemt, A., & Diepstraten, I. (2016). Teacher Perspectives on ICT: A Learning Ecology Approach. *Computers & Education*, 92-93, 161-170. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.10.017>
- Van-den-Beemt, A., & Diepstraten, I. (2016). Teacher perspectives on ICT: A learning ecology approach. *Computers & Education*, 92, 161-170. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.10.017>
- Vilches, A., & Gil, D. (2010). Máster de formación inicial del profesorado de enseñanza secundaria: algunos análisis y propuestas. *Revista Eureka Sobre Enseñanza Y Divulgación De Las Ciencias*, 7(3), 661-666. <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/2680>
- Zubillaga, A., & Gortázar, L. (2020). *COVID 19 y Educación I: problemas, respuestas y escenarios*. Fundación COTEC para la Innovación. <https://cotec.es/proyecto/educacion-y-covid-19/>





---

# Use of ICT by secondary school teachers analyzed using the learning ecology model: a case study in the region of Murcia

Uso de TIC por parte del profesorado de enseñanza secundaria analizado a partir del modelo de ecologías de aprendizaje: estudio de caso en la región de Murcia

使用学习生态模型分析中学教师对信息技术的使用:穆尔西亚地区的案例研究

Анализ использования ИКТ учителями средних школ с использованием модели экологии обучения: тематическое исследование в регионе Мурсия

---

**M. Paz Prendes Espinosa**

Universidad de Murcia  
pazprend@um.es  
<https://orcid.org/0000-0001-8375-5983>

**Francisco José Montiel Ruiz**

Universidad de Murcia  
franciscojose.montiel2@um.es  
<https://orcid.org/0000-0002-0119-8843>

**Víctor González Calatayud**

Universidad Miguel Hernández de Elche  
victor.gonzalez@umh.es  
<https://orcid.org/0000-0002-6835-0264>

---

## Dates · Fechas

Recibido: 2021-02-05  
Aceptado: 2021-05-24  
Publicado: 2021-07-31

---

## How to Cite this Paper · Cómo citar este trabajo

Prendes, M. P., Montiel, F. J., & González, V. (2021). Use of ICT by secondary school teachers analyzed using the learning ecology model: a case study in the region of Murcia. *Publicaciones*, 51(3), 137–163. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v51i3.18374>

## Abstract

Lifelong learning is a key element in the quality of teaching at any level, so in Secondary Education too. Teachers often feel unprepared to teach and need ongoing training. This training does not always take place within a formal framework, but increasingly involves non-formal and informal aspects. In order to better understand the way they learn, the concept of Learning Ecologies (From now on, LE) is used as a starting point in this research and our main objective is to analyze the LE of practicing secondary school teachers, focusing on the influence of the use of ICT. A qualitative methodology was used with a semi-structured interview as an instrument to collect information from 12 teachers selected using previous criteria (a case study design). We have used Nvivo to analyze data and we have used four dimensions of analysis: learning, tools, benefits, and disadvantages. It was found that informal learning has a main role in the in-service training of secondary school teachers and to carry out this training, they use tools such as Twitter, Facebook, or WhatsApp. The main benefit of using ICT for their training is ubiquity and flexibility. Some teachers indicate that the amount of existing information is one of the main disadvantages. Overall, it is concluded that ICT are considered a great resource for teachers within their LE and for their professional development.

---

Keywords: Learning Ecologies, ICT, Secondary Education, Teachers, Qualitative Research.

---

## Resumen

La formación permanente de los docentes es un elemento clave para la calidad de la enseñanza, también en Enseñanza Secundaria. Esta formación no se realiza siempre de manera formal, sino que cada vez tienen más cabida los aspectos no formales e informales. Para entender mejor las estrategias y herramientas que el profesorado utiliza para su formación permanente, se parte del concepto de Ecologías de Aprendizaje (EA) y se establece como objetivo principal de nuestra investigación analizar la influencia del uso de TIC en las EA del profesorado de Secundaria en ejercicio. Se ha utilizado una metodología cualitativa, con una entrevista semiestructurada como instrumento de recogida de información y un estudio de caso con 12 participantes seleccionados a partir de criterios previos. Hemos usado Nvivo como herramienta para el análisis de los datos y hemos concretado cuatro dimensiones de análisis: aprendizaje, herramientas, beneficios e inconvenientes. Se constata que el aprendizaje informal tiene un papel protagonista en la formación permanente de los docentes de secundaria y para ello utilizan herramientas como Twitter, Facebook o WhatsApp. El principal beneficio del uso de las TIC para su formación es la ubicuidad y flexibilidad. Algunos docentes indican que la cantidad de información existente es uno de los principales inconvenientes. En general, se concluye que las TIC son consideradas un gran recurso para los docentes dentro de sus EA y para su desarrollo profesional.

---

Palabras clave: Ecologías de aprendizaje, TIC, Educación Secundaria, profesorado, investigación cualitativa.

---

## 概要

教师的长期培训是教学质量,尤其是中学教学质量的关键要素。其中不仅包括正式培训,还包括越来越多的非正式培训。为了更好地了解教师使用的用于持续培训的策略和工具,我们从学习生态 (LE) 的概念出发,主要研究目标是分析中学教师在学习生态中使用信息技术的影响。我们采用定性研究方法和半结构化访谈作为收集信息的工具,并根据已定标准选择 12 名参与者进行案例研究。我们用 Nvivo 作为数据分析工具,并对四个维度进行了分歧,分别是:学习、工具、优点和缺点。研究发现非正式学习在中学教师的持续培

训中发挥着主导作用,为此他们使用Twitter、Facebook 或 WhatsApp 等工具。使用信息技术进行培训的主要好处是其灵活性和不受地点限制。一些教师表示,现有信息数量的缺乏是主要不足之一。总体来说,信息通信技术被认为是教师在其学习生态和职业发展中的重要资源。

---

关键词:学习生态,信息通信技术,中学教育,教师,定性研究。

---

## АННОТАЦИЯ

Постоянная подготовка учителей является ключевым элементом качества преподавания, в том числе и в средней школе. Это обучение не всегда проводится формально, но все чаще включает неформальные и неофициальные аспекты. Чтобы лучше понять стратегии и инструменты, которые учителя используют для своего непрерывного образования, мы отталкиваемся от концепции Экологии обучения (ЭО), а основная цель нашего исследования - проанализировать влияние использования ИКТ на ЭО практикующих учителей средней школы. Мы использовали качественную методологию, с полуструктурированным интервью в качестве инструмента для сбора информации и тематическое исследование с 12 участниками, отобранными на основе предыдущих критериев. Мы использовали Nvivo в качестве инструмента для анализа данных и указали четыре измерения анализа: обучение, инструменты, преимущества и недостатки. Мы обнаружили, что неформальное обучение играет ведущую роль в непрерывном образовании учителей средних школ, и для этого они используют такие инструменты, как Twitter, Facebook или WhatsApp. Основным преимуществом использования ИКТ для их обучения является повсеместность и гибкость. Некоторые преподаватели отмечают, что количество существующей информации является одним из главных недостатков. В целом, можно сделать вывод, что ИКТ считаются большим ресурсом для учителей в рамках их ЭО и для их профессионального развития.

---

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: экология обучения, ИКТ, среднее образование, учителя, качественное исследование.

---

## Introduction

Secondary school is a key stage in education, not only for its connection with higher education, but also for being the stage which leads to vocational training or, directly, to the labor market. It is a stage during which the high rates of school early leaving and failure (according to official data of the Ministry of Education and Science on ED-UCAbase1, more than 20% of students did not complete their secondary education during the academic year 2018-2019). Secondary education teachers' training, as in the rest of the educational stages, is a key element for the quality of education (Imbernón, 2019; Lorenzo, Muñoz, & Beas, 2015; Vilches & Gil, 2010), and our project on "Learning Ecologies in the Digital Era: new opportunities for secondary education teachers' training (ECO4LEARN-SE)" revolves around it. In this project we focus on secondary school teachers' initial training as well as on their ongoing training, as both are fundamental for the construction of the teachers' identity and professional development (Caballero, 2013).

After the Organic Law on Education (LOE, 2006), secondary education teachers' initial training is organized around the "Master's Degree on Compulsory Secondary Education, Vocational Training and Language Teaching", a certifying degree of 60 ECTS, and

of a compulsory nature to be eligible for teaching during this secondary education stage.

The justification for this master's degree comes from the idea that an education professional, apart from possessing knowledge in their area of specialization, they need to possess knowledge on how to teach and which resources to use for that purpose (Koehler, Mishra, & Cain, 2015). In line with the approach laid out by Hargreaves and Fullan (2014), quality initial training, together with an ongoing training process, make up secondary education teachers' professional capital, and such professional capital must be linked to the analysis of the students' needs, but also to the changes occurring in the social environment.

This article is going to be centered on the analysis of secondary education teachers' ongoing training, based on the data collected on the previously mentioned project (ECO4LEARN-SE). The project employs a mixed methodology, but we have centered on the qualitative information to analyze the Learning Ecologies of the practicing teachers, whereas through quantitative techniques we have analyzed the initial training process, by means of questionnaires for students of the master's degree on secondary education. Through interviews we have tried to delve into the dimensions and aspects that shape the Learning Ecologies in practicing teachers, information which can turn out to be really useful both for redesigning that initial training and for designing ongoing training proposals which allow for the professional development in the scope of Secondary Education.

## Teaching and learning in a digital society

Within the current context of our 21<sup>st</sup> century society, the transformations promoted by technologies are impacting all areas of life (family, leisure, work) and from all perspectives (economy, politics, law, medicine...), also from an educational approach. We live, in the words of Baumann (2003), in a "liquid modernity". He believes that we have to rethink our models of analysis of human behavior considering the context of profound changes influenced by emancipation, individualism, time/space, work, and the community. This leads to the author's analysis of education, suggesting four axes (Baumann, 2005): the syndrome of impatience (minimizing efforts), obsolescence- and, at a great velocity- of knowledge, the contemporary change- permanent and unpredictable-, and the gradually irrelevant memory, in a learning model which entails a continuous revolution for our knowledge. Teaching and learning models of the old times are rendered useless for the new citizens of the liquid society.

Training, be it from a formal or informal perspective, has been transformed by the impact of Information and Communication Technologies (from now on, ICT) and even more so, since Covid-19, the so dreaded pandemic, bursted into our lives (Zubillaga & Gortázar, 2020).

With no time to reflect on how, when or in which way, all the educational systems were forced to implement ICT as a technological solution which would allow them to continue teaching a quarantined population. And from that moment, we have realized about the importance of digital competence in teachers and students, competences which encompass a wide range of indicators which go beyond mere technical competence (Durán, Prendes, & Gutiérrez, 2019; Martinenco, Martín, & García, 2021; Prendes, Gutiérrez, & Martínez, 2018).

ICT in education has implied the arrival of a great number of new models, innovative experiences and transformational pedagogies (virtual teaching, ICT enriched learning, open learning, flipped classroom, MOOC, adaptative learning, intelligent coaching, smart learning environments, connected environments, personalized learning environments- PLE...), and with this, the studies on how we learn in these new environments which connect face-to-face education with virtual learning (Hernández-Sellés, González-Sanmamed, & Muñoz-Carril, 2015; Prendes & Cerdán, 2021). And there is precisely where the construct Learning Ecologies which centers our research leads us to: analyzing and understanding how us teachers construct our learning processes and how ICTs play a fundamental role in the professional development of teachers. In other words, placing our focus on the context of formal training and the personal experience of practicing teachers, we are going to analyze and describe how these learning processes- conditioned by the technological context- are shaping the professional development; this way, technologies are the undisputable protagonist of teaching competency and it is necessary to analyze how teachers integrate them in their ongoing training strategies (Agyei & Voogt, 2014; He & Li, 2019; Koehler, Mishra, & Cain, 2015; Parsons et al., 2019; Van den Meemt & Diepstraten, 2016)

## Learning ecologies

Learning Ecologies (From now on, LE) constitute a valid construct to explain learning from a holistic perspective, which enables us to value the contexts and elements which influence learning, and besides, in parallel, the interrelationship between these elements. The concept has its main precedent in the works of Siemens (2005) about connectivism: how us learners construct our knowledge based on the relationships with the context and on the connections between formal and informal learning, understanding learning as a continuous process in which technologies are a key element in the construction of knowledge.

Both organizations and individuals are learning organisms. Barron (2006) propose a model which helps us comprehend how the learning process is developed through the use of resources, the relationship between peers, the community, work, home, and the academic environment; in short, a multitude of resources, inside and outside the school, or the educational institution, thus creating a model which is originated due to the influence of factors which are internal and external to the learner.

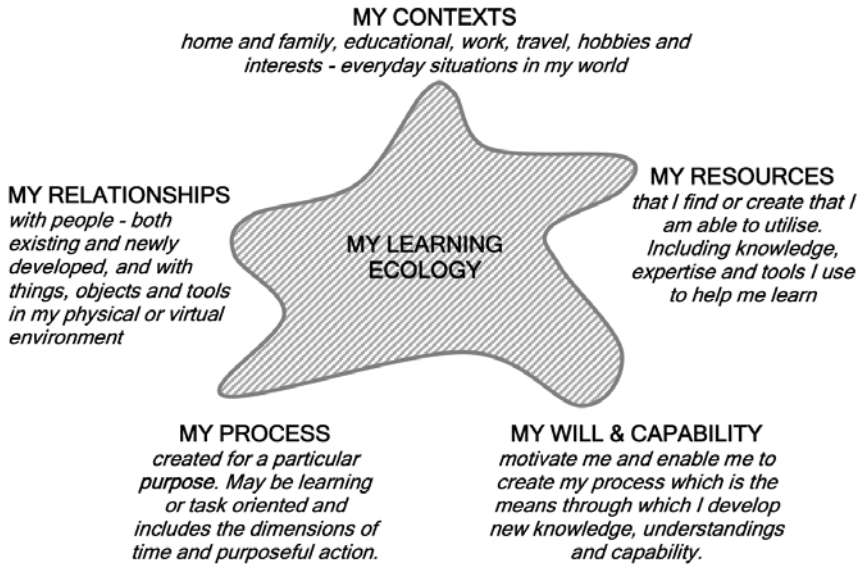
The author describes the elemental level (resources, activities, personal relationships, and interactions); the contextual level (formal or informal learning environments, which can be mediated by technologies) and a superior level which envisions the whole and the interrelationships between elements so as to understand ecology as a whole.

In the same line, Jackson (2013) uses the metaphor of LE to understand the interactions between people and their environments, interactions which make up the framework in which one learns and knowledge is built throughout life, highlighting the idea that these are constructed in a social environment and a specific context with the key influence of aspects such as: the potential of action in time and space; personality characteristics; reflection and capacity of decision making; self-regulation and capacity of execution; knowledge and construction of meanings; and, as important as all of the former elements, the interaction between all the components of the system (Figure 1).

The author sketches four scenarios in which learning ecologies are developed: formal contexts of traditional education, active education (inquiry, problem, or project-based learning), self-directed learning in loosely structured formative contexts (communities, family, social situations) and, lastly, independent self-directed learning (free and without external guidance).

Figure 1

*Individual Learning Ecologies*



*Note.* Adapted from “The concept of learning ecologies”, por N. J. Jackson, *Lifewide learning, education & personal development* (p. 14), 2013.

Ultimately, the concept of LE “enhances the possibilities of having a framework of analysis to understand how we learn and which contexts and/or elements we utilize to educate ourselves, with the purpose of providing ourselves with new learning opportunities”, thus becoming “an integral perspective of the catalysts for the metamorphosis of learning” of every individual, with their decisions and their interactions, in each context, each time and each space (González-Sanmamed et al., 2018, p. 37).

This approach reinforces the links and interactions built between the learning processes in formal contexts and those in informal ones (Harvey, Coulson, & McMaugh, 2016), constructed by means of personal relationships, networking, experiences, culture... our personal daily routines.

The relevance which this construct of LE has had in research is evidenced in a variety of empirical studies, such as the ones by González-Sanmamed et al. (2019, 2020), who point out that teachers make, on the whole, a moderate use of ICT. On the other hand, Van de Beemt, & Diiepstraten (2016) hint at certain fears existing among teachers in relation to the possibility of their students being more skilled with technology than themselves. Both these works (González-Sanmamed et al., 2020; Van den Beemt

& Diiepstraten, 2016) as well as that of Caballero (2013), reveal differences resulting from the age factor in teachers.

## Objectives

Using the data of previous studies (González-Sanmamed et al., 2020; Harvey, Coulson, & McMaugh, 2016; Van den Beemt & Diiepstraten, 2016), we depart from the idea that LE shaped with the integration of ICT enhance the professional practices of secondary education teachers, under the assumption that professional practice is linked to the teachers' professional development. Our general objective is to analyze LE in practicing secondary school teachers, focusing on the influence of the use of ICT. We intend to comprehend the how and why of their own learning processes linked to the use of ICT in the framework of their professional performance. The specific research objectives, framed within the geographical context of the Region of Murcia, are the following:

- Analyzing the LE in relation to the teaching professional development in practicing secondary education teachers.
- Analyzing the contribution of ICT in the LE of these teachers.
- Proposing improvement initiatives which, on the whole, can enhance the LE of secondary school teachers.

## Methodology

### Approach and method

Our research is framed within an interpretative paradigm and a qualitative methodology (Cubo, Martín, & Ramos, 2011; Silverman, 2016), an appropriate one when analyzing and understanding how LE of secondary school teachers are constructed and which role ICTs play in that construction. The qualitative approach echoes the tradition of studies on the teacher's thinking processes- from an analysis of their expertise- and inquiry techniques about life stories (Huchim & Reyes, 2013). Cortés-González et al. (2016) also remark that "narrative work by means of stories and life experiences is allowing us to visualize and understand part of that hidden learning of people's experiences" (p. 626).

We utilize in a first stage a hypothetical-deductive model, as we have based for the interview on categories of analysis elaborated in relation to the previously explained theoretical construct of LE (Hernández, 2014). In a second stage we work with an inductive model as, in line with the research on teachers' LE carried out by Harvey, Coulson, & McMaugh (2016) and also using as references their previous works with students (Coulson & Harvey, 2013), in this case we opt for a model of reflection about the practice which will allow us to find the teachers' learning ecologies through the analysis of their thoughts, assumptions, concepts, and personal experiences. We have also relied on Van den Beemt and Diepstraten (2016), who analyze teachers' professional development from the perspective of the LE by means of bibliographic interviews which put the focus on the use of ICT, as we have done in our research.

The design consists in a multiple-case study organized by geographical areas with 8 research groups responsible for each of the areas assigned. In this article, we analyze the data corresponding to the work carried out by the research team of the University of Murcia.

## Participants

The interviews have been conducted with practicing secondary school teachers chosen with a non-probabilistic convenience sampling technique (Cubo, Martín, & Ramos, 2011). The previous criteria established as necessary prerequisites were the following: a minimum of 5 years' experience as secondary education teachers; choosing teachers of different subjects; standing out for their use of ICT in the context of their professional experience as teachers. As complementary requirements, the following criteria were established: having received any previous recognition or prize which allow us to classify them as examples of good practices with ICT; having information shared online; being active users of relevant social networks and having certain following on those. With those criteria being established, a search was carried out and the cases were selected. 12 interviews were conducted, being 10 of the subjects men, and 2 women (see Table 1).

Table 1

*List of the participants, sorted by their attributes*

Attribute	Number of cases	
Sex	Male	10
	Female	2
Age	36 - 45	6
	46 - 55	4
	> 56	2
Teaching experience	5 - 10	2
	11 - 20	6
	> 20	4
Subject	Technical drawing	1
	Economy	1
	Physical education	1
	History	1
	English	2
	Spanish language	1
	Mathematics	2
	Language	1
Technology	2	



The larger number of participants, specifically 6, represents teachers with professional experience between 11 and 20 years and within the 36-45 age range. It is worth noting that the two teachers who are older than 56 are also the ones who have the shortest teaching experience (5-10 years), as can be seen in Figure 2.

Figure 2

*Relationship between the attributes of the participants: years of teaching experience and age*



## Instrument

In the present study both individual and semi-structured interviews of a biographical-narrative nature were conducted (Bolívar, 2002), an instrument which turns out to be especially optimal for educational research centered on teachers (Huchim & Reyes, 2013). We have concluded that this technique is ideal for our research because interviews allow us to “analyze the individuals’ experiences, linking them with every day or professional practices, putting the focus on the access to the practices and interactions in their natural context” (Hernández, 2014, p. 188). This type of interviews makes possible the analysis of the nature of a subjective phenomenon, incorporating factors of the actual context and helping to understand, by means of narration and reflection, the “why” and “how” of the processes (Silverman, 2016).

Two scripts were elaborated for the interview:

1. An initial biographic script, to collect the teachers' personal data, their professional career, and their expectations about their training in line with the life-stories technique. It included 5 blocks: four about their life story during their formal education (2 questions about early childhood education; 2 about primary education; 3 about secondary education; and 4 about their academic training at university) and one last block about their professional experience (13 questions).
2. The second interview, dealing with learning strategies and professional updating, is centered on the resources, and learning processes which contribute to professional development and the teachers' ongoing training. That is, this is the interview where we will be able to delve into the construction of LE and the role of ICT. It was organized in three blocks: ongoing training (14 questions), ICT (6 questions) and reflections about teachers' professional learning (8 questions).

These scripts have been elaborated using the already validated instruments, which have been used in previous projects (ECO4LEARN and ECO4LE RN-HE), as they were instruments specially designed for teachers pertaining to other levels of formal education.

The necessary adaptations for their application to secondary education teachers were made, including a new process of validation, using the expert judgment technique to guarantee the construct validity.

Table 2

*Categories of information collected by the interviews*

---

<b>Biographical interview</b>
Life story (Early childhood education)
Life story (Primary education)
Life story (Secondary education)
Life story (University)
Professional experience

---

<b>Learning and professional updating strategies</b>
Ongoing training
USE OF ICT:
1. How has your knowledge about ICT evolved? have you done any kind of formal training on the issue, or have you acquired such knowledge through informal and/or non-formal training?
2. What benefits do ICT offer you as a teacher in your training process? And what inconveniences have they brought about?
3. What role do ICT play in your learning and professional development process as a teacher? Which are the ICT tools that you use the most to carry out your training? What do you use them for, specifically?
4. How has your learning style changed in the digital era thanks to technology?
5. What is your opinion about social media? Do you have a profile page on any of them? On which one(s)? What role do you think they play in your professional updating as a secondary school teacher?
6. On the whole, how do you assess the contributions made by technological tools with respect to facilitating professional learning in secondary school teachers?
Teacher professional learning

---

## Procedure

The interviews were conducted using videoconferencing tools, given the situation of quarantine caused by the Covid-19 pandemic. The time allotted for the interviews was not exceeded and their duration ranged from 35 minutes (the briefest one) and 130 minutes (the longest). The interviewers were researchers from the project's working team and a standardized protocol with instructions on how to contact interviewees and how to conduct the interviews was utilized, guaranteeing this way the same procedure in all the cases and similar conditions in the conducting of the interviews for everyone.

For the informed consent, before the interview, the objective of the interviews was explained to the participants, the script was sent to them by email, and they were informed about the anonymous use of data, respecting at all times the ethical principles of research (Salazar et al., 2018). Different tools (Skype, Teams or Zoom), depending on the preferences of the interviewees, were used and the Videoconferencing session was recorded together with the complementary recording of the audio, using for such purpose an auxiliary device as a backup copy. The audio was then transcribed with the conversion tool Nvivo. As the transcriptions tend to feature mistakes, they were manually revised, contrasting the recording with the text file obtained. All the interviews were conducted in Spanish, between May and June 2020.

In line with the principles of bibliographic research (Bolívar, 2002; Huchim & Reyes, 2013; Silverman, 2016), the answers provided by the interviewees are not judged or assessed; instead, the interviewers collect the information, and the interviewees are encouraged to explain their ideas freely.

## Data analysis

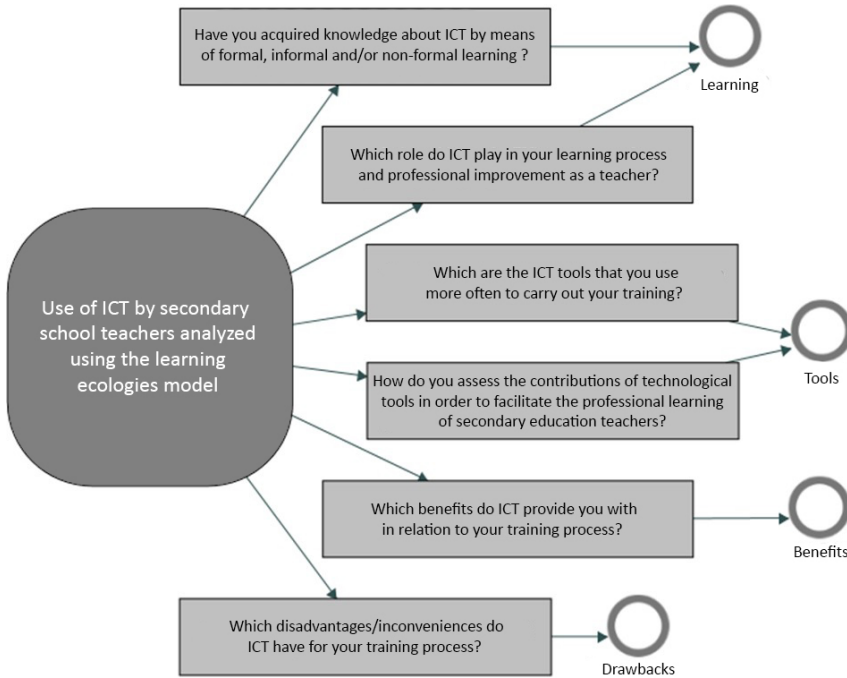
To carry out the data analysis we have utilized Nvivo, a tool recommended by Hernández (2014) for the analysis of interviews in qualitative research, by means of a systematic strategy sequenced in different stages. This process starts with the preparation of the interview's script, its validation (by means of expert judgment), its application to the participants, and its recording. In the next stage the automatic transcription was carried out with the further manual revision of the anonymous files, so as to preserve the identity of the participants, making it possible to identify each file with a case, to which the attributes of sex, age and years of teaching experience are assigned. Preserving the identification of the cases has facilitated analysis and grouping according to socio-demographic variables as well as further revisions.

Next, we have performed data analysis based on the dimensions of the construct detailed in the interview script, including the analysis of the information using creation of nodes, and a process of definition and reorganization of categories according to the content resulting from the interviews. That is, we have followed a process of mixed categorization, based on a "theoretical conceptual categorization and following with a process of emerging theoretical categorization" (Trigueros, Rivera, & Rivera, 2018, p. 22). This way, an axial coding tree, whose relationships are subsequently analyzed by means of intersection matrices or cross-references is created (Palacios, Gutiérrez, & Sánchez, 2013).

# Analysis and results

The phase of approach to the object of study by means of theoretical conceptual categorization has allowed us to gather four dimensions or categories which are depicted in Figure 3. These are related to the learning style or paths of secondary school teachers who use ICT; with the available tools which exist for those training processes; with the benefits that ICT bring about for their ongoing training processes, as well as the drawbacks that these can entail.

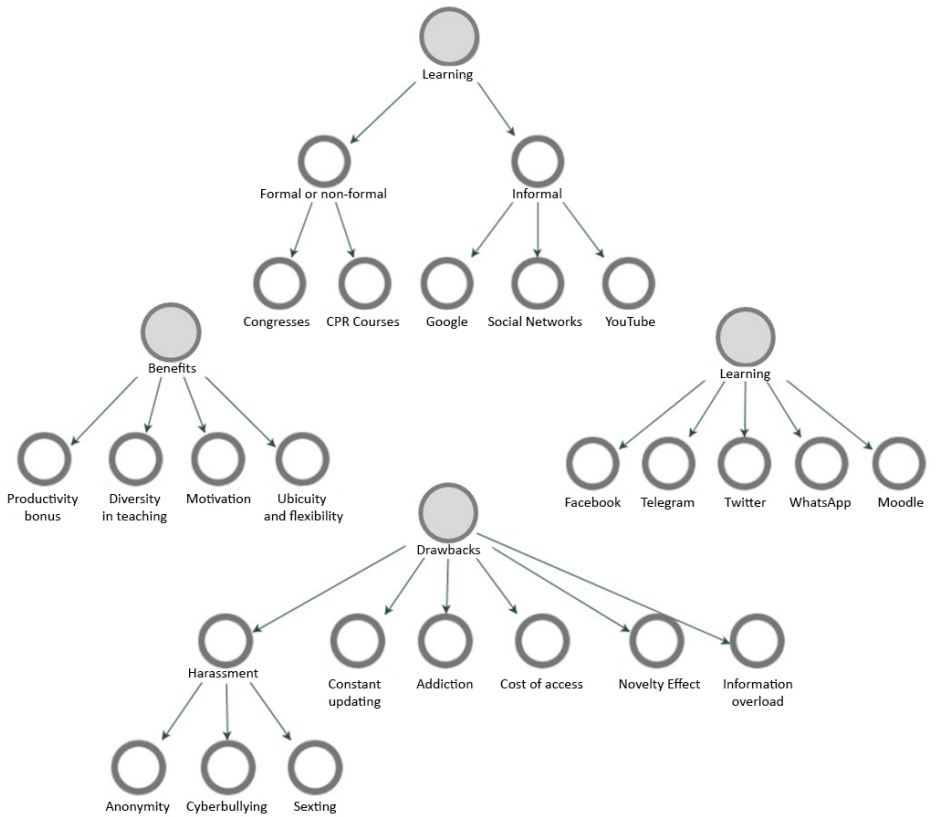
Figure 3  
*Conceptual map for the approach to the object of study*



Using these four dimensions, we have carried out the phase of information production based on the creation of nodes which result from the personal and experiential information provided by the participants in the interviews, resulting in the previously mentioned axial coding, graphically represented in Figure 4.

Figura 4

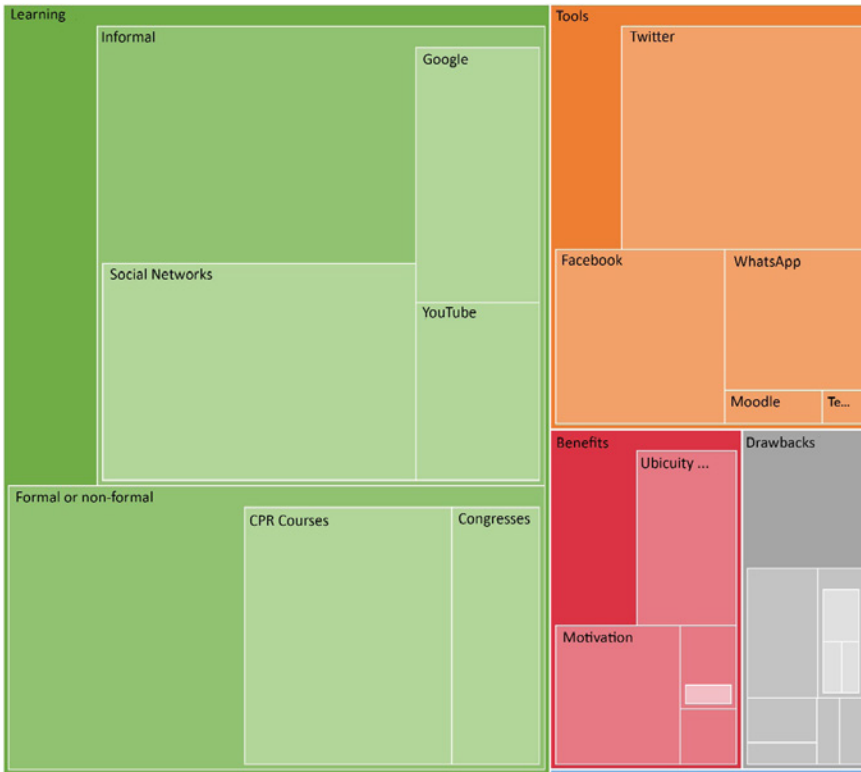
*Axial coding of the four dimensions in the study*



The percentage weight that each of these nodes has over the total of the coding performed on the information obtained in the interviews is represented in Figure 5.

Figure 5

*Hierarchical map with the combination of dimensions and analysis nodes*



## Learning

When asked about their training in ICT- be it formal, informal or non formal- the majority of the participants (10; 83%) answered that they do “a huge number of courses at the CPR”; “it is constant, by doing courses at the CPR”. This is how the Teachers’ and Resources Center of the Region of Murcia is called. If we segment by “years of teaching experience” (Table 3), we observe a decreasing tendency as said variable increases. This way, 100% of teachers with less than 10 years mention the CPR courses as part of their training processes, decreasing up to 83% for teachers with 11 to 20 years of experience, and to 75% to teachers with 20 or more years of experience.

Apart from these courses, a number of teachers (41%) also refer to their training in ICT through congresses, or university workshops and, thus, “maybe the principal source of training courses is the CPR, but also the training offered institutionally by the University of Murcia”. Besides, 75% of the teachers with more than 20 years of teaching experience mention self-directed learning on YouTube through the “viewing of tutorials; videos with educational experiences; tips or technical instructions in the use of digital resources”.

Table 3

*ICT Learning paths of teachers according to their years of experience*

	Years of teaching experience= Between 5 and 10 (2)	Years of teaching experience= Between 11 and 20(6)	Years of teaching experience= More than 20 (4)	Total (12)
Congresses	50%	33.33%	50%	41.67%
CPR courses	100%	83.33%	75%	83.33%
Google	0%	66.67%	25%	41.67%
Social networks	50%	66.67%	50%	58.33%
YouTube	50%	33.33%	75%	50%

On the other hand, when we segment the population according to their age (Table 4), between those younger than 45 years old (6 participants) and those older than 45 (another 6 participants), we can observe different behaviors regarding their attendance to congresses or training workshops (16% and 66%, respectively), or in relation to the use of social networking sites or virtual learning communities (83% and 33%, respectively).

Table 4

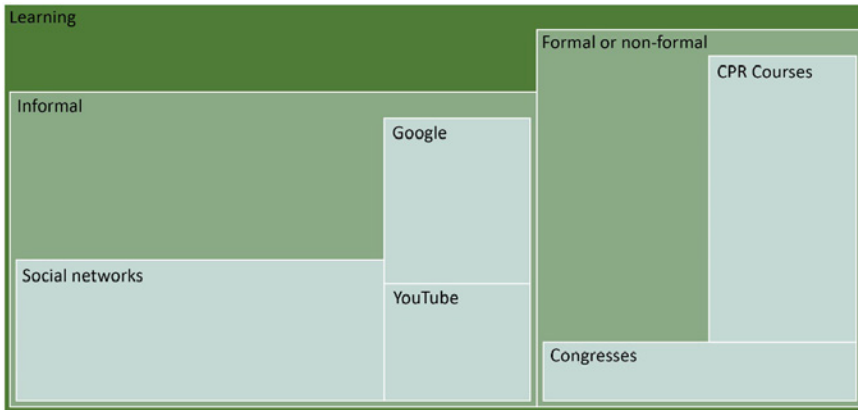
*ICT Learning paths of teachers according to their age*

	Age= Younger than 45 (6)	Age= Older than 45 (6)	Total (12)
Congresses	16.67%	66.67%	41.67%
CPR Courses	83.33%	83.33%	83.33%
Google	66.67%	16.67%	41.67%
Social Networks	83.33%	33.33%	58.33%
YouTube	50%	50%	50%

We can graphically and easily observe the percentage weight which each element has within the dimension "learning" thanks to the following hierarchical map (Figure 6).

Figure 6

Hierarchical map of results of the dimension “learning”



## Tools

The priority tools for ICT-related learning for secondary school teachers are social networking sites, such as Twitter or Facebook (8; 66%), on which virtual learning communities with open and informal participation, and which are really far-reaching are created. In the same line, we find the use of other instant messaging networks such as WhatsApp and Telegram for the private interaction between teachers, who share some interests “in a group where we exchange a huge number of resources, ideas, and it is really dynamic, with other teachers that, in general, we have previously met in other school centers”. These social networks are used as spaces for ongoing training more often by older teachers (Table 5). This way, among those younger than 45, only 16% mention WhatsApp, and no one even considers Telegram, while among those older than 45, half of them (50%) state that they use WhatsApp as a tool for learning and up to 16% mention Telegram. The analysis of this dimension in relation to the years of teaching experience is not significant.

Table 5

Use of ICT tools for ongoing training according to “age”

	Age= Younger than 45 (6)	Age= Older than 45 (6)	Total (12)
Facebook	66.67%	66.67%	66.67%
Moodle	16.67%	16.67%	16.67%
Telegram	0%	16.67%	8.33%
Twitter	66.67%	66.67%	66.67%
WhatsApp	16.67%	50%	33.33%

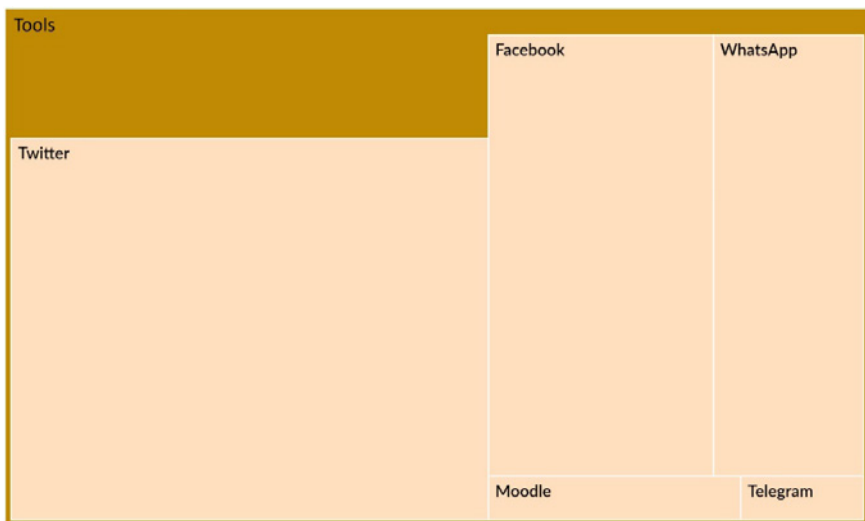


Another tool which is mentioned by some teachers (16% of them) is the teaching platform Moodle as “a virtual classroom”, principally for their formal or non-formal learning processes on which *“the contents or topics which we have to work with are planned and organized”*. In any case, for the participants on the whole, the most useful tools for their training in ICT are the virtual spaces of informal communication *“especially on Twitter or Facebook, where I try to keep up with everything which deals with education, and which is published regularly”*. There, groups or learning communities can be created, for instance, *“through Twitter I have met users who are part of a type of virtual faculty, with an enormous generosity, who share a great deal of really valuable content and who are willing not only to share their continuous work, but also to solve some specific questions”*.

The total distribution of the different tools can be observed according to their percentage weight in the following figure.

Figure 7

*Hierarchical map of the dimension “tools” and the categories therein included*



## Benefits

In relation to the benefits of the use of ICT for teachers’ training, the ubiquity and flexibility of the digital means and resources utilized stand out, with testimonials such as *“you can learn for one hour, another day, three, in groups, individually, from your smartphone, TV or the tablet”*; *“its flexibility means being able to choose contents from different levels, different duration, even from mobile devices”*; *“not having to go anywhere, but comfortably, using the computer at home”*: *“whenever you want and however you want”*, appreciating thus the individualization of the learning process and the adaptability to the space and time of each one of them, especially in those processes of self-directed learning. This way, 58% of the participants regard this element as a priority, being those older than 45 (66%) the ones who give more importance to it (Table 6).

Table 6

*Benefits of the use of ICT in teacher's training, according to "age"*

	Age= Younger than 45 (6)	Age= Older than 45 (6)	Total (12)
Greater productivity	33.33%	0%	16.67%
Diversity in teaching	16.67%	16.67%	16.67%
Motivation	100%	33.33%	66.67%
Ubiquity and flexibility	50%	66.67%	58.33%

This characteristic of ICT is linked to high levels of motivation in relation to training processes. This is a benefit highlighted by 66% of all the teachers and by 100% of those younger than 45, who regard ICT as "endowed with the capacity of facilitating motivational activities"; *"increasing the interest or motivation, also related to the fact of being able to plan with its flexibility and adapt to your interests, using tools and resources which can be more attractive than the traditional ones"*. It is during this age period when another important benefit is considered: the capacity of ICT tools to complement the daily teaching duties, as when used effectively, they hugely increase working productivity. This implies that *"ICTs complement our activity in the classroom, and make it more efficient, for instance, by having a virtual classroom where we upload materials, videos, and have self-assessment tests"; "they complement our work really well... by saving us time so face-to-face work is more effective"*. Said circumstance has not been considered by any teacher older than 45. The analysis of this dimension in relation to the years of experience of the teachers is not significant.

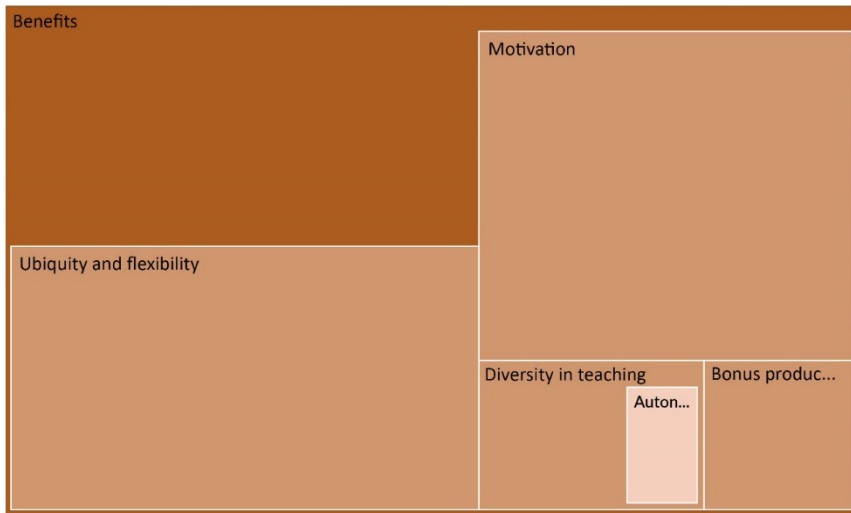
Another characteristic of the use of ICT for the teachers' training processes is the amount of information available online, the diversity of learning opportunities, and amount of knowledge- which has been deemed an inconvenience by some, as it will be detailed later-

It is described as a benefit by two teachers (16%), for offering the possibility of catering to the individual preferences and necessities, facilitating the individual and intrinsic construction of knowledge and *"deciding in an autonomous way which is your itinerary, because the offer is really varied"*, which makes possible the diversity in teaching.

In any case, about ICT, they highlight- above any other benefit- the possibilities of ubiquity and flexibility, as well as the motivation when they realize that ICTs effectively facilitate their ongoing training processes. This can be observed graphically in Figure 8.

Figure 8

Hierarchical Map of the dimension “benefits” and the categories it includes



## Drawbacks

The drawbacks that the use of digital resources and ICT tools bring about for secondary school teachers' ongoing training are varied- although outnumbered by the benefits- according to the teachers' answers.

Two of the teachers (16%), both older than 45, refer to risks and problems of cyber-security and harassment related to the anonymous component on the Internet which can increase the possibility of *"problematic behavior such as cyberbullying or sexting"*.

They are the same who also call attention to the danger of *"addiction to the use of digital devices due to their overuse"* for all types of daily actions, related to either work or leisure.

Four of the participants believe that there is an excessive amount of information online which hinders the process of construction of learning itself, being this aspect stressed by those older than 45 (Table 7). This disadvantage, related to the "overwhelming amount of contents, knowledge and resources", is in line with the problem that the constant updating and permanent effort entails when trying to keep up with the innovations and possibilities of the use of ICT, something which is expressed by two of the teachers, although this is magnified among those younger than 45. The analysis of this dimension in relation to the years of experience of teachers is not significant.

Another drawback pointed out by one of the teachers is the novelty effect which digital resources have, by which "motivation eventually declines" the more these resources are being used and they do not spark as much interest- regardless of the content- as they used to do at the beginning.

Another teacher brings up the disadvantages of the high economic cost which the use of these resources entails- *“even more so when one intends to be at the forefront of technology”*-, impairing its accessibility by all the teachers and hindering the democratization of training.

Table 7

*Disadvantages of the use of ICT in teachers’ training according to “age”*

	Age= Younger than 45 (6)	Age= Older than 45 (6)	Total (12)
Anonymity	0%	16.67%	8.33%
Ciberbullying	0%	16.67%	8.33%
Sexting	0%	16.67%	8.33%
Constant updating	33.33%	0%	16.67%
Addiction	0%	16.67%	8.33%
Cost of access	16.67%	0%	8.33%
Novelty effect	16.67%	0%	8.33%
Information overload	16.67%	50%	33.33%

## Discussion and conclusions

If we focus on teachers’ training, the Tails report (2018) reveals that teachers regard their initial training as scarce, and we learn that 52% of teachers do not consider themselves qualified enough in relation to the content, nor with regard to pedagogy or classroom practice, which leads to the implementation of models by mimicking the way they have been taught.

This information contrasts with the data collected by Lorenzo, Muñoz, and Beas (2015). These authors found that 90% of secondary school teachers felt they were qualified enough to teach their subject, which the authors conclude “is not congruent with the teachers’ real training” (p. 747). This lack of initial training which the teachers mention and the reality regarding their actual expertise make the teachers continue their training process once they start carrying out their teaching practice. In these circumstances, the range of possibilities for teachers, specifically in secondary schools, is a wide one in all contexts- be they formal, non-formal and informal-, especially in the digital age.

Based on the interviews conducted with the participants, and regarding the learning dimension, it is remarkable that teachers tend to construct an informal framework as the main element of their LE to carry on with their training and enhance their professional development. Self-directed learning supported on ICT stands out as an essential aspect of their ongoing training process. More specifically, it seems that teachers use a diversity of tools which allow them to access learning by being connected with others, or by viewing videos, together with the autonomous search of information. This

aspect is directly linked to the elemental level which Barron (2006) refers to, in which he mentions the resources, tools and relationships.

Regarding the formal or non-formal training carried out, it seems like the CPR is the most habitual option. However, this type of training becomes gradually less interesting for teachers the more years of experience they have, whereas congresses or training workshops organized by university institutions or private companies are preferred by these older teachers.

Younger teachers tend to be more concerned about their training, showing a greater interest in carrying out training activities and, consequently, they would make a more intense use of resources aimed at promoting their updating process, which corroborates the data revealed by other authors (Caballero, 2013; González-Sanmamed et al., 2020).

Considering the informal character of these teachers' training, it is not surprising that the two tools they declare to use most often to train themselves are Facebook and Twitter, two social networks which allow teachers to be in touch with others and create opportunities for learning.

In the same line, we find the use of instant messaging tools, such as WhatsApp or Telegram: the participants say they get in touch with other teachers with similar interests and who they have previously met, by means of these tools. It is striking that in the results of the interviews conducted, those older teachers show a greater preference for the use of WhatsApp, tool which incidentally is the most used among secondary school students too, in the work of Martineco et al. (2021), above other social networks; Instagram and Youtube come immediately after; Twitter is in fourth position, while Facebook does not even appear in the list. However, some of these participants actually have fewer years of experience.

The use of all of these resources helps confirm the different levels detailed by Barron (2006) in relation to LE, observing components of the elemental and contextual level, and the relationship with those which are regarded as a superior level.

These data contrast with the results of González-Sanmamed et al. (2020), who confirm that the use of technological resources by teachers in Spain was moderate, although in their study is carried out with university professors. Our data, on the other hand, show a different reality and reveal an important use of technology by our interviewees, matching the results of other authors, such as Flores-Tena et al. (2021) in their study carried out in Portugal, with 100 surveyed subjects, and also those of Escofet et al. (2019) in their study with 847 teachers, 333 of them from secondary education. Nevertheless, it is important to highlight that in the work of González-Sanmamed et al. (2020) a quantitative method was used, based on this survey, whereas our research is centered on a specific population characterized by the inclusion criteria.

The benefits that the participant teachers observe in the use of ICT for their training are varied, although the ubiquity and flexibility that ICTs offer when constructing their LE stand out above the rest. These tools allow the individualization of their learning process and enable them to have the maximum adaptability in relation to the space and time they have, especially in self-directed learning processes. These data confirm those of previous studies about the use of ICT for teachers' training, which also highlight their flexibility and the personalization of training processes (Bernacki et al., 2020; Flores-Tena, Ortega-Navas, & Sousa-Reis, 2021).

These benefits mentioned by the interviewees go hand in hand with the high levels of motivation and autonomy in the construction of knowledge itself. When linking it with age, we observe that those younger than 45 refer to motivation as a greater benefit, while those who are older than 45 mention ubiquity and flexibility more often. This also goes in line with research on Learning Ecologies of secondary school students, as in the work of Martinenco et al. (2021), which reveals that secondary school students do use these tools very often in their Learning Ecologies, and especially when it comes to searching for information, just like university students do, according to the data provided by Prendes & Román (2017).

Finally, and regarding the benefits, they also highlight the great amount of information which one has access to, and which offers the teachers the individual construction of learning, leading to diversity in teaching because of this characteristic.

However, this benefit stressed by different teachers turns into a liability for other teachers, who agree in this sense, with the opinion expressed by the participants surveyed in the study of Flores-Tena et al. (2021). This information overload impairs the construction of learning according to one's interests, by complicating the searches.

Along with this inconvenience, we find the impossibility of being constantly updated, which is something that those participants older than 45 highlight. Van den Beemt and Diiespstraten (2016) stress among their conclusions the relevance of age, as older teachers tend to remember what their education was like before the arrival of ICT and in general they all allude to their fears regarding the digital competency of their students, which they assume is more advanced than that of their own.

They make use of trial-and-error or ask their colleagues when they need help to use ICT, but in general they tackle their self-directed learning processes on their own, more than in collaboration with their peers.

Another drawback they highlight is the possibility of being harassed and other cybersecurity risks, the novelty effect of the media, and the high cost of certain technologies, all of which are ironically found in the models of teachers' digital competence, as specific indicators of its level of development (González, Román, & Prendes, 2018; Prendes, Gutiérrez, & Martínez, 2018).

The LE patterns which are observed are diverse, in relation to different aspects. This way, while teachers with more years of experience tend to show a greater interest in the education by means of attending congresses, the younger ones are more centered on the use of those ICT tools which allow to create online learning communities, such as social networks. That is, teachers are more focused on the so-called independent self-directed learning environments and self-directed learning in loosely structured educational contexts pointed out by Jackson (2013), relegating all the so-called formal contexts of traditional teaching to a secondary role. Rainieri, Giampaolo, and Bruni (2019) compile data from university professors (85 participants between 28 and 58 years), but apart from the differences inherent to this education stage, we believe that one of its conclusions can be extrapolated to the secondary school stage, and it is related to the relationship which could be established between the different professional identity patterns or models and the different LE found. We need more research to analyze this potential relationship.

In general, we could conclude based on the data collected in the interviews that teachers highlight the role of ICTs within Learning Ecologies to access their training, be it formal, non-formal, or informal; our results match, this way, those of the work by

Hernández-Sellés et al. (2015). For this, teachers use different technologies, and they acknowledge certain benefits related to their use, but also some disadvantages. The importance of ongoing training, beyond their initial training, is key for teachers, and ICTs have become their principal tool of professional development in the framework of their informal learning process, as they are described by Rogoff et al. (2016). Consequently, echoing Caballero (2013) in their work with university teachers, we can state that, quite possibly, ongoing training is more important than initial training in the teachers' professional development.

## Future implications and recommendations

In this study, a qualitative method was used to analyze how secondary school teachers cope with the use of ICT to carry out learning processes in relation to their own training. With the content analysis carried out, we have prioritized the personalization of the research, and not merely turning the information into numerical data. This way, the results can be extrapolated to other contexts, although they cannot be generalised (Trigueros, Rivera, & Rivera, 2018).

Therefore, our research reinforces the approach laid out by Cortés-González et al. (2016) or that of Harvey, Coulson, and McMaugh (2016) about the importance of promoting reflective thinking in teachers, as a strategy to understand LE, as well as the line developed by Van den Beemt and Diiepstraten (2016) in which the biographic interview is favored as the most appropriate technique to look into the Learning Ecologies.

We agree with these authors about pointing out the value of these qualitative methods, even though we believe that the triangulation with future quantitative data which could be collected in the project will also provide conclusions of unquestionable value. In this sense Rainieri, Giampaolo, and Bruni's mixed method (2019), by means of a digital portfolio (e-portfolio) can be an interesting option to consider in future studies.

We believe that the qualitative method approached with the biographic interview is a powerful strategy to gain deeper understanding of LE, integrating not only objective aspects or evidence, but also the subjective world of beliefs, attitudes and opinions which undoubtedly enrich the personal vision of teachers' professional development. Additionally, the LE model offers us a theoretical framework whereby we interpret the obtained information from a multi relational and complex perspective, which allows us to reach interesting conclusions.

As recommendations created using the analysis of results, we detail the following:

- Make the most of the possibilities offered by non-formal and informal learning, as not always formal training seems to be the most useful tool to promote digital competence and the development of Learning Ecologies. This way, we recommend participating in virtual professional communities and teachers' collaboration networks, as well as promoting open digital education resources (both regarding their production and their use).
- Understanding that ICTs are not just the content matter of digital competence training, but essentially tools for self-education and professional development in 21st century societies.

- Promoting the collaboration with students, who can participate actively in collaborative spaces and in the elaboration of digital devices, as well as constructing virtual communities for education and learning with those students.
- Identifying one's own shortcomings or difficulties by questionnaires of self-perception in digital competence and teachers' digital competence, to be able to address with greater insight the processes of professional enhancement and development.

The research we are presenting intends to be an exploratory analysis which allows us to carry out future research to contrast the information herein obtained. It would be interesting to replicate the study with more numerous samples which could even make possible carrying out comparative studies, by areas of knowledge, or regarding age, gender, or work environment.

## Limitations

It is necessary, however, to acknowledge certain limitations in the present study. One of them is the sample size utilized, which could be regarded as non-representative. Nevertheless, we should bear in mind that qualitative research is more focused on searching for certain meanings, or reflecting a variety of realities in depth, more than on the generalization and extrapolation of the results, more akin to other types of research (Martín-Crespo & Salamanca, 2007). Another of the possible limitations is not having been able to compare the analysis of the above-mentioned reality in relation to the different specialties, in other autonomous communities. These are aspects which allow us to consider future lines of research.

## Acknowledgements

The present work has been carried out in the framework of a research project titled "Learning Ecologies in the digital era: new opportunities for secondary school teachers training" (ECO4LEARN-SE), partially funded by the Ministry of Science, Innovation and Universities (Reference RTI2018-095690-B-I00).

## Bibliographic references

- Agyei, D., & Voogt, J. (2014). Examining factors affecting beginning teachers' transfer of learning of ICT-enhanced learning activities in their teaching practice. *Australasian Journal of Educational Technology*, 30(1), 92-105. <http://doi.org/10.14742/ajet.499>
- Barron, B. (2006). Interest and self-sustained learning as catalysts of development: A learning ecology perspective. *Human Development*, 49(4), 193-224. <http://doi.org/10.1159/000094368>
- Bauman, Z. (2003). *Modernidad líquida*. Méjico: Fondo de Cultura Económica.
- Bauman, Z. (2005). *Los retos de la educación en la modernidad líquida*. Barcelona: Gedisa.
- Bernacki, M., Greene, J., & Crompton, H. (2020). Mobile technology, learning and achievement: advances in understanding and measuring the role of mobile tech-



- nology in education. *Contemporary Educational Psychology*, 60, 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2019.101827>
- Bolívar, A. (2002). "¿De nobis ipsis silemus?": Epistemología de la investigación biográfico-narrativa en educación. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 4(1), 1-26. <http://redie.uabc.uabc.mx/vol4no1/contenido-bolivar.html>
- Caballero, K. (2013). La formación del profesorado universitario y su influencia en el desarrollo de la actividad profesional. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 11(2), 391-412. <http://doi.org/10.4995/redu.2013.5582>
- Cortés-González, P., Leite-Méndez, A. E., Rivas-Flores, J. I., García-López, M., & Cortés-González, A. (2016). Estudio etnográfico narrativo sobre ecologías del aprendizaje en la Universidad Rural Paulo Freire de la Serranía de Ronda. *Conference Investigaçao Qualitativa em Educaçao/Investigación Cualitativa en Educación*, 1, 623-628.
- Cubo, S., Martín, B., & Ramos, J. L. (2011). *Métodos de investigación y análisis de datos en ciencias sociales y de la salud*. Madrid: Pirámide.
- Coulson, D., & Harvey, M. (2013). Scaffolding student reflection for experience-based learning: a framework. *Teaching in Higher Education*, 18(4), 401-413.
- Durán, M., Prendes, M. P., & Gutiérrez, I. (2019). Certificación de la competencia digital docente: Propuesta para el profesorado universitario. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 22(1), 187-205. <http://doi.org/10.5944/ried.22.1.22069>
- Escofet, A., Gros, B., López, M., & Marimon-Martí, M. (2019). Percepción del profesorado sobre la integración de la tecnología en el espacio escolar. *RIITE Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, (6), 37-47. <https://doi.org/10.6018/riite.360631>
- Flores-Tena, M. J., Ortega-Navas, M. C., & Sousa-Reis, C. (2021). El uso de las TIC digitales por parte del personal docente y su adecuación a los modelos vigentes. *Revista Electrónica Educare*, 25(1), 1-21. <http://doi.org/10.15359/ree.25-1.16>
- González, V., Román, M., & Prendes, M. P. (2018). Formación en competencias digitales para estudiantes universitarios basada en el modelo DigComp. *EduTec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (65), 1-15. <https://doi.org/10.21556/edutec.2018.65.1119>
- González-Sanmamed, M., Estévez, I., Souto-Seijo, A., & Muñoz-Carril, P. (2020). Ecologías digitales de aprendizaje y desarrollo profesional del docente universitario. *Comunicar*, 62, 9-18. <https://doi.org/10.3916/C62-2020-01>
- González-Sanmamed, M., Muñoz-Carril, P. C., & Santos, F. (2019). Key components of learning ecologies: a Delphi assessment. *British Journal of Educational Technology*, 50(4), 1639-1655. <https://doi.org/10.1111/bjet.12805>
- González-Sanmamed, M., Sangrà, A., Souto-Seijo, A., & Estévez Blanco, I. (2018). Ecologías de aprendizaje en la era digital: desafíos para la educación superior. *Publicaciones*, 48(1), 25-45. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v48i1.7329>
- Hargreaves, A., & Fullan, M. (2014). *Capital profesional*. Madrid: Morata
- Harvey, M., Coulson, D., & McMaugh, A. (2016). Towards a theory of the Ecology of Reflection: Reflective practice for experiential learning in higher education. *Journal of University Teaching & Learning Practice*, 13(2), 1-20. <http://ro.uow.edu.au/jutlp/vol13/iss2/2>
- He, T., & Li, S. (2019). A comparative study of digital informal learning: The effects of digital competence and technology expectancy. *British Journal of Educational Technology*, 4(50), 1-15. <https://doi.org/10.1111/bjet.12778>

- Hernández Carrera, R. M. (2014). La investigación cualitativa a través de entrevistas: su análisis mediante la teoría fundamentada. *Cuestiones Pedagógicas*, (23), 187-210. <https://revistascientificas.us.es/index.php/Cuestiones-Pedagogicas/article/view/9815>
- Hernández-Sellés, N., González-Sanmamed, M., & Muñoz-Carril, P. C. (2015). El rol docente en las ecologías de aprendizaje: análisis de una experiencia de aprendizaje colaborativo en entornos virtuales. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 19(2), 147-163. <https://www.redalyc.org/pdf/567/56741181010.pdf>
- Huchim, D., & Reyes, R. (2013). La investigación biográfico-narrativa, una alternativa para el estudio de los docentes. *Revista Actualidades Investigativas en Educación*, 13(3), 1-27. <https://www.scielo.sa.cr/pdf/aie/v13n3/a17v13n3.pdf>
- Koehler, M. J., Mishra, P., & Cain, W. (2015). ¿Qué son los Saberes Tecnológicos y Pedagógicos del Contenido (TPACK)? *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 10(6), 9-23. <http://revistas.unc.edu.ar/index.php/vesc>
- Imbernón, F. (2019). La formación del profesorado de educación secundaria: la eterna pesadilla. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 23(3), 151-163. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v23i3.9302>
- Jackson, N. J. (2013). The concept of learning ecologies. En N. Jackson & B. Cooper (Eds.), *Lifewide learning, education & personal development* (pp.1-21). <https://bit.ly/28jc8As>
- Lorenzo, J. A., Muñoz-Galiano, I. M., & Beas, M. (2015). Modelos de formación inicial del profesorado de Educación Secundaria en España desde una perspectiva Europea. *Revista Complutense de Educación*, 26(3), 741-757. [https://doi.org/10.5209/rev\\_RCED.2015.v26.n3.44866](https://doi.org/10.5209/rev_RCED.2015.v26.n3.44866)
- Martín-Crespo, M. C., & Salamanca, A. B. (2007). El muestreo en la investigación cualitativa. *Nure investigación*, 27, 1-4. <https://www.nureinvestigacion.es/OJS/index.php/nure/article/view/340/330>
- Martinenco, R. M., Martín, R. B., & García Romano, L. (2021). Ecologías de aprendizaje en educación secundaria: TIC y aprendizaje informal. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 18, 77-97.
- Palacios, B., Gutiérrez, A., & Sánchez, M. C. (2013). NVIVO una herramienta de utilidad en el mundo de la comunicación. En *Actas del 2º Congreso Nacional sobre Metodología de la Investigación en Comunicación*, 1003-1018. <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/3070>
- Parsons, S. A., Hutchison, A. C., Hall, L. A., Ward, A., Ives, S. T., & Bruynning, A. (2019). US teachers' perceptions of online professional development. *Teaching and Teacher Education*, 82(1), 33-42. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2019.03.006>
- Prendes, M. P., Gutiérrez, I., & Martínez, F. (2018). Competencia digital: una necesidad del profesorado universitario del siglo XXI. *RED, Revista de Educación a Distancia*, 56, 1-22. <https://doi.org/10.6018/red/56/7>
- Prendes, M. P., & Cerdán, F. (2021). Tecnologías avanzadas para afrontar el reto de la innovación educativa. *RIED Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(1), 35-53. <https://doi.org/10.5944/ried.24.1.28415>
- Prendes, M. P., & Román, M. (Coords.). (2017). *Entornos Personales de Aprendizaje: una visión actual de cómo aprender con tecnologías*. Octaedro.

- Ranieri, M., Giampaolo, M., & Bruni, I. (2019). Exploring educators' professional learning ecologies in a blended learning environment. *British Journal of Educational Technology, 50*(4), 1673-1686. <https://doi.org/10.1111/bjet.12793>
- Ranieri, M., Giampaolo, M., & Bruni, I. (2019). Exploring educators' professional learning ecologies in a blended learning environment. *British Journal of Educational Technology, 50*(4), 1673-1686. <https://doi.org/10.1111/bjet.12793>
- Rogoff, B., Callanan, M., Gutiérrez, K., & Erikson, F. (2016). The organization of informal learning. *Review of Research in Education, 40*, 356-401. <https://doi.org/10.3102/0091732x16680994>
- Salazar, M. B., Icaza, M. F., & Alejo, O. J. (2018). La importancia de la ética en la investigación. *Revista Universidad y Sociedad, 10*(1), 305-311. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/798>
- Sangrá, A., Raffaghelli, J. E., & Guitert-Catasús, M. (2019). Learning ecologies through a lens: Ontological, methodological and applicative issues. A systematic review of the literature. *British Journal of Educational Technology, 50*(4), 1619-1638. <https://doi.org/10.1111/bjet.12795>
- Siemens, G. (2005). *Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age*. [http://www.itdl.org/Journal/Jan\\_05/article01.htm](http://www.itdl.org/Journal/Jan_05/article01.htm)
- Silverman, D. (Ed.). (2016). *Qualitative Research* (4ª edición). Nueva York, EEUU: Sage.
- Trigueros, C., Rivera, E., & Rivera, I. (2018). *Técnicas conversacionales y narrativas. Investigación cualitativa con software NVivo*. Universidad de Granada. <https://bit.ly/39bGc7A>
- Van den Beemt, A., & Diepstraten, I. (2016). Teacher Perspectives on ICT: A Learning Ecology Approach. *Computers & Education, 92-93*, 161-170. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.10.017>
- Van-den-Beemt, A., & Diepstraten, I. (2016). Teacher perspectives on ICT: A learning ecology approach. *Computers & Education, 92*, 161-170. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.10.017>
- Vilches, A., & Gil, D. (2010). Máster de formación inicial del profesorado de enseñanza secundaria: algunos análisis y propuestas. *Revista Eureka Sobre Enseñanza Y Divulgación De Las Ciencias, 7*(3), 661-666. <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/2680>
- Zubillaga, A., & Gortázar, L. (2020). *COVID 19 y Educación I: problemas, respuestas y escenarios*. Fundación COTEC para la Innovación. <https://cotec.es/proyecto/educacion-y-covid-19/>



---

# Ecologías de aprendizaje digital de los docentes: la Escuela en casa durante la Covid-19 en la Comunidad Valenciana

Teachers' Digital Learning Ecologies: School at Home During COVID-19 in Valencian Region

老师的数码学习生态:瓦伦西亚大区的Covid-19期间居家教学情况

Цифровые учебные экологии учителей: домашнее обучение во время Ковида-19 в Валенсийском сообществе

---

**José González-Such**

Universidad de Valencia

jose.gonzalez@uv.es

<https://orcid.org/0000-0001-9086-6446>

**María Jesús Perales Montolío**

Universidad de Valencia

perales@uv.es

<https://orcid.org/0000-0003-2033-2750>

**Sonia Ortega-Gaite**

Universidad de Valladolid

sonia.ortega.gaite@uva.es

<https://orcid.org/0000-0003-0982-077X>

**Purificación Sánchez-Delgado**

Universidad de Valencia

purificacion.sanchez@uv.es

<https://orcid.org/0000-0003-4443-8904>

---

## Fechas · Dates

Recibido: 2021-03-02

Aceptado: 2021-05-06

Publicado: 2021-07-31

---

## Cómo citar este trabajo · How to Cite this Paper

González-Such, J., Perales, M. J., Ortega-Gaite, S., & Sánchez-Delgado, P. (2021). Ecologías de aprendizaje digital de los docentes: la Escuela en casa durante la Covid-19 en la Comunidad Valenciana. *Publicaciones*, 51(3), 165–190. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v51i3.20743>

## Resumen

El artículo parte del estudio realizado entre marzo y junio de 2020 sobre el funcionamiento de la escuela en casa, mientras los centros educativos estuvieron cerrados. Se planteó como estudio de encuesta, descriptivo y correlacional, con muestreo no probabilístico por bola de nieve, utilizando cuestionarios online. El estudio presentado en este artículo se centra en los datos de docentes no universitarios de la Comunidad Valenciana. Parte del concepto de ecologías de aprendizaje docente como los elementos que el propio profesorado utiliza para formarse y observar nuevas oportunidades propias de aprendizaje. Desde ahí, el estudio analiza cómo se configuraron las ecologías de aprendizaje del profesorado para hacer frente a la necesidad sobrevenida de atender la docencia desde casa, y el papel de las TIC en ese proceso. Estudia la asociación entre la expectativa de aprendizaje que el profesorado tenía para su alumnado, con otras variables vinculadas con esas ecologías (formación y experiencia previa en TICs, apoyos en ese proceso, metodologías online utilizadas), utilizando Análisis de Correspondencias, tanto simples como múltiples, y árboles de decisión. Los resultados muestran que, pese a las dificultades, tenía una mayor expectativa de aprendizaje de sus alumnos el profesorado con mejor formación y más experiencia previa sobre herramientas TIC para la docencia, el que más apoyos utilizó para su propio desempeño y el que más estrategias online empleó, siendo el uso de videotutoriales la principal variable explicativa. Muestra además que prevaleció el aprendizaje autodidacta a través de redes y plataformas, y también el apoyo de compañeras y compañeros. Se concluye que es necesario abrir la perspectiva respecto a las ecologías de aprendizaje del profesorado, incluyendo las TIC como objeto y como estrategia de formación, y que es importante reforzar el papel dinamizador de la administración y de los centros en ese proceso.

---

Palabras clave: ecologías de aprendizaje, profesorado, formación online, COVID-19.

---

## Abstract

The article is based on the study conducted between March and June 2020 on the functioning of the home school while the educational system was closed. It was designed as a descriptive and correlational survey study, with non-probabilistic snowball sampling, using two online questionnaires for teachers and families. The study presented in this article focuses on data from teachers in the Valencian Community. It starts from the concept of teacher learning ecologies as the elements that teachers themselves use to train and observe new learning opportunities. From there, the study analyzes how teachers' learning ecologies were configured to cope with the supervening need to teach from home, and the role of ICT in this process. It studies the association between the learning expectation that teachers had for their students, with other variables linked to these ecologies (training and previous experience in ICTs, support in this process, online methodologies used), using both simple and multiple Correspondence Analysis and decision trees. The results show that, despite the difficulties, some teachers had a higher expectation of student learning. There are the teachers with better training and more previous experience in ICT tools for teaching, the teachers who used more support for their own performance and those who used more online strategies. The use of video tutorials is the main explanatory variable in the three analysis. It also shows that self-taught learning prevailed through networks and platforms, and also the support of colleagues. The study concludes that it is necessary to open the perspective regarding teachers' learning ecologies, including ICT as a training object and as a strategy. It's also important to reinforce the dynamizing role of the administration and the schools in this process.

---

Keywords: learning ecologies, teachers, online training, COVID-19.

---

## 摘要

本文介绍了2020年3月至2020年6月由于疫情学校关闭期间有关居家教学情况的研究。本研究使用了在线调查问卷,进行了描述性和相关性分析,通过非概率性雪球采样方式获取样本,其样本数据来自瓦伦西亚大区非高等教育阶段的教师。从教师学习生态学概念出发,分析教师自我培养和捕捉新的学习机会的要素。研究分析了如何配置教师的学习生态系统以面对居家上课的需求,以及信息通信技术在这一过程中的作用。我们分析了教师对学生的期望和与不同生态学相关的其他变量(信息通信技术培训和以往经验,在此过程中的支持,所使用的在线教学方法)之间的简单关联和多重关联及其决策树分析。结果表明了尽管遇到了困难,但在信息通信技术教学中受过最好培训和经验最丰富的教师对学生保持较高的学习期望,这类老师最常使用在线策略,通过自己的努力获得相关支持。在这一分析中,教师对视频教程的使用为主要解释变量。此外,分析结果还表明了很多教师通过网络和平台以及同事帮助的进行自我学习。研究结论为,我们有必要拓展有关教师学习生态学的视野,包括将信息通信技术作为培训对象和策略,并且在此过程中加强行政部门和学校的重要推动作用。

---

关键词: 学习生态, 教师, 在线培训, COVID-19.

---

## Аннотация

Статья основана на исследовании, проведенном в период с марта по июнь 2020 года, о функционировании школы на дому, в то время как школы были закрыты. Исследование планировалось как обзорное, описательное и корреляционное, с невероятной выборкой по принципу «снежного кома», с использованием онлайн-анкет. Исследование, представленное в этой статье, сосредоточено на данных, полученных от учителей доуниверситетских учебных заведений Валенсийского сообщества. Оно исходит из концепции экологии обучения учителей как элементов, которые сами учителя используют для самоподготовки и наблюдения за новыми возможностями обучения. Далее в исследовании анализируется, как экология обучения учителей была настроена на то, чтобы справиться с возникающей необходимостью преподавать из дома, и роль ИКТ в этом процессе. В нем изучается связь между ожиданиями от обучения, которые учителя возлагали на своих учеников, и другими переменными, связанными с этими экологиями (подготовка и предыдущий опыт работы с ИКТ, поддержка в этом процессе, используемые онлайн-методики), с использованием простого и множественного анализа соответствий и деревьев решений. Результаты показывают, что, несмотря на трудности, учителя с лучшей подготовкой и большим предыдущим опытом использования ИКТ в преподавании, те, кто использовал больше поддержки собственной работы, и те, кто использовал больше онлайн-стратегий, а использование видеуроков является основной объясняющей переменной, имели более высокие ожидания в отношении обучения студентов. Он также показывает, что преобладало самообучение через сети и платформы, а также поддержка коллег. Сделан вывод, что необходимо открыть перспективу в отношении экологии обучения учителей, включая ИКТ как объект и как стратегию обучения, и что важно усилить динамизирующую роль администрации и центров в этом процессе.

---

Ключевые слова: экологии обучения, преподавательский состав, онлайн-обучение, COVID-19.

---

## Introducción

La pandemia producida por el virus COVID-19 llevó a toda la sociedad en general, y al mundo escolar en particular, a transformarse repentinamente. A través del Real Decreto 463/2020, de 14 de marzo, se promulga en España el estado de alarma por la pandemia de COVID-19. Las instituciones educativas quedaron cerradas, mientras se postulaba desde el gobierno central y los autonómicos el uso de recursos tecnológicos para mantener la docencia. Esta situación llevó a las familias a asumir la responsabilidad en el acompañamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de sus hijos e hijas desde casa. Por su parte, el profesorado se vio abocado al uso de los recursos tecnológicos en remoto, de manera síncrona o asíncrona, velando porque el estudiantado pudiera mantener y/o ampliar sus competencias, además de conservar activos los hábitos de estudio.

Desde el Grupo de Evaluación y Medición de la Universitat de València (GemEduco, GIUV2016-290), analizamos esta situación en el estudio sobre la Escuela en Casa (EEC) desarrollado entre marzo y junio de 2020 con metodología de encuesta, prestando especial atención a las dificultades que se encontraron familias y profesorado, en niveles no universitarios (Jornet et al., 2020).

Profundizando en la información recogida en ese estudio, nos centraremos aquí en el análisis de las ecologías de aprendizaje docente en este periodo de enseñanza digital forzada. Específicamente, analizamos cómo el profesorado tuvo que formarse sobre metodologías *online* ante este acontecimiento imprevisto, siendo de especial interés cómo lo hizo, con qué apoyos contó, cuáles fueron sus acciones, etc.

## Planteamiento del estudio

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) se convirtieron en pieza clave en el paso de la escuela presencial a la escuela *online* de la noche a la mañana. Puede que la mayor parte de las personas asuman que la tecnología es un medio ya integrado en la vida cotidiana, pero realmente los centros educativos no han transitado todavía hacia una verdadera integración de lo virtual. El uso de los recursos tecnológicos en la docencia, en general, se limita a usos de apoyo metodológico-didáctico, pero no están muy extendidos en la práctica docente habitual (Jornet, 2012; San Martín-Alonso et al., 2014).

Los colectivos más vulnerables (sea por falta de recursos económicos, cuestiones culturales y/o por dificultades de otro tipo) fueron evidentemente los más perjudicados durante el periodo de confinamiento, que se tradujo en una mayor pérdida de competencias y hábitos en alumnado de familias menos favorecidas (Alexander et al., 2001; Martínez Rizo, 2019; Díez-Gutiérrez & Gajardo, 2020). Sin embargo, había otros tipos de circunstancias que también debían ser analizadas. Algunas personas debían seguir con su trabajo fuera del hogar, ¿quiénes atenderían a sus hijos e hijas en la EEC? En otros muchos casos, los padres y madres estaban en casa, pero realizando teletrabajo y, por tanto, con disponibilidad limitada para atender el seguimiento académico de hijos e hijas. Así, se dieron múltiples situaciones sociales que condicionaron esta experiencia y que no estuvieron vinculadas sólo a la pobreza (Jornet et al., 2020).

El profesorado resolvió la situación sin pautas claras desde los órganos gestores y sin una buena competencia digital (Hortigüela-Alcalá et al., 2020; Jornet et al., 2020),



aunque hace años que se fomentan procesos de enseñanza y aprendizaje con formato digital, enmarcados en muchos casos por continuos cambios y siendo necesaria una constante actualización en la formación docente (Lorenzo-Quiles & Vílchez-Fernández, 2016; González-Sanmamed et al., 2018).

En este sentido podemos conocer qué elementos empleamos como docentes para formarnos y observar nuevas oportunidades de aprendizaje en el marco de análisis de las actuales ecologías de aprendizaje docente (González-Sanmamed et al., 2019; Sangrà et al., 2019). Evidentemente, en este tipo de procesos de formación y actualización digital docente se pone de manifiesto que la tecnología, en relación a estos nuevos espacios de aprendizaje e investigación, es esencial y resulta un elemento central en estos nuevos escenarios, como objeto y como procedimiento de aprendizaje (Gorard et al., 2003; Mahmud, 2018).

Además del estudio realizado por GemEduco (Jornet et al., 2020), surgen otros para conocer la situación de educar en época de confinamiento, centrándose algunos de ellos en analizar el impacto en la educación, tanto a nivel nacional como internacional (Aznar-Sala, 2020; Beltrán & Venegas, 2020; Tejedor et al., 2020), y otros en las dificultades que deben afrontar docentes y familias para poder generar un aprendizaje de calidad también durante el confinamiento (Fernández-Rodrigo, 2020; Hortigüela-Alcalá et al., 2020). En ocasiones, esta situación ha sido especialmente compleja, debido a la propia situación de confinamiento estricto en casa (García-Aretio, 2021), al deterioro de la salud mental infanto-juvenil (Paricio & Pando, 2020), o a las situaciones previas de desigualdad, agravadas por el cierre de los centros educativos (Cabrera, 2020). En este contexto de investigación, este artículo profundiza en el estudio realizado desde GemEduco, centrándose en la situación del profesorado, con los siguientes objetivos:

#### Objetivo general

- Analizar las ecologías de aprendizaje activadas por el profesorado no universitario para desarrollar su práctica docente durante el confinamiento motivado por la COVID-19.

#### Objetivos específicos:

- Describir las competencias previas del profesorado respecto a las TIC como recurso educativo, y la situación personal desde la que tuvieron que atender la docencia en casa.
- Describir qué estrategias indican que utilizaron en su docencia *online*, y cuál fue su percepción acerca de la expectativa de logro en el aprendizaje conseguido en ese trimestre.
- Describir qué ecologías activaron, y a qué mecanismos y apoyos recurrieron, para actualizarse en un nuevo ecosistema de aprendizaje condicionado por la docencia *online*.
- Analizar si se da asociación entre su expectativa de logro académico y las variables que describen las ecologías de aprendizaje del profesorado (competencias previas en TIC, estrategias de aprendizaje y apoyo recibido, y metodologías *online* implementadas).

## Metodología

Esta investigación parte del Informe Técnico del estudio sobre la EEC (Jornet et al., 2020) y aporta el análisis de cómo el profesorado organizó sus ecologías de aprendizaje ante el desafío profesional que supuso el confinamiento derivado por la COVID-19, en la primavera de 2020. El estudio fue planteado como metodología de encuesta, de tipo descriptivo y correlacional. Se desarrolló a través de cuestionarios, que fueron aplicados *online* al grupo de estudio, identificado mediante muestreo no probabilístico por "bola de nieve" (Goodman, 1961), por la imposibilidad de gestionar otro tipo de acceso a los centros educativos. La participación fue voluntaria y anónima. Ante la imposibilidad de un recurso más adecuado, la participación se dinamizó a través de redes de contactos, lo que podría introducir sesgos en el grupo participante. No obstante, entendemos que el grupo refleja la realidad del profesorado de dichos niveles en la Comunidad Valenciana –CV, en lo sucesivo- (Jornet et al., 2020).

El estudio se inscribe en un proceso de mejora de la acción educativa. Nos interesa en particular conocer la realidad vivida por el profesorado. Nos situamos, por tanto, en una posición investigadora que propugna la comprensión e interpretación de los fenómenos sociales para introducir cambios dirigidos a la mejora de los contextos y situaciones concretas. Sin embargo, este artículo incluye análisis secundarios realizados a partir de las respuestas de los docentes a la encuesta aplicada en aquellos momentos. En posteriores trabajos, y desde una perspectiva de métodos mixtos (Martín-Cilleros & Sánchez-Gómez, 2016), ampliaremos esta información con datos obtenidos desde una perspectiva cualitativa a partir de grupos focales.

## Grupo de estudio

En el estudio se recogieron 2,390 encuestas, de las cuales, tras depurar el archivo, quedaron 1,708. Aunque hay participantes de 15 de las 17 comunidades autónomas, por el tipo de muestreo la más representada es la Comunidad Valencia, con 1,351 encuestas, por lo que en este estudio nos centramos en este colectivo, que resulta globalmente representativo de la población total de profesorado (estimada en 74,908 personas) (MEFP, 2021), con un nivel de confianza del 99% y un margen de error del 3.4%. Remitimos al informe global (Jornet et al., 2020) para poder completar la información, donde se señala que no se encontraron diferencias significativas entre el grupo total y el de la CV.

El profesorado que participó en el estudio fue mayoritariamente de centros públicos (un 68%), siendo la participación de la enseñanza concertada (27.7%) y privada (3.6%) mucho menor. La mayor parte fueron docentes de secundaria (41.9%) y primaria (37.4%), aunque también hubo un grupo significativo de profesorado de infantil (20.7%).

La mayoría fueron mujeres (79.2%), siendo la media de edad 44.37 años y 17.69 años la media de experiencia docente. Un 60.3% indican que son maestros/as tutores/as. Un 23.1% señala que son maestros/as especialistas en primaria. En secundaria hay profesorado de 16 especialidades, siendo más habituales Lengua y Literatura (10.1%), Geografía e Historia (8%), Inglés (6.9%) y Educación Física (6.4%).

## Instrumento

El instrumento dirigido al profesorado fue un cuestionario de 34 preguntas referidas a la situación docente durante la pandemia (Jornet et al., 2020). Incluye preguntas de distinto tipo, desde preguntas dicotómicas (Sí/No), preguntas de porcentaje de estimación, cuestiones con escala tipo Likert de 4 o 5 opciones y preguntas abiertas, validado para este propósito según criterios expuestos en otro trabajo anterior (Jornet, Perales, & González-Such, 2020).

## Análisis de la información

El análisis que presentamos es de carácter exploratorio, si bien incluye tanto técnicas descriptivas como contrastes de hipótesis, para explorar diferentes hipótesis vinculadas con los dos últimos objetivos específicos. De este modo se presentan: a) resultados descriptivos de cuestiones directas de la encuesta relacionadas con los objetivos mencionados; b) análisis de factores asociados a partir de Análisis de Correspondencias Simple y Análisis de Componentes Principales Categórico, de carácter multivariado y; c) análisis de variables clave de tipo diferencial extraídas a partir de árboles de decisión.

Como se ha señalado, se han utilizado distintos tipos de respuesta a las preguntas. En algunas ocasiones se han tenido que agrupar para su análisis, realizando sumatorios de grupos de respuestas en las opciones de respuesta a una pregunta, debido a que no podían plantearse conjuntamente (Antes de la pandemia ¿utilizabas algún recurso TIC para la docencia por internet?, con 6 opciones de respuesta que pueden coincidir). Así, tendremos también variables transformadas que son resultado de la suma de las opciones elegidas.

Todos los análisis se han realizado con el programa SPSS v26, bajo licencia de la Universitat de València.

## Análisis y resultados

### Análisis descriptivos. Punto de partida respecto a TIC antes de la pandemia

El estudio realizado permite conocer mejor la situación de un profesorado que se encontró repentinamente con la situación de tener que acompañar *online* el aprendizaje de sus estudiantes, privados de la docencia presencial.

Entre otros factores, el modo en que se desarrolla la EEC depende mucho de la situación de partida (recursos, condiciones de trabajo, condiciones personales...), que fue también desigual entre el profesorado. En la Tabla 1 se recoge cómo el profesorado participante en el estudio describe las condiciones que tenía en casa.

Tabla 1

Porcentajes de respuesta a la P.14 [¿Cuáles son las condiciones que describen tu situación en el hogar para realizar la docencia por internet?]

	CV	EI	EP	ESO	P
Dispongo de espacio propio en casa para poder hacer mi tele-trabajo.	65.3	60.4	67.9	65.4	°
Dispongo de conexión adecuada de internet.	81	78.2	80.2	83	°
Dispongo de ordenador y/o tableta para realizar la docencia por internet.	85.6	84.3	83.8	87.8	°
Dispongo de móvil con datos y wifi.	75.9	75	78	74.5	°
Dispongo de tiempo suficiente.	44.6	46.6	46.5	41.9	°
Tengo un horario específico para realizar la docencia por internet.	24.3	22.7	25.4	24	°
Tengo personas que me apoyan en otras tareas para que pueda realizar mi tele-trabajo.	23.8	20.5	23.5	25.8	°
Tengo hijos/as a mi cargo a los que he de atender en su tele-escuela.	35.3	36.7	31.5	38	°
Debo atender a personas mayores o enfermas que están a mi cargo.	14.1	10.8	16.1	13.9	°
Debo atender personalmente la atención del hogar (limpieza, compra, atención médica...).	70.7	68.8	71.6	70.7	°
Tengo una enfermedad que no me ha permitido trabajar adecuadamente.	1.3	.4	1.2	2	°

*Nota.* Adaptado de *La Escuela En Casa Jornet. Informe técnico 2020*, por J. M. Jornet, J. González-Such, M. J. Perales, P. Sánchez-Delgado, M. Bakieva, C. Sancho-Álvarez, & S. Ortega-Gaite, 2020. Palmero Ediciones. CV: datos globales de la Comunidad Valenciana; EI: Educación Infantil; EP: Educación Primaria; ESO: Educación Secundaria Obligatoria (igual para todas las tablas) P: nivel de significación mediante  $\chi^2$ : \* = si, al menos en el 95%; \*\*= si, al menos en el 99%; °= las diferencias no son significativas.

Tal y como se señalaba en el informe, los recursos no han sido un problema entre el profesorado que ha contestado a la encuesta. Es evidente viendo cuántos indican tener ordenador y tableta para la docencia *online* (85.6%), una buena conexión (81.0%), móvil con datos y wifi (75.9%) o un espacio adecuado de trabajo (65.3%). Sin embargo, ha sido más problemática la gestión de tiempos (sólo un 44.6% dice haber tenido tiempo suficiente, un 41.9% en ESO), y la conciliación (un 35.3% tiene hijos/as a su cargo, y otro 14.1% a personas mayores o enfermas).

Analizando esta cuestión según la titularidad del centro, se observan diferencias significativas en algunas variables (Jornet et al., 2020). El profesorado de centros privados y concertados dice tener en mayor medida un horario específico para dar clase *online* y personas que les apoyen en otras tareas domésticas, mientras que el de centros públicos manifiesta en mayor medida tener obligaciones que atender en el hogar, y haber

tenido alguna enfermedad que les dificultaba realizar el trabajo adecuadamente. En las otras variables no se han encontrado diferencias significativas, y tampoco respecto al nivel educativo. En el Informe se presenta un detallado estudio de las Brechas sociales y digitales (Jornet et al., 2020) a las que se enfrentaron profesorado y familias, con datos muy relevantes sobre las dificultades encontradas, que no es necesario sintetizar en este trabajo ya que están allí publicadas.

A partir de los resultados que presentamos en el informe mencionado (Jornet et al., 2020), en cuanto al punto de partida respecto a los recursos TIC utilizados a nivel docente encontramos que un 29.5% no disponían de ninguna formación mientras que el resto del profesorado señala que tenían poca (27.4%), alguna (22.1%), bastante (18.6%) y tan sólo un 23.5% del profesorado considera que dispone de mucha formación en plataformas docentes (ver Tabla 2).

Por niveles educativos encontramos asociación significativa entre el conocimiento de plataformas y el nivel educativo, con un nivel de confianza del 99 %, siendo más habitual tener pocos conocimientos de este tipo de plataformas entre el profesorado de Infantil y Primaria frente al de Secundaria.

Tabla 2

Porcentajes de respuesta a la P.16 [¿Tenías formación previa en plataformas de docencia por internet?]

	CV	EI	EP	ESO	P
No, ninguna (utilizo lo básico a nivel personal: redes sociales, correo electrónico, tratamiento de textos...)	29.5	44.7	31.6	20.3	°
Poca (Conozco un poco de la docencia on-line porque he recibido cursos por internet sobre otras temáticas)	27.4	27.6	31	24.3	°
Alguna (he asistido a cursos para aprender a utilizar plataformas de docencia por internet)	22.1	17.1	21.2	25.2	**
Bastante (la he utilizado en mi práctica docente)	18.6	10.1	14.3	26.6	°
Mucha (imparto cursos sobre plataformas de docencia on-line y TIC en educación)	2.3	.4	1.9	3.6	°

Nota. Adaptado de *La Escuela En Casa Jornet. Informe técnico 2020*, por J. M. Jornet, J. González-Such, M. J. Perales, P. Sánchez-Delgado, M. Bakieva, C. Sancho-Álvarez, & S. Ortega-Gaite, 2020. Palmero Ediciones. P: nivel de significación mediante  $\chi^2$ : \* = si, al menos en el 95%; \*\*= si, al menos en el 99%; °= las diferencias no son significativas.

En cuanto al uso antes de la pandemia de recursos TIC para la docencia por internet, en el informe se indica que mayoritariamente sí los utilizaban, siendo tan sólo el 11.2% los que no hacían uso de ningún recurso tecnológico (Jornet et al., 2020).

Los recursos que más utiliza el profesorado son los que proporciona la propia administración (43.2%) junto con el correo electrónico (42.6%) y el que menos utilizan, la mensajería instantánea (26.6%). Si analizamos los resultados por niveles, vemos que en secundaria el porcentaje de los que no utilizan ningún recurso TIC, disminuye. Hay diferencias significativas entre niveles educativos (al 99%), cambiando el perfil de uso de los diferentes recursos, como se puede observar en la Tabla 3.

Tabla 3

Porcentajes de respuesta a la P17 [Antes de la pandemia ¿Utilizabas algún recurso TIC para la docencia por internet? Señala las opciones que representen mejor tu situación.]

	CV	EI	EP	ESO	P
Ninguno	11.3	14.4	14.7	6.8	**
Los que proporciona la administración o el centro	43.2	42.7	40.4	45.9	°
Correo electrónico con las familias	42.6	38.7	34.1	52.2	**
Mensajería instantánea (Whatsapp, Telegram...) para comunicación con familias	26.6	39.4	27.7	19.2	**
Alguna plataforma para que el alumnado realice tareas o actividades en casa	32.5	15.2	23.5	49	**
He utilizado el aula informática en la escuela con mis alumnos	31	17.3	33.2	35.7	**

Nota. Adaptado de *La Escuela En Casa Jornet. Informe técnico 2020*, por J. M. Jornet, J. González-Such, M. J. Perales, P. Sánchez-Delgado, M. Bakieva, C. Sancho-Álvarez, & S. Ortega-Gaite, 2020. Palmero Ediciones. P: nivel de significación mediante  $\chi^2$ : \* = si, al menos en el 95%; \*\* = si, al menos en el 99%; ° = las diferencias no son significativas.

## Análisis descriptivos. Metodologías online utilizadas durante la pandemia

El profesorado adaptó la metodología para la docencia durante la pandemia utilizando una gran variedad de recursos (esta cuestión se ofreció como un listado de opciones, de las que el profesorado marcaba todas las que describían su situación) –ver Tabla 4-. Como se señala en el informe (Jornet et al., 2020), destacando lo más frecuente, el 76% de los docentes respondió correos electrónicos para resolver dudas, un 40.3% utilizó mensajería instantánea, un 40.2% utilizó libros de texto pautando las tareas.

Evidentemente, hay asociación de esta variable con el nivel educativo, con una asociación intensa y estadísticamente significativa. Si analizamos los resultados por niveles, podemos destacar que los foros, siendo un recurso poco utilizado, es más utilizado en Secundaria. Asimismo, los videotutoriales para las familias, que ha sido un recurso poco utilizado, ha sido más utilizado en Infantil. Por último, los tutoriales de *Youtube* se han utilizado más en Primaria que en Infantil y Secundaria. En cuanto a los otros recursos, el uso del libro de texto con tareas pautadas, las videoconferencias grupales y el correo electrónico se incrementa conforme subimos de nivel educativo; mientras que la mensajería instantánea y los videotutoriales para familias son más frecuentes en Educación Infantil y, según se incrementa el nivel educativo, luego progresivamente se reduce su uso. Por niveles educativos, el nivel de significación de las diferencias se da al 99% en todas las opciones excepto en la grabación de videotutoriales para la familia, donde el nivel de significación se da al 95%, como se observa en la Tabla 4.

## Análisis descriptivos. Expectativa de logro: aprendizaje esperado

El estudio fue realizado entre mayo y junio de 2020. Preguntado el profesorado en aquel momento sobre la expectativa de aprendizaje conseguido durante el trimestre del confinamiento, el 64.8% del profesorado consideraba que se habría logrado entre el 25 y el 75 % del aprendizaje, respecto a años anteriores, siendo muy bajo el colectivo

que aprecia un aprendizaje prácticamente nulo y algo mayor el que opina que se ha logrado más del 75% (Tabla 5). Por niveles educativos los resultados son muy parecidos, y no presentan diferencias estadísticamente significativas.

Tabla 4

Porcentajes de respuesta a la P.19 [¿Cómo has adaptado la metodología para la docencia online? Señala las opciones que representen mejor tu situación.]

	CV	EI	EP	ESO	P
He utilizado libros de texto y he pautado las tareas	40.2	13	43.8	50.4	**
He realizado videoconferencias en tiempo real con el grupo de clase, para dar explicaciones	36.2	29.2	27.2	47.5	**
He realizado videoconferencias para sesiones de dudas colectivas en tiempo real	30.5	14	25.9	42.8	**
He respondido correos electrónicos para aclarar dudas individuales	76	61.6	75.6	83.4	**
He utilizado Foros de dudas	16.7	2.2	6.6	32.9	**
He utilizado mensajería instantánea (Whatsapp, Telegram, etc.)	40.3	50.7	46.2	29.9	**
He utilizado tutoriales de Youtube para el apoyo de la docencia	37.6	18.8	45.5	39.7	**
He grabado videotutoriales para las familias	16.7	34.7	19.7	5.2	**
He grabado videotutoriales para el alumnado	35.9	40.8	38.2	31.4	*

*Nota.* Adaptado de *La Escuela En Casa Jornet. Informe técnico 2020*, por J. M. Jornet, J. González-Such, M. J. Perales, P. Sánchez-Delgado, M. Bakieva, C. Sancho-Álvarez, & S. Ortega-Gaite, 2020. Palmero Ediciones. P: nivel de significación mediante  $\chi^2$ : \* = si, al menos en el 95%;\*\*= si, al menos en el 99%.

Tabla 5

Porcentajes de respuesta a la P.28 [¿Qué porcentaje de aprendizaje crees que se habrá logrado en este trimestre, respecto a años anteriores, debido a las dificultades por la pandemia?]

	CV	EI	EP	ESO	P
Menos de 5%	4.4	5.1	4.6	3.8	°
5-25%	19.3	22.6	20.3	17	°
25-50%	34.7	32.3	37.2	33.6	°
50-75%	30.1	29.8	27.9	32	°
Más de 75%	8.6	7.2	8.5	9.2	°
Prácticamente 100%	3.0	3	1.4	4.4	°

*Nota.* Adaptado de *La Escuela En Casa Jornet. Informe técnico 2020*, por J. M. Jornet, J. González-Such, M. J. Perales, P. Sánchez-Delgado, M. Bakieva, C. Sancho-Álvarez, & S. Ortega-Gaite, 2020. Palmero Ediciones. P: nivel de significación mediante  $\chi^2$ : \* = si, al menos en el 95%;\*\*= si, al menos en el 99%; °= las diferencias no son significativas.

## Asociación entre variables. ¿Hay asociación entre la expectativa de aprendizaje y la situación previa a la pandemia?

Entendiendo la expectativa de logro como indicador de resultado, exploramos con qué se vincula, analizando en primer lugar su asociación con los conocimientos previos que tenía el profesorado respecto a herramientas TIC (formación y experiencia previa).

En el Análisis de Correspondencias Simple (ACS, en lo sucesivo) realizado sobre las variables [¿Qué porcentaje de aprendizaje crees que se habrá logrado en este trimestre, respecto a años anteriores, debido a las dificultades por la pandemia?] y [¿Tenías formación previa en plataformas de docencia por internet?] observamos que con la solución factorial las dos primeras dimensiones explican un 88.2% de la inercia total de la nube puntos y de acuerdo con el estadístico ji cuadrado se demuestra asociación entre las dos variables al 99% ( $p \leq .000$ ) -ver Tabla 6-. Recuérdese que estos análisis tienen una finalidad estrictamente exploratoria.

Tabla 6

Resumen. ACS entre expectativa de logro y formación en plataformas de docencia online previa a la pandemia

Dimensión	Valor singular	Inercia	Chi cuadrado	Sig.	Proporción de inercia		Valor singular de confianza	
					Contabilizado para	Acumulado	Desviación estándar	Correlación 2
1	.199	.040			.673	.673	.039	.095
2	.111	.012			.209	.882	.028	
3	.076	.006			.098	.980		
4	.034	.001			.020	1.000		
Total		.059	68.880	.000 <sup>a</sup>	1.000	1.000		

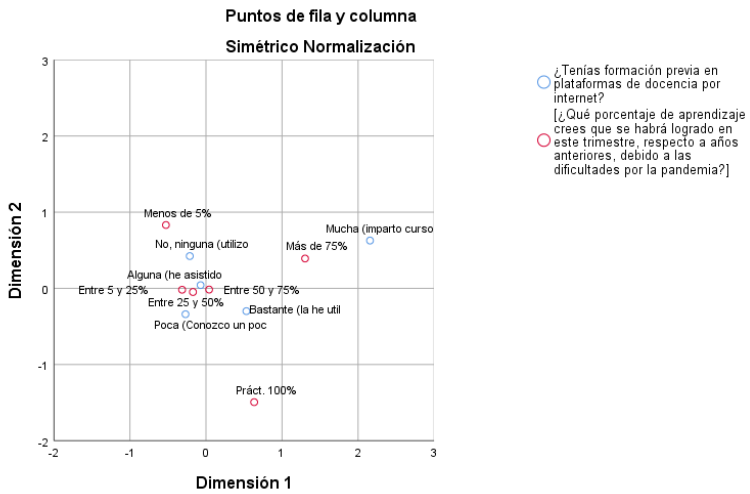
Nota. Adaptado de *La Escuela En Casa Jornet. Informe técnico 2020*, por J. M. Jornet, J. González-Such, M. J. Perales, P. Sánchez-Delgado, M. Bakieva, C. Sancho-Álvarez, & S. Ortega-Gaite, 2020. Palmero Ediciones. <sup>a</sup> 20 grados de libertad.

En el primer plano factorial, formado por los dos primeros ejes factoriales, están representadas todas las categorías utilizadas en las anteriores preguntas como opciones de respuesta, y podemos caracterizar un grupo formado por un porcentaje bajo o medio de formación previa en plataformas por internet y una menor percepción aprendizaje, estando en la parte positiva la agrupación de un mayor porcentaje de aprendizaje con una mayor formación en las plataformas de docencia por internet (ver Figura 1).



Figura 1

Representación bidimensional del ACS entre formación previa y aprendizaje percibido



Se presenta a continuación su vinculación con el uso recursos TIC previo a la pandemia, con el ACS realizado sobre las variables [¿Qué porcentaje de aprendizaje crees que se habrá logrado en este trimestre, respecto a años anteriores, debido a las dificultades por la pandemia?] y la suma de las opciones de [Antes de la pandemia, utilizabas algún recurso TIC para la docencia por internet?]. Observamos en la Tabla 7, con la solución factorial, que las dos primeras dimensiones explican un 97.5% de la inercia total de la nube puntos y que de acuerdo con el estadístico ji cuadrado se demuestra asociación entre las dos variables al 99% ( $p \leq .000$ ).

Tabla 7

Resumen. ACS entre expectativa de aprendizaje y suma de uso de recursos TIC para docencia online previo a pandemia

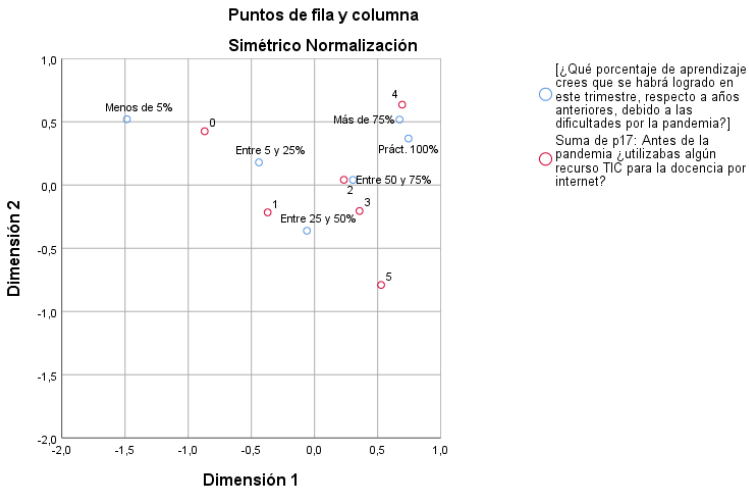
Dimen- sión	Valor sin- gular	Iner- cia	Chi cua- drado	Sig.	Proporción de inercia		Valor singular de confianza	
					Contabili- zado para	Acumu- lado	Des- viación estándar	Correla- ción 2
1	.218	.048			.831	.831	.029	.157
2	.091	.008			.143	.975	.029	
3	.034	.001			.020	.994		
4	.016	.000			.005	.999		
5	.008	.000			.001	1.000		
Total		.057	66.861	.000 <sup>a</sup>	1.000	1.000		

Nota. <sup>a</sup> 25 grados de libertad.

Nuevamente, en el primer plano factorial están representadas todas las categorías utilizadas en las preguntas como opciones de respuesta (ver Figura 2). También podemos caracterizar un grupo formado por un porcentaje bajo o medio de aprendizaje percibido y un número menor de uso de recursos TIC para la docencia por internet antes de la pandemia, estando en la parte positiva la agrupación de un mayor porcentaje de aprendizaje percibido con un número mayor de recursos TIC utilizados para la docencia por internet antes de la pandemia.

Figura 2

Representación bidimensional del ACS entre porcentaje de aprendizaje percibido y la suma de recursos TIC utilizados antes de la pandemia



## Asociación entre variables. ¿Hay asociación entre la expectativa de aprendizaje y cómo se adaptó la metodología a la docencia online?

Esta expectativa de aprendizaje también se vincula con las metodologías que, de facto, el profesorado implementó durante el confinamiento. Anteriormente se ha indicado que el profesorado mayoritariamente utilizó correo electrónico, libros de texto, videoconferencias para clases y tutoriales de *Youtube*. En el ACS realizado sobre la suma de metodologías empleadas y el porcentaje de aprendizaje percibido observamos que la solución factorial nos indica que las dos primeras dimensiones explican un 87.3% de la inercia total de la nube puntos y de acuerdo con el estadístico ji cuadrado se demuestra asociación entre las dos variables al 99% ( $p \leq .000$ ) (ver Tabla 8).

Tabla 8

ACS entre expectativa de aprendizaje y suma de metodologías online utilizadas durante la pandemia

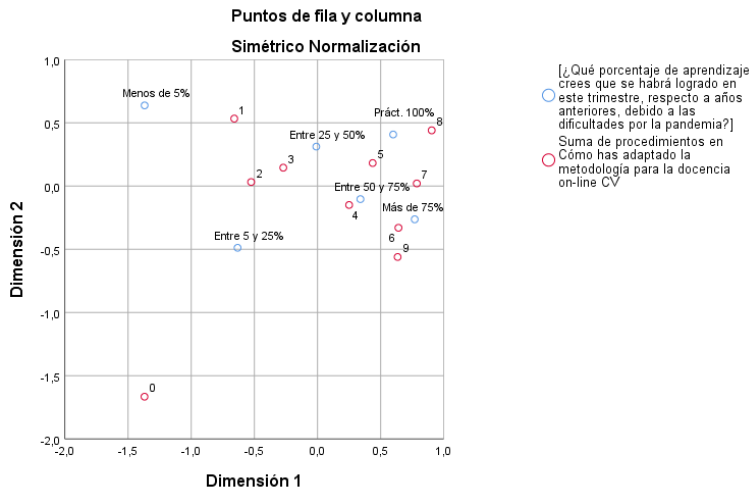
Dimensión	Valor singular	Inercia	Chi cuadrado	Sig.	Proporción de inercia		Valor singular de confianza	
					Contabilizado para	Acumulado	Desviación estándar	Correlación 2
1	.255	.065			.733	.733	.027	.034
2	.112	.012			.140	.873	.032	
3	.090	.008			.092	.965		
4	.052	.003			.030	.995		
5	.022	.000			.005	1.000		
Total		.089	103.930	.000 <sup>a</sup>	1.000	1.000		

Nota. <sup>a</sup>. 45 grados de libertad.

En este caso, en el primer plano factorial están representadas todas las categorías utilizadas en las anteriores preguntas como opciones de respuesta (Figura 3). También podemos identificar una tendencia clara que vincula el uso de un menor número de recursos *online* con la percepción menor de aprendizaje, y el uso de más recursos con una percepción de mayor aprendizaje.

Figura 3

Representación bidimensional del ACS entre la suma de procedimientos de adaptación de la metodología a la docencia online y porcentaje de aprendizaje percibido



## Análisis descriptivos. Ecologías de aprendizaje. Apoyos durante la pandemia para utilizar recursos TIC

Para afrontar el reto de la docencia *online* el profesorado recurrió a toda su ecología de aprendizaje. Por un lado, a su propia trayectoria de formación y uso de metodologías y recursos TIC para la docencia. Y, por otro, a nuevos aprendizajes que tuvieron que adquirir en ese momento, por sus propios medios o con el apoyo de otras personas. En la Tabla 9 se recogen las respuestas que el profesorado consultado ofreció a esta serie de preguntas (se podían marcar varias opciones de las presentadas).

Tabla 9

*Porcentajes de respuesta a la P.18 [En este momento, al tener que realizar tu docencia por internet, ¿Quiénes te han apoyado para utilizar los recursos TIC? Señala las que mejor representen tu situación.]*

	CV	EI	EP	ESO	P
No he necesitado apoyo y lo he podido hacer de forma autónoma	28.0	26.2	25.6	31.1	°
La administración o de la institución en que trabajo	20.6	15.2	18.1	25.4	**
Apoyo por parte de alguna editorial	11.6	8.3	16.1	9.2	**
Compañeras/os que tienen mayor formación	46.4	45.5	47.7	45.6	°
He sido autodidacta (he usado tutoriales, por ej. de las plataformas, de Youtube...)	52.9	45.1	53	56.7	°
No me ha apoyado nadie y yo no sabía hacerla por internet (he mandado tareas por correo electrónico y me las han devuelto para corregir)	6.7	4.3	7.8	6.9	°
No he podido realizar la docencia por internet porque la situación de las familias o del alumnado no lo permite	2.8	4	3.6	1.6	°

*Nota.* Adaptado de *La Escuela En Casa Jornet. Informe técnico 2020*, por J. M. Jornet, J. González-Such, M. J. Perales, P. Sánchez-Delgado, M. Bakieva, C. Sancho-Álvarez, & S. Ortega-Gaite, 2020. Palmero Ediciones. P: nivel de significación mediante  $\chi^2$ : \* = si, al menos en el 95%; \*\* = si, al menos en el 99%; ° = las diferencias no son significativas.

En la Tabla 9 se observa que sólo un 28% del profesorado señala que ha sido autónomo en el uso de recursos TIC. En cuanto a la forma de mejorar esas herramientas TIC, lo más frecuente ha sido el trabajo en solitario (52.9%, autodidacta, con tutoriales de internet) y el recurso a los compañeros (46.4%).

Las respuestas al apartado de “otros” en la pregunta de quiénes te han apoyado para utilizar recursos TIC han sido variadas, incluyendo:

- Compañeros del centro, incluyendo los del departamento de informática, el/la coordinador/a de TIC, en mayor o menor medida
- Alumnado
- Amigos informáticos

- Familiares (hijos e hijas, marido, pareja, sobrino...)
- Aula de profesores de MOODLE, CFIE
- Cursos *online*, tutoriales
- El centro, Equipo Directivo y otros compañeros han creado tutoriales y hemos tenido videoconferencias, servicio de informática
- En algún caso no se ha podido realizar la docencia, la situación les ha desbordado

Para explorar la asociación de esta serie de variables con la expectativa de logro, se ha transformado en una variable de síntesis, con el número de apoyos que utilizaron para hacer frente a la docencia *online*, intentando representar así las ecologías de aprendizaje del profesorado. La Tabla de contingencia (Tabla 10) muestra qué apoyos fueron más utilizados en cada caso.

Tabla 10

*Resultados de P18. En este momento, al tener que realizar tu docencia por internet, ¿Quiénes te han apoyado para utilizar los recursos TIC? Sumatorio de apoyos*

	1		2		3		4		Suma marginal
	Fr.	%Col.	Fr.	%Col.	Fr.	%Col.	Fr.	%Col.	
[La administración o de la institución en que trabajo]	46	9.9%	106	13.6%	101	23.4%	22	25%	275
[Apoyo por parte de alguna editorial]	9	1.9%	49	6.3%	75	17.4%	22	25%	155
[Compañeras/os que tienen mayor formación]	145	31.3%	322	41.4%	133	30.8%	22	25%	622
[He sido autodidacta (he usado tutoriales, por ej. de las plataformas, de Youtube...)]	263	56.8%	301	38.7%	123	28.5%	22	25%	709
Suma marginal	463	100%	778	100%	432	100%	88	100 %	

Lo más frecuente (Tabla 10) es que el profesorado señale que ha recurrido en este periodo a dos apoyos (778 casos), y, en menor medida, a uno o a tres. En cuanto a cuáles han sido, quienes han señalado sólo un apoyo han marcado su propio aprendizaje a través de tutoriales de distintos formatos y procedencias (56.8%). Quienes han marcado dos apoyos, además de este autoaprendizaje, señalan a sus compañeros (31.3% de los que han marcado un apoyo, y 41,4% de los que han marcado dos apoyos). El apoyo de la administración o de las editoriales aparece en mayor medida entre quienes han mencionado tres o cuatro apoyos, respectivamente, siendo por tanto mucho menos frecuente.

## Análisis de correspondencias. Expectativa de aprendizaje y apoyos para adaptar la docencia online

Estos apoyos son fundamentales para la comprensión de las ecologías de aprendizaje del profesorado. A continuación, analizamos su vinculación con la expectativa de logro, entendida como expectativa de aprendizaje, realizando el ACS sobre las variables [¿Qué porcentaje de aprendizaje crees que se habrá logrado en este trimestre, respecto a años anteriores, debido a las dificultades por la pandemia?] y la suma de [En este momento, al tener que realizar tu docencia por internet, ¿Quiénes te han apoyado para utilizar los recursos TIC?]. Observamos en la solución factorial (Tabla 11) que las dos primeras dimensiones explican un 99.4% de la inercia total de la nube puntos. Aunque, de acuerdo con el estadístico ji cuadrado, no se demuestra asociación entre las dos variables al 99% ( $p = .298$ ), la gráfica muestra una tendencia que, con fines exploratorios, es relevante comentar (Figura 4).

Tabla 11

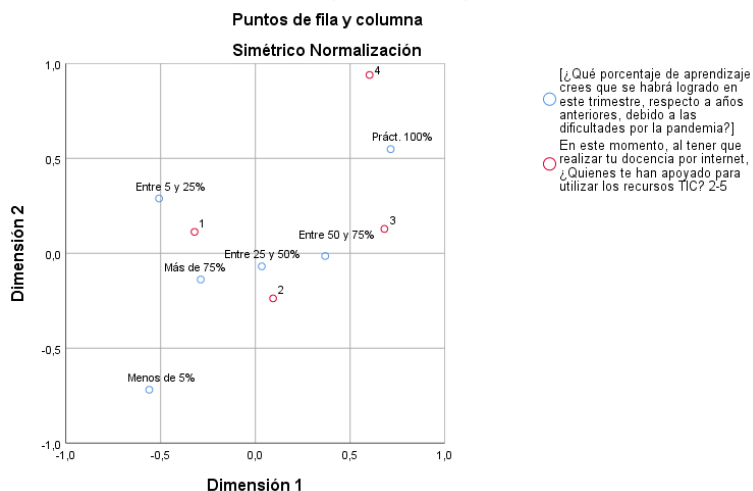
ACS. Resumen. Expectativa de aprendizaje y apoyos recibidos

Dimensión	Valor singular	Inercia	Chi cuadrado	Sig.	Proporción de inercia			
					Contabilizado para	Acumulado	Desviación estándar	Correlación 2
1	.125	.016			.862	.862	.031	-.017
2	.049	.002			.132	.994	.030	
3	.010	.000			.006	1.000		
Total		.018	17.363	.298 <sup>a</sup>	1.000	1.000		

Nota. <sup>a</sup>. 15 grados de libertad.

Figura 4

Representación bidimensional del Análisis de Correspondencias simple



Nuevamente, en el primer plano factorial, están representadas todas las categorías utilizadas en las anteriores preguntas como opciones de respuesta. También podemos caracterizar un grupo formado por un menor recurso a apoyos para adaptar la docencia y un porcentaje bajo o medio de expectativa de aprendizaje (con la salvedad del grupo que espera un aprendizaje mayor al 75%, que se encuentra también en este cuadrante), estando en la parte positiva la agrupación de un mayor porcentaje de aprendizaje esperado con un mayor uso de apoyos para adaptar la docencia.

## Análisis de Componentes Principales Categórico.

Vinculación de las anteriores variables con la expectativa de aprendizaje.

El análisis conjunto multivariado de estas variables muestra una clara vinculación entre ellas. Realizado mediante un Análisis de Componentes Principales Categórico (CATPCA), muestra la asociación positiva entre la formación previa en metodología *online*, el conocimiento de recursos TIC antes de la pandemia, la cantidad de recursos utilizados de facto durante la docencia *online*, y los recursos utilizados para aprender sobre el tema, con la expectativa de aprendizaje (Tabla 12 y Figura 5). Se conforman dos dimensiones que explican las relaciones entre las variables, una primera compuesta por las variables transformadas en sumatorio de adaptación de los recursos TIC, número de apoyos recibidos para esta adaptación y la de formación previa en internet y la otra dimensión integrada por el porcentaje de aprendizaje percibido, que también satura de manera positiva con el otro factor, que nos señalan la tendencia considerada. El método de CAPTCA aplicado permite identificar y visualizar que las variables consideradas inciden en el porcentaje de aprendizaje percibido (Tabla 13).

Tabla 12

*Resumen del modelo. Análisis de Componentes Principales Categórico (CATPCA)*

Dimensión	Alfa de Cronbach	Varianza contabilizada para
		Total (autovalor)
1	.507	1.613
2	.160	1.137
Total	.848 <sup>a</sup>	2.750

Tabla 13

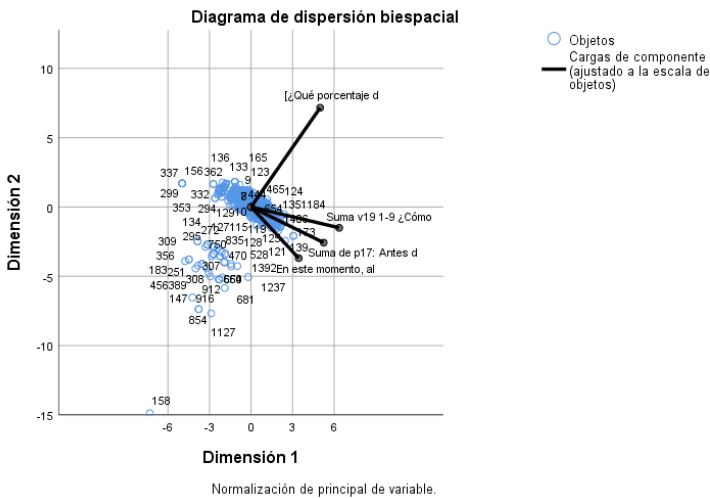
*Cargas en componentes del CATPCA*

	Dimensión	
	1	2
[¿Qué porcentaje de aprendizaje crees que se habrá logrado en este trimestre, respecto a años anteriores, debido a las dificultades por la pandemia?]	.619	.889
Suma v19 1-9 ¿Cómo has adaptado la metodología para la docencia on-line? Señala las opciones que representen mejor tu situación.	.790	-.186
En este momento, al tener que realizar tu docencia por internet, ¿Quiénes te han apoyado para utilizar los recursos TIC? 2-5	.427	-.458
Suma de p17: Antes de la pandemia ¿utilizabas algún recurso TIC para la docencia por internet?	.651	-.319

*Nota.* Normalización de principal de variable.

Figura 5

Representación bidimensional del Análisis de Componentes Principales Categórico



## Análisis global de las ecologías de aprendizaje.

Análisis de variables clave de tipo diferencial extraídas a partir de árboles de decisión.

Por último, presentamos un análisis de segmentación mediante la técnica de Árbol de Decisiones, tomando como variable dependiente la pregunta 28 [¿Qué porcentaje de aprendizaje crees que se habrá logrado en este trimestre, respecto a años anteriores, debido a las dificultades por la pandemia?] considerando como variables independientes la pregunta 18 [En este momento, al tener que realizar tu docencia por internet, ¿Quiénes te han apoyado para utilizar los recursos TIC? Señala las que mejor representen tu situación] y la 19 [¿Cómo has adaptado la metodología para la docencia on-line? Señala las opciones que representen mejor tu situación]. Se ha utilizado el procedimiento CHAID. Al analizar la Figura 6 con el árbol de decisiones, la categoría de mayor frecuencia de cada nodo (pronosticada) está resaltada en una franja gris.

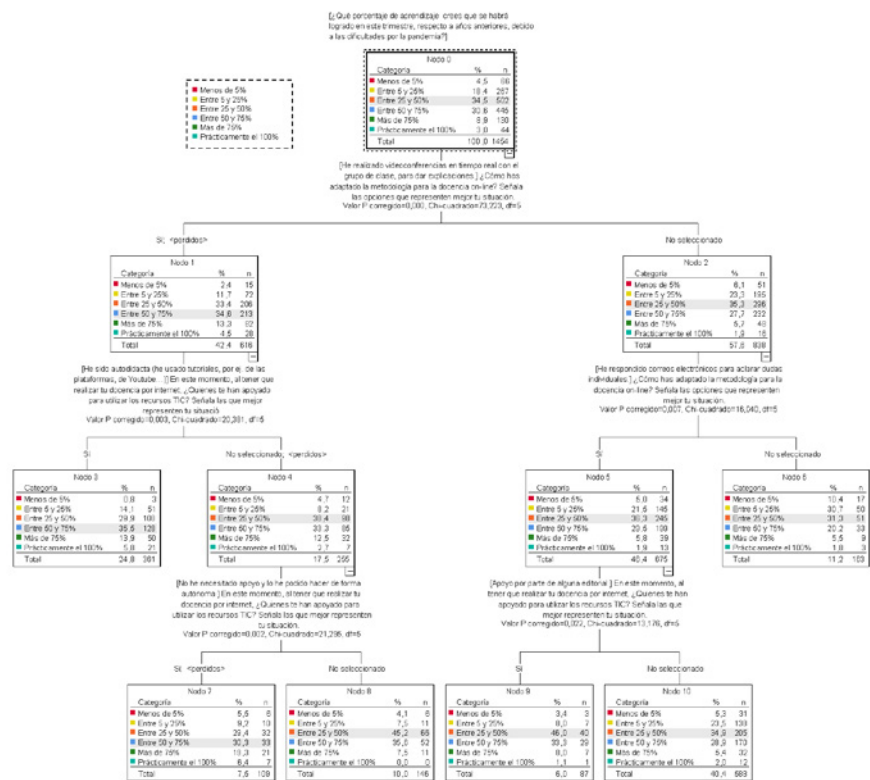
Se observa que la variable [He realizado videoconferencias en tiempo real con el grupo de clase, para dar explicaciones] señala la variable principal, desglosada en el nodo 1, siendo el 42.4% de los docentes que sí que las han realizado y en el nodo 2, el 57.6% que no han seleccionado esta opción. Dentro del nodo 1, con un Ji Cuadrado superior al del nodo 2 se encuentra la opción de [He sido autodidacta (he usado tutoriales, por ej. de las plataformas, de Youtube...)] que representa el 24.8% de los docentes, con la franja de "Entre 50 y 75%" (porcentaje de aprendizaje esperado) mayoritaria con el 35.5%, mientras que no han seleccionado la opción el 17.5% y la franja mayoritaria es la de "Entre 25 y 50%", con el 38.4% y representa el nodo 4. En ambos nodos las opciones "Entre 25 y 50%" y "Entre 50 y 75%" se encuentran muy cercanos en cuanto al porcentaje de aprendizaje esperado. Dentro del nodo 4 encontramos que la variable que mejor predice el nodo 4 es [No he necesitado apoyo lo he podido hacer de forma autónoma], con el 7.5% que no la ha necesitado (nodo 7) y los que sí han necesitado ayuda, no han seleccionado esa opción, el 10%.



Por otra parte, encontramos que el nodo 5 lo explica mejor la variable [He respondido correos electrónicos para aclarar dudas individuales], con el 46.6% de los docentes que sí los han utilizado (nodo 9). De los docentes que sí que han utilizado correos electrónicos para las dudas el 40.4% no se han apoyado en alguna editorial para utilizar recursos TIC, mientras que 6% sí que han utilizado este tipo de apoyo.

Resumiendo, la principal variable que explica el porcentaje de aprendizaje percibido es la de utilización de videoconferencias en tiempo de clase para dar explicaciones, el 57.6% no las ha utilizado, mientras que el 42.4% sí lo ha hecho, y que la mayor parte de los docentes que sí las han utilizado han sido autodidactas usando tutoriales (24.6%).

Figura 6  
Árbol de decisiones



## Discusión y Conclusiones

El estudio realizado muestra cómo el profesorado dio respuesta a los requerimientos de la docencia durante el confinamiento, recurriendo de forma global a sus ecologías de aprendizaje, incorporando formación y experiencia previa, y con aprendizajes inmediatos que activaron en un tiempo record recurriendo a la formación e información disponible en internet. Esta perspectiva de aprendizaje a lo largo de la vida, que va

mucho más allá de los procesos tradicionales de formación continua (González-Sanmamed et al., 2019; Sangrà et al., 2019), ha sido fundamental para la docencia durante el confinamiento, y así se ha mostrado en este trabajo. El estudio, por tanto, atiende al objetivo general planteado.

En cuanto a los diferentes objetivos específicos se puede señalar lo siguiente:

- a. El profesorado atendió la docencia en casa desde la situación que cada cual tenía en su hogar. El estudio muestra que las personas que contestaron al cuestionario tenían en general los recursos (conexión *online* y dispositivos) necesarios para hacerlo, aunque debieron hacer frente a otras dificultades, como la conciliación y unos tiempos de dedicación superiores a lo habitual (recordamos que las condiciones de acceso a la muestra, mediante redes de contactos, dificultaron contar con un grupo de estudio más representativo).
- b. Las competencias previas (tanto de formación como de experiencia de uso) sobre herramientas TIC para la docencia eran limitadas. Se observa además una asociación entre ellas y la expectativa de éxito: el ACS muestra que profesorado mejor formado en el tema o con más experiencia de uso tenía una mejor expectativa de aprendizaje del alumnado durante el confinamiento.

Durante el confinamiento el profesorado utilizó sobre todo el correo electrónico, el libro de texto, las videoconferencias y los tutoriales. Integraron, por tanto, recursos tecnológicos con el que ofrecía un punto de anclaje conocido para todos los implicados: el libro de texto. El ACS muestra que el uso de un mayor número de estrategias combinadas de asocia también con una mejor expectativa de éxito.

- c. El tercer objetivo específico se centra en los apoyos a los que el profesorado recurrió en este proceso. Es muy interesante señalar que lo más frecuente fue señalar un único apoyo: el propio aprendizaje a través de las redes sociales y de diferentes plataformas de internet. Esto confirma que actualmente las ecologías de aprendizaje de los docentes (como las de la ciudadanía en general) tienen en los recursos *online* un referente clave, hecho que debe ser reconocido y reforzado en el sistema de formación inicial, y sobre todo continua, del profesorado. El segundo apoyo señalado son los y las colegas, poniendo de relieve igualmente la importancia del aprendizaje horizontal. El recurso a los apoyos institucionales y de las editoriales queda en un tercer y cuarto lugar, lo cual evidencia que probablemente han faltado apoyos o recursos por su parte para hacer frente a la situación o que en el caso de estar disponibles han sido menos utilizados por los docentes. La capacidad, velocidad y sistematicidad de la reacción de la administración en aquel momento no fue la que el profesorado esperaba. Aun cuando no volvamos a una situación similar, el estudio pone de relieve la necesidad de articular y visibilizar mejor una estrategia proactiva y clara de la administración para apoyar el uso de recursos TIC en la docencia, de forma que la administración sea un referente claro en este tema para el profesorado. Más allá de esto, y vinculado con la amplitud de las ecologías, el ACS muestra que el profesorado que recurrió a un mayor número de apoyos también tenía una mayor expectativa de aprendizaje de su alumnado.
- d. El último objetivo específico se vincula con la perspectiva multivariada del estudio. El Análisis de Componentes Principales Categórico evidencia que el pro-

feesorado con un mayor uso previo de TICs, que recurrió a más apoyos y que utilizó un mayor número de recursos TIC durante la Covid-19, señala una mayor expectativa y percepción de aprendizaje entre sus estudiantes. Pese a la dificultad de la situación de docencia durante el confinamiento, el profesorado que conocía los recursos TICs y que tenía experiencia de usarlos probablemente podía recurrir a ellos con mayor confianza, y tenía una mayor expectativa respecto a los resultados que pudieran ofrecer. Del mismo modo, quienes pudieron utilizar más herramientas en su metodología en ese momento tenían más confianza en que dieran resultado, y se consiguiera un nivel de aprendizaje más similar al de la situación tradicional.

Completando esta perspectiva multivariada, el árbol de decisión muestra que es el uso de video-tutoriales, como recurso *online*, la principal variable explicativa del porcentaje esperado de aprendizaje, destacando que la mayor parte de los docentes que las han utilizado han sido autodidactas y han utilizado tutoriales y otros recursos *online* para ayudarles a resolver la situación planteada.

El estudio pone de manifiesto que es necesario abrir la perspectiva respecto a las ecologías de aprendizaje del profesorado, incorporando en ellas de forma efectiva los recursos TIC, como elemento y como estrategia de formación.

Se han publicado recientemente muchos estudios sobre cómo fue el confinamiento desde diferentes variables educativas y sociales (Díez-Gutiérrez & Gajardo-Espinoza, 2020; Menéndez & Figares, 2020; Crescenza et al., 2021). En alguno de ellos se identifican conclusiones similares al del estudio en que se enmarca este artículo, como el cambio de perspectiva evaluativa desde el profesorado, ya que se ha incidido en un proceso de evaluación constante y de acompañamiento, dando más peso al aprender que únicamente al aprobar o calificar (Jornet, 2020; Zubillaga & Cortazar, 2020), y el aumento de la frecuencia de la comunicación entre docentes y familias (Jornet, 2020; Vicente-Fernández et al., 2020). Podemos destacar el estudio de Feito (2020), que constata que está cambiando el acceso a los contenidos didácticos ya que se pone de manifiesto entre docentes y estudiantes la posibilidad de aprender de manera más autónoma, llegando a una conclusión similar a una de las que ofrece este estudio.

Sin embargo, hay pocos estudios centrados en los procesos desarrollados por el profesorado durante el confinamiento, paralelos al que aquí se presenta. Seguramente próximas publicaciones ofrecerán información con la que poder contrastar los datos aquí obtenidos. Del mismo modo, este mismo estudio va a ser completado mediante la aproximación de estudios de corte cualitativo y colaborativo para poder conocer mejor esta realidad socio-educativa (Sánchez-Gómez & Martín-Cilleros, 2017).

Sin duda, el profesorado durante la EEC enfrentó la situación en general con sus propios recursos e improvisando cómo desarrollar la docencia a distancia (Jornet et al., 2020). La mayoría utilizó sus propios medios (ordenadores, tabletas, teléfonos móviles y conexión personal a Internet), sin todo el apoyo que necesitaban de la Administración Pública ni de los centros donde trabajaban, aunque fueran concertados o privados. Por ello, es necesario reconocer la generosa labor del profesorado, generalmente poco reconocida, que durante todo este periodo ha demostrado su profesionalidad afrontando situaciones improvisadas y estresantes, con un desbordamiento de trabajo muy generalizado, intentando ofrecer lo máximo posible en solidaridad con estudiantes y familias (Jornet, 2020).

## Referencias bibliográficas

- Alexander, K. L., Entwisle, D. R., & Olson, L. S. (2001). Schools, achievement, and inequality: A seasonal perspective. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 23 (2), 171-191. <https://doi.org/10.3102/01623737023002171>
- Aznar Sala, F. J. (2020). La Educación Secundaria en España en Medio de la Crisis del COVID-19. *International Journal of Sociology of Education*, (Special Issue), 53-78. <https://doi.org/10.17583/rise.2020.5749>
- Beltrán, J., & Venegas, M. (2020). Educar en época de confinamiento: la tarea de renovar un mundo común. *Revista de Sociología de la Educación-RASE*, 13(2), 92-104. <https://doi.org/10.7203/RASE.13.2.17187>
- Cabrera, L. (2020). Efectos del coronavirus en el sistema de enseñanza: aumenta la desigualdad de oportunidades educativas en España. *Revista de Sociología de la Educación-RASE*, 13 (2), 114-139. <https://doi.org/10.7203/RASE.13.2.17125>
- Crescenza, G., Fiorucci, M., Rossiello, M., & Stillo, L. (2021). Education and the Pandemic: Distance Learning and the School-Family Relationship. *Research in Education and Learning Innovation Archives-REALIA*, 26, 73-85. <https://doi.org/10.7203/realia.26.18078>
- Díez-Gutiérrez, E., & Gajardo-Espinoza, K. (2020). Educar y Evaluar en Tiempos de Coronavirus: la Situación en España. *Multidisciplinary Journal of Educational Research*, 10(2), 102-134. <https://doi.org/10.17583/remie.2020.5604>
- Feito, R. (2020). Este es el fin de la escuela tal y como la conocemos. Unas reflexiones en tiempo de confinamiento. *Revista de Sociología de la Educación-RASE*, 13 (2), 156-163. <https://doi.org/10.7203/RASE.13.2.17130>
- Fernández-Rodrigo, L. (2020). Alumnado que no sigue las actividades educativas: El caso de una escuela de alta complejidad durante el confinamiento por COVID-19. *Sociedad e Infancias*, 4, 195-288. <https://doi.org/10.5209/soci.69266>
- García Aretio, L. (2021). COVID-19 y educación a distancia digital: preconfinamiento, confinamiento y posconfinamiento. RIED. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(1), 9-32. <https://doi.org/10.5944/ried.24.1.28080>
- González-Sanmamed, M., Muñoz-Carril, P. C., & Santos, F. (2019). Key components of learning ecologies: a Delphi assessment. *British Journal of Educational Technology*, 50(4), 1639-1655. <https://doi.org/10.1111/bjet.12805>
- González-Sanmamed, M., Sangrà, A., Estévez, I., & Souto, A. (2018). Ecologías de aprendizaje en la Era Digital: Desafíos para la Educación Superior. *Publicaciones*, 48(1), 11-38. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v48i1.7329>
- González-Sanmamed, M., Souto-Seijo, A., González, I., & Estévez, I. (2019). Aprendizaje informal y desarrollo profesional: análisis de las ecologías de aprendizaje del profesorado de educación infantil. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 68, 70-81. <https://doi.org/10.21556/edutec.2019.68.1305>
- Goodman, L. A. (1961). Snowball Sampling. *Annals of Mathematical Statistics*, 32, 148-70.
- Gorard, S., Selwyn, N., & Madden, L. (2003). Logged on to learning? Assessing the impact of technology on participation in lifelong learning. *International Journal of Lifelong Education*, 22(3), 281-296. <https://doi.org/10.1080/02601370304845>
- Hortigüela-Alcalá, D., Pérez-Pueyo, Á., López-Aguado, M., Manso-Ayuso, J., & Fernández-Río, J. (2020). Familias y Docentes: Garantes del aprendizaje durante el confi-

- namiento. *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, 9(3e), 353-370. <https://doi.org/10.15366/riejs2020.9.3.019>
- Jornet Meliá, J. M., Perales Montolío, M. J., & González-Such, J. (2020). El concepto de validez de los procesos de evaluación de la docencia. *Revista Española de Pedagogía*, 78 (276), 233-252. <https://doi.org/10.22550/REP78-2-2020-01>
- Jornet, J. M. (2020). A educación durante a pandemia. Materias pendientes e leccións aprendidas. *Revista Galega do Ensino*, 80. <http://www.edu.xunta.es/eduga/2015/enfoques/educacion-durante-pandemia>
- Jornet, J. M., González-Such, J., Perales, M. J., Sánchez-Delgado, P., Bakieva, M., Sancho-Álvarez, C., & Ortega-Gaite, S. (2020). *La Escuela En Casa (EEC). Informe Técnico 2020*. Palmero Ediciones. [https://www.uv.es/gem/Resumen\\_ejecutivo.pdf](https://www.uv.es/gem/Resumen_ejecutivo.pdf).
- Jornet, J. M. (2012). Dimensiones docentes y Cohesión Social. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 5(1e), 349-362. [http://www.rinace.net/riee/numeros/vol5-num1\\_e/art27.pdf](http://www.rinace.net/riee/numeros/vol5-num1_e/art27.pdf)
- Lorenzo-Quiles, O., & Vílchez-Fernández, N. (2016). Innovación educativa y tecnologías de la información y la comunicación. Un análisis desde la realidad española. En J. F. Soares de Quadros Júnior (Org.), *Discussões epistemológicas: as Ciências Humanas sob uma ótica interdisciplinar* (pp. 211-248). Editora da Universidade Federal do Maranhão: São Luís – MA – Brasil.
- Mahmud, M. M. (2018). Technology and language – what works and what does not: A meta-analysis of blended learning research. *Journal of Asia TEFL*, 15(2), 365-382. <https://doi.org/10.18823/asiatefl.2018.15.2.7.365>
- Martín-Cilleros, V., & Sánchez-Gómez, M. C. (2016). Análisis cualitativo de tópicos vinculados a la calidad de vida en personas con discapacidad. *Ciencia & Saude Coletiva*, 21(8). <https://doi.org/10.1590/1413-81232015218.04182016>.
- Martínez Rizo, F. (2019). La escuela, ¿gran igualadora o mecanismo de reproducción? La desigualdad social y educativa más de 50 años después de Coleman. *Revista Latinoamericana De Estudios Educativos*, 49(2), 253-284.
- Menéndez, D., & Figares, J. (2020). Retos Educativos durante el Confinamiento: La Experiencia con Alumnos con Necesidades Educativas Especiales. *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, 9(3e), 1-11.
- Ministerio de Educación y formación profesional. (03 de mayo de 2021). *Enseñanzas no universitarias. Estadística del profesorado y otro personal*. <https://www.educacionyfp.gob.es/>
- Paricio, R., & Pando, M. F. (2020). Salud mental infanto-juvenil y pandemia de Covid-19 en España: cuestiones y retos. *Revista de Psiquiatría Infanto-Juvenil*, 37(2), 30-44. <https://doi.org/10.31766/revpsij.v37n2a4>
- Real Decreto 463/2020, de 14 de marzo, por el que se declara el estado de alarma por la gestión de la situación de crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19. Boletín Oficial del Estado, de 14 de marzo de 2020, pp.1-15. <https://boe.es/buscar/pdf/2020/BOE-A-2020-3692-consolidado.pdf>
- San Martín-Alonso, A., Peirats-Chacón, J., & Gallardo-Fernández, M. (2014). Centros educativos inteligentes. Luces y sombras sobre las políticas de transferencia de tecnología y las prácticas docentes. *Profesorado*, 18(3), 63-79.
- Sánchez-Gómez, M. C., & Martín-Cilleros, M. V. (2017). Implementation of focus group in health research. En L. P. Reis, D. Lamas, A. P. Costa, A. Moreira, & F. Neri de Sousa (Eds.), *Computer supported qualitative research* (pp. 49-61). Springer, Cham.

- Sangrà, A., Raffaghelli, J., & Guitert, M. (2019). Learning ecologies through a lens: Ontological, methodological and applicative issues. A systematic review of the literature. *British Journal of Educational Technology*, 50(4), 1619-1638. <https://doi.org/10.1111/bjet.12795>
- Tejedor, S., Cervi, L., Tusa, F., & Parola, A. (2020). Educación en tiempos de pandemia: reflexiones de alumnos y profesores sobre la enseñanza virtual universitaria en España, Italia y Ecuador. *Revista Latina de Comunicación Social*, 78, 1-21. <https://doi.org/10.4185/RLCS-2020-1466>
- Vicente-Fernández, P., Vinader-Segura, R., & Puebla-Martínez, B. (2020). Padres ante el desafío educativo en situación de confinamiento: análisis comparativo entre Educación Infantil y Educación Primaria. *Revista de Estilos de Aprendizaje*, 13(e), 56-67.
- Zubillaga, A., & Cortazar, L. (2020). *COVID-19 y educación: problemas, respuestas y escenarios*. Fundación COTEC.

---

# Teachers' Digital Learning Ecologies: School at Home During COVID-19 in the Valencian Region

Ecologías de aprendizaje digital de los docentes: la Escuela en casa durante la Covid-19 en la Comunidad Valenciana

老师的数码学习生态: 瓦伦西亚大区的Covid-19期间居家教学情况

Цифровые учебные экологии учителей: домашнее обучение во время Ковида-19 в Валенсийском сообществе

---

**José González-Such**

Universidad de Valencia

jose.gonzalez@uv.es

<https://orcid.org/0000-0001-9086-6446>

**María Jesús Perales Montolío**

Universidad de Valencia

perales@uv.es

<https://orcid.org/0000-0003-2033-2750>

**Sonia Ortega-Gaite**

Universidad de Valladolid

sonia.ortega.gaite@uva.es

<https://orcid.org/0000-0003-0982-077X>

**Purificación Sánchez-Delgado**

Universidad de Valencia

purificacion.sanchez@uv.es

<https://orcid.org/0000-0003-4443-8904>

---

## Dates · Fechas

Recibido: 2021-03-02

Aceptado: 2021-05-06

Publicado: 2021-07-31

---

## How to Cite this Paper · Cómo citar este trabajo

González-Such, J., Perales, M. J., Ortega-Gaite, S., & Sánchez-Delgado, P. (2021). Teachers' Digital Learning Ecologies: School at Home During COVID-19 in the Valencian Region. *Publicaciones*, 51(3), 191–214. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v51i3.20743>

## Abstract

This article describes a study conducted between March and June 2020, examining how schooling at home functioned while schools were closed. It was designed as a descriptive, correlational survey, with non-probabilistic snowball sampling, using two online questionnaires for teachers and families, focusing on teachers in the autonomous community of Valencia. The starting point was the concept of teacher learning ecologies as the elements that teachers use to train themselves and find new learning opportunities. The study examined how teachers configured their learning ecologies to cope with the sudden need to teach from home and the role of ICT in this process. It looked at the association between teachers' learning expectations for their students and other variables linked to these ecologies (training and previous experience in ICT, support in this process, online methodologies used), using both simple and multiple Correspondence Analysis and decision trees. The results indicate that despite the difficulties, some teachers had higher expectations of student learning. There were teachers with better training and greater experience using ICT tools for teaching, teachers who used more support for their own performance, and teachers who used more online strategies. The use of video tutorials was the main explanatory variable in the three analyses. The results also showed that self-taught learning predominated through networks and platforms, along with the support of colleagues. The study concludes that a broader view of teachers' learning ecologies is needed, which includes ICT as a training objective and as a strategy. It is also important to reinforce the roles of schools and administrations in encouraging this process.

---

Keywords: learning ecologies, teachers, online training, COVID-19.

---

## Resumen

El artículo parte del estudio realizado entre marzo y junio de 2020 sobre el funcionamiento de la escuela en casa, mientras los centros educativos estuvieron cerrados. Se planteó como estudio de encuesta, descriptivo y correlacional, con muestreo no probabilístico por bola de nieve, utilizando cuestionarios online. El estudio presentado en este artículo se centra en los datos de docentes no universitarios de la Comunidad Valenciana. Parte del concepto de ecologías de aprendizaje docente como los elementos que el propio profesorado utiliza para formarse y observar nuevas oportunidades propias de aprendizaje. Desde ahí, el estudio analiza cómo se configuraron las ecologías de aprendizaje del profesorado para hacer frente a la necesidad sobrevenida de atender la docencia desde casa, y el papel de las TIC en ese proceso. Estudia la asociación entre la expectativa de aprendizaje que el profesorado tenía para su alumnado, con otras variables vinculadas con esas ecologías (formación y experiencia previa en TICs, apoyos en ese proceso, metodologías online utilizadas), utilizando Análisis de Correspondencias, tanto simples como múltiples, y árboles de decisión. Los resultados muestran que, pese a las dificultades, tenía una mayor expectativa de aprendizaje de sus alumnos el profesorado con mejor formación y más experiencia previa sobre herramientas TIC para la docencia, el que más apoyos utilizó para su propio desempeño y el que más estrategias online empleó, siendo el uso de videotutoriales la principal variable explicativa. Muestra además que prevaleció el aprendizaje autodidacta a través de redes y plataformas, y también el apoyo de compañeras y compañeros. Se concluye que es necesario abrir la perspectiva respecto a las ecologías de aprendizaje del profesorado, incluyendo las TIC como objeto y como estrategia de formación, y que es importante reforzar el papel dinamizador de la administración y de los centros en ese proceso.

---

Palabras clave: ecologías de aprendizaje, profesorado, formación online, COVID-19.

---



## 摘要

本文介绍了2020年3月至2020年6月由于疫情学校关闭期间有关居家教学情况的研究。本研究使用了在线调查问卷,进行了描述性和相关性分析,通过非概率性雪球采样方式获取样本,其样本数据来自瓦伦西亚大区非高等教育阶段的教师。从教师学习生态学概念出发,分析教师自我培养和捕捉新的学习机会的要素。研究分析了如何配置教师的学习生态系统以面对居家上课的需求,以及信息通信技术在这一过程中的作用。我们分析了教师对学生的期望和与不同生态学相关的其他变量(信息通信技术培训和以往经验,在此过程中的支持,所使用的在线教学方法)之间的简单关联和多重关联及其决策树分析。结果表明了尽管遇到了困难,但在信息通信技术教学中受过最好培训和经验最丰富的教师对学生保持较高的学习期望,这类老师最常使用在线策略,通过自己的努力获得相关支持。在这一分析中,教师对视频教程的使用为主要解释变量。此外,分析结果还表明了很多教师通过网络和平台以及同事帮助的进行自我学习。研究结论为,我们有必要拓展有关教师学习生态学的视野,包括将信息通信技术作为培训对象和策略,并且在此过程中加强行政部门和学校的重要推动作用。

---

关键词: 学习生态, 教师, 在线培训, COVID-19.

---

## Аннотация

Статья основана на исследовании, проведенном в период с марта по июнь 2020 года, о функционировании школы на дому, в то время как школы были закрыты. Исследование планировалось как обзорное, описательное и корреляционное, с невероятной выборкой по принципу «снежного кома», с использованием онлайн-анкет. Исследование, представленное в этой статье, сосредоточено на данных, полученных от учителей доуниверситетских учебных заведений Валенсийского сообщества. Оно исходит из концепции экологии обучения учителей как элементов, которые сами учителя используют для самоподготовки и наблюдения за новыми возможностями обучения. Далее в исследовании анализируется, как экология обучения учителей была настроена на то, чтобы справиться с возникающей необходимостью преподавать из дома, и роль ИКТ в этом процессе. В нем изучается связь между ожиданиями от обучения, которые учителя возлагали на своих учеников, и другими переменными, связанными с этими экологиями (подготовка и предыдущий опыт работы с ИКТ, поддержка в этом процессе, используемые онлайн-методики), с использованием простого и множественного анализа соответствий и деревьев решений. Результаты показывают, что, несмотря на трудности, учителя с лучшей подготовкой и большим предыдущим опытом использования ИКТ в преподавании, те, кто использовал больше поддержки собственной работы, и те, кто использовал больше онлайн-стратегий, а использование видеуроков является основной объясняющей переменной, имели более высокие ожидания в отношении обучения студентов. Он также показывает, что преобладало самообучение через сети и платформы, а также поддержка коллег. Сделан вывод, что необходимо открыть перспективу в отношении экологии обучения учителей, включая ИКТ как объект и как стратегию обучения, и что важно усилить динамизирующую роль администрации и центров в этом процессе.

---

Ключевые слова: экологии обучения, преподавательский состав, онлайн-обучение, COVID-19.

---

## Introduction

The COVID-19 pandemic has forced society in general, and schools in particular, to change suddenly. A state of emergency due to COVID-19 was declared in Spain on the 14<sup>th</sup> of March. Schools were closed and national and regional governments proposed the use of technological solutions to continue with teaching. This situation led to families taking on the responsibility of supervising their children's learning processes at home. Teachers were forced to use remote technologies, synchronously or asynchronously, to ensure students maintained or improved their skills as well as continuing their study habits.

From within the Evaluation and Measurement Group at the University of Valencia (GemEduco, GIUV2016-290), we examined the situation in the School at Home (SH) study (*[Escuela en Casa]*) which took place between March and June 2020 via a survey, paying particular attention to families' and teachers' difficulties in non-university education (Jornet et al., 2020). Looking more deeply at the information collected by that study, in this paper we focus on analyzing the teachers' learning ecologies during this period of enforced digital teaching. More specifically, we analyze how teachers had to train themselves in online methods in this unforeseen situation, paying particular attention to how they did it, what support they had, and what actions they took.

## Study approach

Information and communications technology (ICT) has become a keystone in the sudden leap from in-person schooling to online schooling. Most people might assume that technology is something that has been incorporated into everyday life, but in reality, schools have not yet made the jump to true integration of the virtual. The use of technology in teaching is generally limited to methodological-didactic support but is not particularly extensive in ordinary teaching practice (Jornet, 2012; San Martín-Alonso et al., 2014).

The most vulnerable groups (whether because of lack of economic resources, cultural issues, or other kinds of difficulties) clearly suffered the most during confinement, which translated to greater loss of skills and habits in students from the most disadvantaged families (Alexander et al., 2001; Martínez Rizo, 2019; Díez-Gutiérrez & Gajardo, 2020). Nonetheless, there were other types of situations that should also be examined. Some parents had to continue working outside the home, so who took care of their children's online schooling? In other situations, parents were at home but working remotely, and so had limited time available to monitor what their children were doing academically. Many social situations had an impact on this experience and they were not all connected solely with poverty (Jornet et al., 2020).

Teachers faced the situation without clear guidance from educational authorities and without good digital skills (Jornet et al., 2020; Hortigüela-Alcalá et al., 2020), despite digital teaching and learning processes having been promoted for many years, often marked by continuous change and the need for constant updating of teacher training (Lorenzo-Quiles & Vilchez-Fernández, 2016; González-Sanmamed et al., 2018). In this regard we can determine what elements we use as teachers to train ourselves and identify new learning opportunities in the framework of analyzing current teacher learning ecologies (González-Sanmamed et al., 2019; Sangrà et al., 2019). Clearly, these types of digital teacher training and refresher processes highlight how essential

technology is in relation to these new learning and research spaces, and how it is a central element in these new scenarios as an object of learning and as a learning procedure (Gorard et al., 2003; Mahmud, 2018).

In addition to the study by GemEduco (Jornet et al., 2020), other studies have been carried out to understand the situation of education during confinement. Some focused on analyzing the impact on education, at the national and international levels (Aznar-Sala, 2020; Beltrán & Venegas, 2020; Tejedor et al., 2020), while others focused on the difficulties teachers and families had to deal with to produce quality learning during confinement (Fernández-Rodrigo, 2020; Hortigüela-Alcalá et al., 2020). This situation has occasionally been particularly complex due to strict confinement to the home (García-Aretio, 2021), deterioration in children's mental health (Paricio & Pando, 2020), or prior inequalities, aggravated by the closure of school (Cabrera, 2020). In this research context, this current paper takes a deep look at the GemEduco study, focusing on the teachers' situation, with the following objectives:

### *General objective*

- Analyze the learning ecologies activated by non-university teachers in order to teach during the COVID-19 confinement.

### *Specific objectives:*

- Describe teachers' prior competencies in ICT as an educational resource, and the individual situations in which they had to teach from home.
- Describe what strategies they reported using in their online teaching, and what learning they expected their students to achieve during this term.
- Describe what ecologies they activated and what mechanisms and support they used in order to bring themselves up to date in a new learning ecosystem affected by online teaching.
- Analyze whether there was an association between teachers' expectations of academic achievement and the variables that describe their learning ecologies (prior ICT skills, learning strategies and support received, and online methodologies implemented).

## **Methodology**

The starting point for this paper was the technical report from the School at Home study (Jornet et al, 2020) and it provides an analysis of how teachers organized their learning ecologies to deal with the challenges thrown up by the COVID-19 confinement in spring 2020. This descriptive, correlational study was planned using a survey methodology. It was carried out via questionnaires which were applied online to the group being studied, which was identified via non-probabilistic snowball sampling (Goodman, 1961), given the impossibility of managing other types of access to schools. Participation was voluntary and anonymous. Given that more appropriate resources were impossible, participation was encouraged via networks of contacts, which might have introduced biases into the participating groups. Nevertheless, we believe that the group reflects the reality of teachers in those educational levels in the autonomous community of Valencia (CV) (Jornet et al., 2020).

The study is part of a process of improvement of educational action. We were particularly interested in learning the realities teachers experienced. That puts us in a research position that advocates for the understanding and interpretation of social phenomena in order to introduce changes aimed at improving specific situations and contexts. However, this paper includes secondary analyses of the teachers' responses to the survey. In subsequent studies, using mixed methods approaches (Martín-Cilleiros & Sánchez-Gómez, 2016), we will expand on this information with qualitative data from focus groups.

## Study group

In the study, 2,390 surveys were collected, resulting in 1,708 following a data review. Although there were participants from 15 of the 17 autonomous communities in Spain, most (1,351) were from the region of Valencia, which is why we focused our study on this group, which taken as a whole, was representative of the population of teachers (estimated at 74,908 people (MEFP, 2021)) with a confidence level of 99% and a margin of error of 3.4%. We used the overall report (Jornet et al., 2020) to be able to complete the information, and there were no significant differences between the group as a whole and the Valencian group.

Most of the participating teachers taught in public schools (68%) with fewer teaching in subsidized/private schools (27.7%) [subsidized schools are partly state-funded but educationally independent] and private schools (3.6%). Just over two-fifths (41.9%) of the participants taught in secondary school, slightly less than two-fifths (37.4%) taught in primary schools, and the remaining fifth (20.7%) taught infants. Most of the participants were women (79.2%), the mean age was 44.37 years old, and the mean amount of teaching experience was 17.69 years. Almost two-thirds (60.3%) reported that they were form/homeroom tutors. Almost a quarter (23.1%) indicated that they were specialist primary teachers. There were 16 secondary school specialties, the most common being Spanish language and literature (10.1%), geography and history (8%), English (6.9%), and physical education (6.4%).

## Instrument

The instrument given to the teachers was a questionnaire with 34 questions about the teaching situation during the pandemic (Jornet et al., 2020). It included dichotomous (yes/no) questions, questions asking for percentage estimations, questions with 4 or 5 Likert-type responses, and open questions. It was validated based on criteria given in previous research (Jornet, Perales, & González-Such, 2020).

## Information analysis

The analysis we present here is exploratory in nature, although it does include descriptive techniques and hypothesis tests in order to explore various hypotheses related to the final specific objectives. We present: a) descriptive results of the survey questions related to the objectives noted above, b) analysis of associated factors via simple correspondence analysis and multivariate categorical principal component analysis, and c) analysis of key differential variables extracted from decision trees.

As indicated above, there were various types of questions. Occasionally, these needed to be grouped for analysis, counting the number of responses for questions that could not be dealt with together (e.g., Before the pandemic, did you use any kind of ICT resource for teaching online? With 6 response options). This meant that we also had transformed variables that were the total number of selected responses.

All of the analyses were carried out using SPSS v26, licensed to the University of Valencia.

## Analysis and results

### Descriptive analysis. ICT before the pandemic.

The study gave us a better understanding of the situation of teachers who suddenly found themselves having to accompany their students' learning online, without in-person teaching. The way in which SH was provided largely depended, among other factors, on the starting situation (resources, working conditions, personal conditions, etc.) which was not the same for each teacher. Table 1 shows how the participating teachers described the conditions they had at home.

Table 1

*Percentage responses to question 14 [How would you describe your situation at home for teaching online?]*

	CV	EI	EP	ESO	P
I have my own space at home to be able to work remotely.	65.3	60.4	67.9	65.4	°
I have a suitable internet connection.	81	78.2	80.2	83	°
I have a computer and/or tablet for teaching online.	85.6	84.3	83.8	87.8	°
I have a mobile phone with data and wi-fi.	75.9	75	78	74.5	°
I have enough time.	44.6	46.6	46.5	41.9	°
I have a specific timetable for teaching online.	24.3	22.7	25.4	24	°
I have people who support me in other tasks so that I can work remotely.	23.8	20.5	23.5	25.8	°
I am responsible for children at home whose remote schooling I have to deal with.	35.3	36.7	31.5	38	°
I must look after older or infirm people who I am responsible for.	14.1	10.8	16.1	13.9	°
I have to do household tasks myself (cleaning, shopping, medical care, etc.).	70.7	68.8	71.6	70.7	°
I have an illness that does not allow me to work properly.	1.3	0.4	1.2	2	°

*Note.* Adapted from *La Escuela En Casa Jornet. Informe técnico 2020*, por J. M. Jornet, J. González-Such, M. J. Perales, P. Sánchez-Delgado, M. Bakieva, C. Sancho-Álvarez, & S. Ortega-Gaite, 2020. Palmero Ediciones. CV: overall data from the Community of Valencia; EI: Infant-school teachers; EP: Primary-school teachers; ESO: Compulsory secondary education (the same for all tables) P: level of significance via  $\chi^2$ : \* = significant, at least to 95%; \*\* = significant, at least to 99%; ° = differences are not significant.

As the report indicates, resources were not a problem for the teachers who responded to the survey. This is clear from the numbers who reported having computers or tablets for online teaching (85.6%), good internet connections (81.0%), mobile phones with data and Wi-Fi (75.9%), and a suitable place to work (65.3%). What was more problematic was time management (only 44.6% said that they had sufficient time, and only 41.9% in ESO), and balance (35.3% had children to look after, and 14.1% had to look after older or sick people). Looking at the issue from the type of school, there were significant differences in various variables (Jornet et al, 2020). More teachers in private and subsidized schools reported having specific times for giving online classes and people to help with domestic tasks, whereas more teachers in state-funded schools reported having obligations to deal with in the home or having some kind of illness that made it harder for them to work properly. No significant differences were found in the other variables, nor with regard to the educational level. The published SH report presents a detailed study of the social and digital divides (Jornet et al, 2020) faced by families and teachers, with important data about the difficulties that it is not necessary to summarize in this study, as it is already published.

From the results of the report (Jornet et al. 2020), in terms of the starting point of ICT resources teachers had or had used, almost a third (29.5%) reported having had no training, while the remainder had little (27.4%), some (22.1%), or a reasonable amount (18.6%), with less than a quarter of teachers (23.5%) feeling that they had a lot of training in teaching platforms (see Table2). We found a significant association between knowledge of platforms and educational level, with a 99% confidence level, with teachers of infants and primary schools knowing less about these kinds of platforms than secondary school teachers.

Table 2

Percentage responses to question 16 [Have you had previous training in online teaching platforms?]

	CV	EI	EP	ESO	P
No, none (I use the basics at a personal level: social networks, email, word processors, etc.)	29.5	44.7	31.6	20.3	°
Very little (I know a little about online teaching because I have had online courses about other topics)	27.4	27.6	31	24.3	°
Some (I have been on courses to learn how to use online teaching platforms)	22.1	17.1	21.2	25.2	**
A reasonable amount (I have used it in my teaching practice)	18.6	10.1	14.3	26.6	°
A lot (I give courses about online teaching platforms and ICT in education)	2.3	0.4	1.9	3.6	°

Note. Adapted from *La Escuela En Casa Jornet. Informe técnico 2020*, por J. M. Jornet, J. González-Such, M. J. Perales, P. Sánchez-Delgado, M. Bakieva, C. Sancho-Álvarez, & S. Ortega-Gaite, 2020. Palmero Ediciones. P: level of significance via c<sup>2</sup>: \* = significant, at least to 95%; \*\*= significant, at least to 99%; °= differences are not significant.

Most of the teachers reported having used ICT resources for online teaching prior to the pandemic, with only 11.2% reporting never having used any technological resourc-

es (Jornet et al, 2020). The most commonly used resources by teachers were those provided by their schools or education authorities (43.2%) and email (42.6%), while the least-commonly used was instant messaging (26.6%). Looking at the results by educational level, the percentage of teachers reporting never having used any ICT resources was smaller in secondary school. There were significant differences between educational levels (at 99%), with the profile of what resources were used changing, as Table 3 shows.

Table 3

*Percentage responses to question 17 [Before the pandemic, did you use any ICT resources for teaching online? Mark the options that best represent your situation]*

	CV	EI	EP	ESO	P
None	11.3	14.4	14.7	6.8	**
What the school or education authority provided	43.2	42.7	40.4	45.9	
Email with families	42.6	38.7	34.1	52.2	**
Instant messaging (Whatsapp, Telegram, etc.) to communicate with families	26.6	39.4	27.7	19.2	**
Some platform for the students to do tasks or activities at home	32.5	15.2	23.5	49	**
I have used the IT classroom in the school with my students	31	17.3	33.2	35.7	**

*Note.* Adapted from *La Escuela En Casa Jornet. Informe técnico 2020*, por J. M. Jornet, J. González-Such, M. J. Perales, P. Sánchez-Delgado, M. Bakieva, C. Sancho-Álvarez, & S. Ortega-Gaite, 2020. Palmero Ediciones. P: level of significance via  $\chi^2$ : \* = significant, at least to 95%; \*\* = significant, at least to 99%.

## Descriptive analysis. Online methodologies used during the pandemic

Teachers adapted their teaching methodologies during the pandemic, using a wide variety of resources (this question was offered with a list of responses for teachers to note all that applied to their situations) —see Table 4. As the SH report noted (Jornet et al., 2020), 76% of teachers used email to answer questions, 40.3% used instant messaging, and 40.2% used textbooks guiding tasks.

There was a clear, strong, statistically significant association between this variable and educational level. Forums were little-used in general, most often in secondary school. Similarly, little use was made of video tutorials for families, most often in infants' school. Finally, more use was made of YouTube tutorials in primary than in infants' or secondary school. With regard to the other resources, the use of textbooks with guided tasks, group video calls, and email increased through the educational stages, while the use of instant messages and video tutorials for families were most common in infants' school, and fell off progressively at more advanced stages. The level of significance for the differences in terms of educational levels was 99% for all responses, except recording video tutorials for the family, where the level of significance was 95%, as Table 4 shows.

Table 4

Percentage responses for question 19 [How have you adapted your methodology for teaching online? Mark all of the options that best represent your situation]

	CV	EI	EP	ESO	P
I have used textbooks and guided the tasks	40.2	13	43.8	50.4	**
I have done real-time video conferences with the class group to give explanations	36.2	29.2	27.2	47.5	**
I have done video conferences to answer group questions in real time	30.5	14	25.9	42.8	**
I have answered emails to clear up individual questions	76	61.6	75.6	83.4	**
I have used question forums	16.7	2.2	6.6	32.9	**
I have used instant messaging (Whatsapp, Telegram, etc.)	40.3	50.7	46.2	29.9	**
I have used YouTube tutorials to support my teaching	37.6	18.8	45.5	39.7	**
I have recorded video tutorials for families	16.7	34.7	19.7	5.2	**
I have recorded video tutorials for students	35.9	40.8	38.2	31.4	*

Note. Adapted from *La Escuela En Casa Jornet. Informe técnico 2020*, por J. M. Jornet, J. González-Such, M. J. Perales, P. Sánchez-Delgado, M. Bakieva, C. Sancho-Álvarez, & S. Ortega-Gaite, 2020. Palmero Ediciones. P: level of significance via  $\chi^2$ : \* = significant, at least to 95%; \*\* = significant, at least to 99%.

## Descriptive analysis. Achievement expectations: expected learning

The study was carried out between May and June 2020. Teachers were asked at that time about their expectations for learning that would be achieved during the lockdown term. Almost two-thirds of the teachers (64.8%) felt that they would have achieved between 25% and 75% of the learning that they had in previous years. A very small group felt that they would have achieved almost no learning and a slightly larger group felt that they would have achieved more than 75% (Table 5). The results by educational level were very similar, and did not exhibit any statistically significant differences.

Table 5

Percentage responses to question 28 [What percentage of learning do you think you will have achieved in this term compared to previous years owing to pandemic-related difficulties]

	CV	EI	EP	ESO	P
Less than 5%	4.4	5.1	4.6	3.8	°
5-25%	19.3	22.6	20.3	17	
25-50%	34.7	32.3	37.2	33.6	
50-75%	30.1	29.8	27.9	32	
More than 75%	8.6	7.2	8.5	9.2	
Almost 100%	3.0	3	1.4	4.4	

Note. Adapted from *La Escuela En Casa Jornet. Informe técnico 2020*, por J. M. Jornet, J. González-Such, M. J. Perales, P. Sánchez-Delgado, M. Bakieva, C. Sancho-Álvarez, & S. Ortega-Gaite, 2020. Palmero Ediciones. P: level of significance via  $\chi^2$ : \* = significant, at least to 95%; \*\* = significant, at least to 99%; ° = differences are not significant.



## Relationships between variables. Was there an association between expectations of learning and the situation prior to the pandemic?

Taking expectations of success as an indicator of the result, we explored what it was linked with, first examining its associations with teachers' prior knowledge of ICT (training and previous experience). In the Simple Correspondence Analysis (SCA) of the variables [What percentage of learning do you think you will have achieved in this term compared to previous years, owing to pandemic-related difficulties] and [Have you had previous training in online teaching platforms?], the first two dimensions in the factorial solution explained 88.2% of the overall inertia of the point cloud and, according to the chi square statistic, there is an association between the two variables to 99% ( $p \leq .000$ )—see Table 6. Note that this analysis is strictly exploratory.

Table 6

Summary. SCA between expectations of success and training in online teaching platforms before the pandemic

Dimension	Singular value	Inertia	Chi squared	Sig.	Proportion of inertia		Confidence Singular Value	
					Accounted for	Cumulative	Standard deviation	Correlation 2
1	.199	.040			.673	.673	.039	.095
2	.111	.012			.209	.882	.028	
3	.076	.006			.098	.980		
4	.034	.001			.020	1.000		
Total		.059	68.880	.000 <sup>a</sup>	1.000	1.000		

Note. <sup>a</sup>. 20 degrees of freedom.

In the first factorial plane, made up of the two primary factorial axes, all of the categories used as response options to the previous questions are represented. There is a group with low or moderate prior training in online platforms and a lower levels of perceived learning, along with a group with higher percentages of learning and greater training in online teaching platforms in the positive side (Figure 1).

In Table 7 we present the association with *use of ICT resources before the pandemic* via the SCA using the variables [What percentage of learning do you think you will have achieved in this term compared to previous years, owing to pandemic-related difficulties] and the number of different ICT resources used before the pandemic [Sum of: Before the pandemic, did you use any ICT resources for online teaching?]. Table 7 shows that the two first dimensions in the factorial solution explain 97.5% of the total inertia of the point cloud, and according to the chi square statistic, demonstrate an association between the two variables at 99% ( $p \leq .000$ ).

Figure 1

*Bidimensional representation of SCA between previous training and perceived learning*

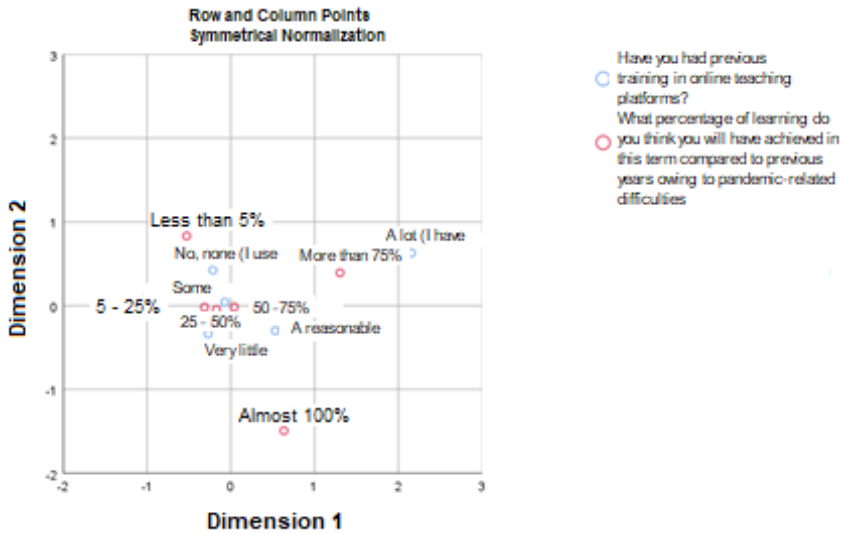


Table 7

*Summary. SCA between expectations of learning and number of ICT resources for online teaching before the pandemic*

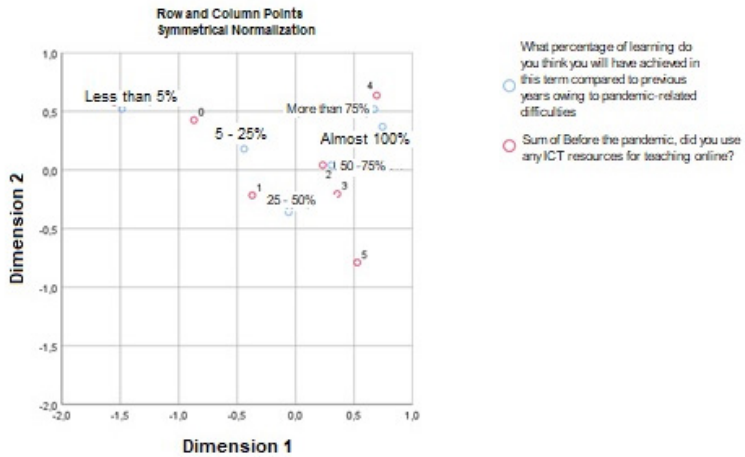
Dimension	Singular value	Inertia	Chi squared	Sig.	Proportion of inertia		Confidence Singular Value	
					Accounted for	Cumulative	Standard deviation	Correlation 2
1	.218	.048			.831	.831	.029	.157
2	.091	.008			.143	.975	.029	
3	.034	.001			.020	.994		
4	.016	.000			.005	.999		
5	.008	.000			.001	1.000		
Total		.057	66.861	.000 <sup>a</sup>	1.000	1.000		

Note. <sup>a</sup>. 25 degrees of freedom.

Again, all of the categories used as response options are represented in the first factorial plane (Figure 2). There is a group made up of low or moderate perceived learning and the use of fewer ICT resources for online teaching before the pandemic. In the positive side, there is a group with greater perceived learning and the use of more ICT resources for online teaching prior to the pandemic.

Figure 2

*Bidimensional representation of the SCA between percentage of learning perceived and the number of ICT resources used before the pandemic*



### Association between variables. Was there an association between expectations of learning and adaptation of methodology to teaching online?

The expectation of learning was also linked to the methodologies that the teachers had to implement during confinement. As noted previously, teachers mostly used email, textbooks, video classes, and YouTube tutorials. In the SCA of the number of methodologies used and the percentage of learning perceived, the factorial solution indicates that the first two factors explain 87.3% of the total inertia of the point cloud and, according to the chi squared statistic, demonstrate an association between the two variables to 99% ( $p \leq .000$ ), see Table 8.

Table 8

*Summary. SCA between learning expectations and the number of online methodologies used during the pandemic*

Dimension	Singular value	Inertia	Chi squared	Sig.	Proportion of inertia		Confidence Singular Value	
					Accounted for	Cumulative	Standard deviation	Correlation 2
1	.255	.065			.733	.733	.027	.034
2	.112	.012			.140	.873	.032	
3	.090	.008			.092	.965		
4	.052	.003			.030	.995		
5	.022	.000			.005	1.000		

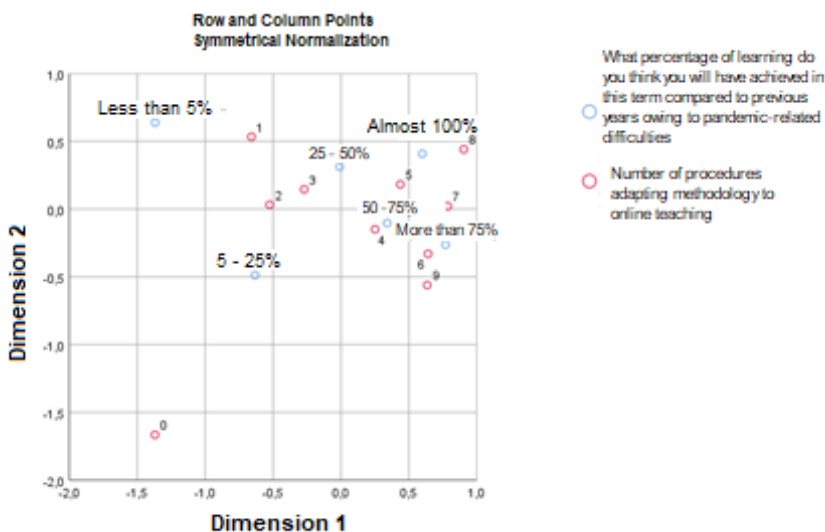
Dimension	Singular value	Inertia	Chi squared	Sig.	Proportion of inertia		Confidence Singular Value	
					Accounted for	Cumulative	Standard deviation	Correlation 2
Total		.089	103.930	.000 <sup>a</sup>	1.000	1.000		

Note. <sup>a</sup>. 45 degrees of freedom.

In this case, all of the categories used in the previous questions as response options are represented in the first factorial plane (Figure 3). There is a clear pattern linking the use of fewer online resources to the perception of less learning, and the use of more resources to greater perceived learning.

Figure 3

*Bidimensional representation of SCA between the number of procedures adapting methodology to online teaching and the percentage of perceived learning*



## Descriptive analysis. Learning ecologies. Support for using ICT resources during the pandemic

Teachers had to resort to their entire learning ecologies to cope with the challenge of online teaching. This included their own training and use of ICT resources for teaching, along with new learning they had to acquire at the time, either on their own or with the support of others. Table 9 shows the teachers' responses to this set of questions (they were asked to mark any responses that applied).

Table 9

Response percentages for question 18 [At the moment, having to teach online, who has provided support for you to use ICT resources? Mark whichever options best represent your situation]

	CV	EI	EP	ESO	P
I have not needed help, and I was able to do it myself	28.0	26.2	25.6	31.1	°
The school where I work or the administration	20.6	15.2	18.1	25.4	**
Support from a publisher	11.6	8.3	16.1	9.2	**
Colleagues with better training	46.4	45.5	47.7	45.6	°
I taught myself (using tutorials, e.g., from teaching platforms and YouTube)	52.9	45.1	53	56.7	°
No one helped me and I did not know how to do it online (I sent work by email and it was returned for marking by email)	6.7	4.3	7.8	6.9	°
I was not able to teach online because family or student circumstances did not allow it	2.8	4	3.6	1.6	°

Note. Adapted from *La Escuela En Casa Jornet. Informe técnico 2020*, por J. M. Jornet, J. González-Such, M. J. Perales, P. Sánchez-Delgado, M. Bakieva, C. Sancho-Álvarez, & S. Ortega-Gaite, 2020. Palmero Ediciones. P: level of significance via  $\chi^2$ : \* = significant, at least to 95%; \*\* = significant, at least to 99%; ° = differences are not significant.

Table 9 indicates that only 28% of teachers reported being autonomous in the use of ICT resources. In terms of improving how to use these ICT tools, the most common method was working alone (52.9% taught themselves via online tutorials) and with the help of colleagues (46.4%).

There were various responses in the “other” section for who had helped teachers to use ICT resources, including:

- Colleagues at school, including in the IT department and IT coordinators to greater or lesser extents.
- Students
- Friends who worked in IT
- Family members (children, spouses, partners, extended family)
- Teachers’ classrooms in MOODLE, CFIE
- Online courses and tutorials
- The school, the school management, or other colleagues creating tutorials, video conferences, and IT services
- In some cases, they were unable to teach, the situation overwhelmed them

To explore the association between this set of variables and expectations of success, we created a summary variable using the number of supports used to cope with teaching online, attempting to represent the teachers’ learning ecologies. The contingency table (Table 10) shows what support was most used in each case.

Table 10

Results for question 18. [At the moment, having to teach online, who has provided support for you to use ICT resources?] Number of supports

	1		2		3		4		Marginal total
	Fr.	%Col.	Fr.	%Col.	Fr.	%Col.	Fr.	%Col.	
[The school or administration where I work]	46	9.9%	106	13.6%	101	23.4%	22	25.0%	275
[Support from a publisher]	9	1.9%	49	6.3%	75	17.4%	22	25.0%	155
[Better-trained colleagues]	145	31.3%	322	41.4%	133	30.8%	22	25.0%	622
[Self-taught (e.g., online tutorials from platforms or YouTube)]	263	56.8%	301	38.7%	123	28.5%	22	25.0%	709
Marginal total	463	100%	778	100%	432	100%	88	100%	

The most frequent (Table 10) number of supports that teachers drew on during this period was two (778 cases), followed by one and three. Those who indicated using a single support indicated self-learning via tutorials of various kinds (56.8%). Those who reported using two supports indicated resorting to colleagues (31.3% of those indicating a single support, 41.4% of those indicating two). Support from school administrations and publishers were reported most by teachers resorting to three or four supports, and were much less frequently indicated.

## Correspondence analysis. Expectations of learning and support for adapting to online teaching

These supports are fundamental to understanding teachers' learning ecologies. Below, we analyze their relationships to expectations of success, understood as expected learning, via SCA using the variables [How much learning do you think you will have achieved in this term compared to previous years, owing to pandemic-related difficulties] and the total count from [At the moment, having to teach online, who has provided support for you to use ICT resources?]. In the factorial solution, the two first dimensions explain 99.4% of the total inertia of the point cloud although according to the chi square statistic, it does not show an association between the two variables to 99% ( $p = .298$ ). The chart indicates a pattern that is worth commenting on for exploratory purposes (Figure 4).

Table 11

SCA. Summary. Expectations of learning and support received

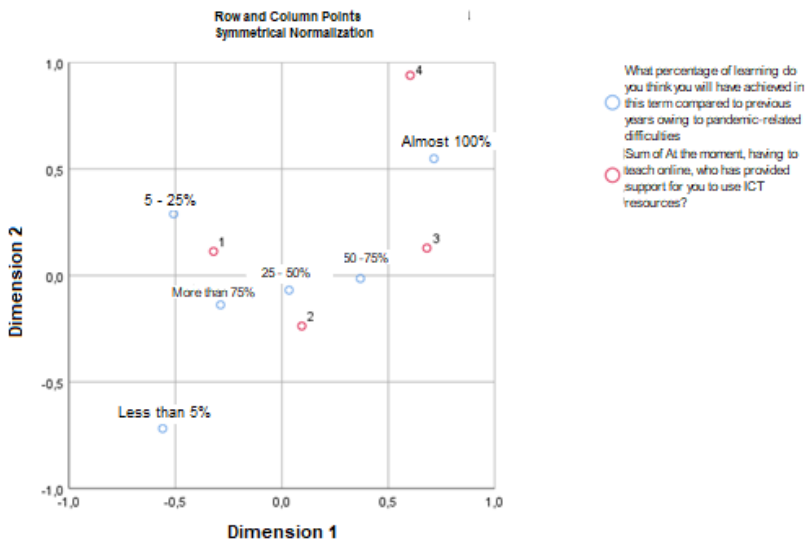
Dimension	Singular value	Inertia	Chi squared	Sig.	Proportion of inertia		Confidence Singular Value	
					Accounted for	Cumulative	Standard deviation	Correlation 2
1	.125	.016			.862	.862	.031	-.017
2	.049	.002			.132	.994	.030	
3	.010	.000			.006	1.000		
Total		.018	17.363	.298 <sup>a</sup>	1.000	1.000		

Note. <sup>a</sup>. 15 degrees of freedom.

Again, all of the categories used as response options in the above questions are represented in the first factorial plane. There is a group made up who resorted less to supports for adapting to online teaching and a low or medium percentage of expected learning (except for the group reporting expected learning better than 75%, which is also in this quadrant). In the positive part, there is the group with higher percentages of expected learning and greater use of support for adapting to online teaching.

Figure 4

Bidimensional representation of simple correspondence analysis



# Categorical Principal Component Analysis.

## Association of variables with learning expectations.

The combined multivariate analysis of these variables showed a clear link between them. Categorical principal component analysis (CATPCA) demonstrated the positive association between expectations for learning and prior training in online methodologies, knowledge of ICT resources prior to the pandemic, the number of resources used during the enforced online teaching, and the resources used to learn about the topic (Table 12 and Figure 5). There were two dimensions that explained the relationships between the variables, the first made up of the transformed variables for adaptation of ICT resources, the number of supports for the adaptation, and prior internet training, while the second comprised the percentage of learning perceived, which also positively saturated with the other factor, indicating a considerable trend. The CAPTCA method allows us to identify and visualize the impact of the variables on the percentage of learning perceived (Table 13).

Table 12

*Summary of the model. Categorical principal component analysis (CATPCA)*

Dimension	Cronbach alpha	Variance counted for the
		Total (eigenvalue)
1	.507	1.613
2	.160	1.137
Total	.848 <sup>a</sup>	2.750

Table 13

*Loadings on the CATPCA components*

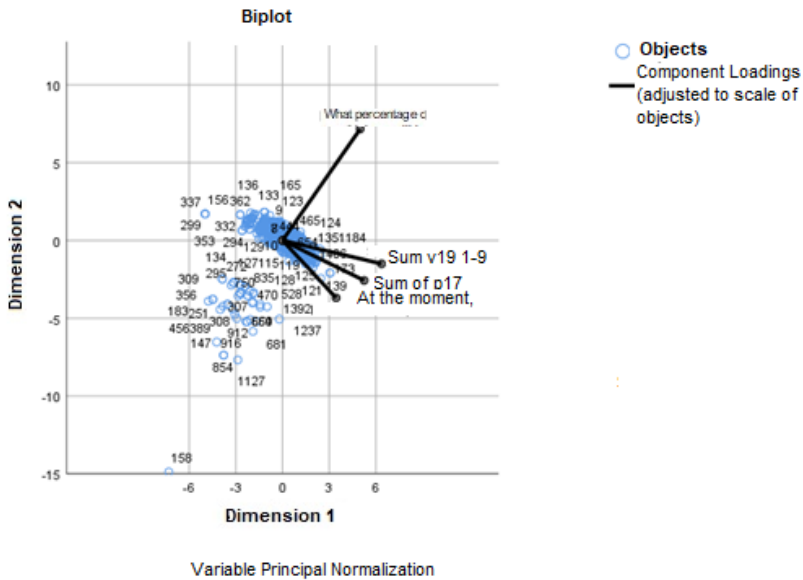
	Dimension	
	1	2
What percentage of learning do you think you will have achieved in this term compared to previous years, owing to pandemic-related difficulties?	.619	.889
Number of adaptations, Q19 1-9 How have you adapted your methodology for teaching online? Mark all of the options that best represent your situation.	.790	-.186
At the moment, having to teach online, who has provided support for you to use ICT resources? 2-5	.427	-.458
Number of resources, Q17: Before the pandemic, did you use any ICT resources for teaching online?	.651	-.319

*Note.* Principal normalization of the variable.



Figure 5

*Bidimensional representation of the categorical principal component analysis*



## Overall analysis of learning ecologies.

Analysis of key differential variables extracted from decision trees.

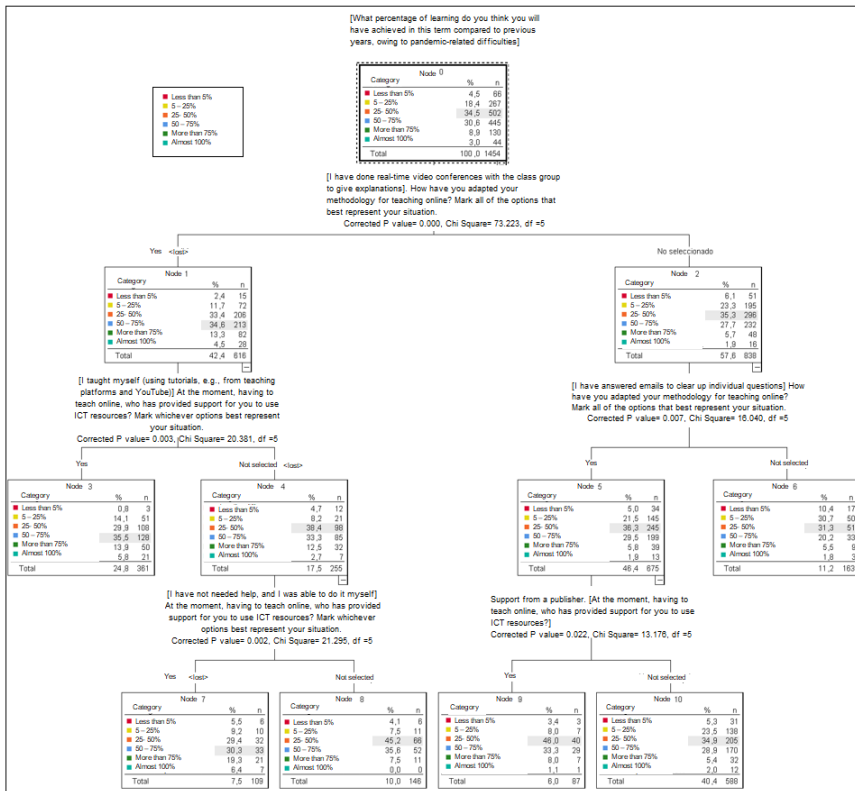
We present a segmentation analysis via the decision tree technique, taking question 28 as the dependent variable [What percentage of learning do you think you will have achieved in this term compared to previous years owing to pandemic-related difficulties?] and questions 18 [At the moment, having to teach online, who has provided support for you to use ICT resources?] and 19 [How have you adapted your methodology for teaching online?] as the independent variables. We used the CHAID procedure. In the decision tree in Figure 6, the (predicted) highest frequency category in each node is highlighted with a grey background.

The variable [I have done real-time video conferences with the class group to give explanations] indicated the principal variable, broken down in node 1, with 42.4% of teachers selecting this option, and node 2, with 57.6% not selecting this option. Within node 1, with a chi square higher than for node 2, there is the response to [I taught myself (using tutorials, e.g., from teaching platforms and YouTube)] which 24.8% of the teachers selected (with "between 50 and 75%" being the most common expected learning band, at 35.5%), whereas 17.5% did not select it (with "between 25 and 50%" being the most common expected learning band at 38.4%), shown in node 4. In both nodes the options "between 25 and 50%" and "between 50 and 75%" were very close in terms of the percentage of learning expected. Within node 4, the variable that best predicts node 4 is [I have not needed help, and I was able to do it myself], with 7.5% not needing help (node 7) and 10% having needed help. In addition, node 5 best explains the variable [I have answered emails to clear up individual questions], with

46.6% of the teachers having done so (node 9). Of the teachers that used email to answer questions, 40.4% did not resort to support from any publishers for using ICT resources, whereas 6% did.

In summary, the principal variable that explains the perceived percentage of learning was the use of video conferences with classes to give explanations, which 57.6% of teachers reported not having done, while 43.4% reported having done so, and most of the teachers who did so were self-taught using tutorials (24.6%).

Figure 6  
Decision tree



## Discussion and conclusions

Our study shows how teachers responded to the requirements of teaching during confinement, resorting to their full learning ecologies, including training and prior experience, and with immediate learning that they activated at record speed, resorting to training and information available online. This lifelong learning approach, which goes well beyond the traditional processes of continual development (González-Sanmamed et al., 2019; Sangrà et al., 2019), was fundamental for teaching during confinement, as our study has shown, addressing its general objective.

In terms of the specific objectives, we can state the following:

- a. Teachers taught from home in the situations they found themselves in. Our study indicated that respondents generally had the necessary resources at home (internet connection and equipment), although they had other challenges such as juggling other commitments and things taking more time than normal (note that the conditions for accessing the sample made it hard to get a more representative sample).
- b. Prior skills (whether training or experience) with ICT tools for teaching were scarce. There was also an association between those skills and expectations of success. The SCA showed that teachers with better training or teachers with more experience in this area had greater expectations of student learning during confinement.
- c. During confinement, teachers particularly used email, textbooks, video conferences, and tutorials. They incorporated technological resources with which they could offer a known anchor point for all those involved, the textbook. The SCA showed that using more strategies in combination was also associated with greater expectations of success.
- d. The third specific objective focused on the support that teachers resorted to in this process. It is interesting to note that the most common was a single support, the teachers' own learning via social networks and various internet platforms. This confirms that online resources are key for teachers' current learning ecologies (as they are for people in general), something which should be recognized and encouraged in the systems for teacher training and particularly in continued professional development. The second most-commonly identified support was colleagues, highlighting the importance of horizontal learning. Institutional support and support from publishing houses were third and fourth, which shows that they probably lacked support or resources to deal with the situation, or if support was available, the teachers made less use of them. School administrations' response to the situation was not as capable, rapid, or systematic as teachers would have hoped. Even if we never experience a similar situation in the future, the study highlights the need for education authorities to better articulate and publicize a clear, proactive strategy to support the use of ICT resources in teaching so that they become a clear reference point for teachers in that regard. Beyond that, and linked to the breadth of teachers' ecologies, the SCA showed that teachers who resorted to more supports also had greater expectations of their students' learning.
- e. The final specific objective was linked to the multivariate nature of the study. The categorical principal component analysis showed that teachers with greater prior use of ICT, who resorted to more supports, and who used more ICT resources during the COVID-19 confinement indicated greater expectations and perceptions of their students' learning. Despite the difficult teaching situation during confinement, teachers who understood ICT resources and who had experience of using them were probably able to use them more confidently, and had better expectations of the results they could deliver. Similarly, teachers who could use more tools in their methodologies at that time were more confident that they would produce results, and that they would achieve levels of learning that were closer to a normal situation.

To round off this multivariate perspective, the decision tree showed that the use of video tutorials as an online resource was the main explanatory variable of the expected percentage of learning, with most of the teachers who used them being self-taught and having used tutorials and other online resources to help them overcome the situation they faced.

Our study highlights the need to broaden the view of teacher learning ecologies, effectively incorporating ICT resources as elements and as training strategies. Many studies have been published recently about the experience of confinement from a variety of educational and social variables (Díez-Gutiérrez & Gajardo-Espinoza, 2020; Menéndez & Figares, 2020; Crescenza et al., 2021). Some have reached similar conclusions to the study this article discusses, such as the change of evaluation approach from teachers, which has had an impact on continual evaluation and monitoring processes, giving more weight to learning than solely to passing courses (Jornet, 2020; Zubillaga & Cortazar, 2020), and increasing the frequency of communication between teachers and families (Jornet, 2020; Vicente-Fernández et al., 2020). It is worth highlighting the study from Feito (2020), which confirmed that access to teaching content is changing as the situation has signaled to both teachers and students the possibility of learning more autonomously, with similar conclusions to those in our study.

Nonetheless, few studies have focused on teachers' processes during confinement, parallel to those presented here. Future publications will surely offer information that can be used to compare our data. Similarly, this study will be complemented by qualitative, collaborative studies that will give us a better understanding of this socio-educational reality (Sánchez-Gómez & Martín-Cilleros, 2017).

There is no doubt that during schooling at home, teachers generally dealt with the situation using their own resources and largely improvising how to teach remotely (Jornet et al., 2020). The majority used their own means (computers, tablets, mobile phones, and personal internet connections) without all of the support that they needed from the educational authorities or the schools they worked in, even if they were private or subsidized. Teachers' generous work needs to be recognized, which generally it is not, as during this time they have demonstrated their professionalism, coping with unforeseen stressful situations, generally overwhelmed with work, trying to offer the best they can in solidarity with students and families (Jornet, 2020).

## References

- Alexander, K. L., Entwisle, D. R., & Olson, L. S. (2001). Schools, achievement, and inequality: A seasonal perspective. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 23 (2), 171-191. <https://doi.org/10.3102/01623737023002171>
- Aznar Sala, F. J. (2020). La Educación Secundaria en España en Medio de la Crisis del COVID-19. *International Journal of Sociology of Education*, (Special Issue), 53-78. <https://doi.org/10.17583/rise.2020.5749>
- Beltrán, J., & Venegas, M. (2020). Educar en época de confinamiento: la tarea de renovar un mundo común. *Revista de Sociología de la Educación-RASE*, 13(2), 92-104. <https://doi.org/10.7203/RASE.13.2.17187>
- Cabrera, L. (2020). Efectos del coronavirus en el sistema de enseñanza: aumenta la desigualdad de oportunidades educativas en España. *Revista de Sociología de la Educación-RASE*, 13 (2), 114-139. <https://doi.org/10.7203/RASE.13.2.17125>

- Crescenza, G., Fiorucci, M., Rossiello, M., & Stillo, L. (2021). Education and the Pandemic: Distance Learning and the School-Family Relationship. *Research in Education and Learning Innovation Archives-REALIA*, 26, 73-85. <https://doi.org/10.7203/realia.26.18078>
- Díez-Gutiérrez, E., & Gajardo-Espinoza, K. (2020). Educar y Evaluar en Tiempos de Coronavirus: la Situación en España. *Multidisciplinary Journal of Educational Research*, 10(2), 102-134. <https://doi.org/10.17583/remie.2020.5604>
- Feito, R. (2020). Este es el fin de la escuela tal y como la conocemos. Unas reflexiones en tiempo de confinamiento. *Revista de Sociología de la Educación-RASE*, 13 (2), 156-163. <https://doi.org/10.7203/RASE.13.2.17130>
- Fernández-Rodrigo, L. (2020). Alumnado que no sigue las actividades educativas: El caso de una escuela de alta complejidad durante el confinamiento por COVID-19. *Sociedad e Infancias*, 4, 195-288. <https://doi.org/10.5209/soci.69266>
- García Aretio, L. (2021). COVID-19 y educación a distancia digital: preconfinamiento, confinamiento y posconfinamiento. RIED. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(1), 9-32. <https://doi.org/10.5944/ried.24.1.28080>
- González-Sanmamed, M., Muñoz-Carril, P. C., & Santos, F. (2019). Key components of learning ecologies: a Delphi assessment. *British Journal of Educational Technology*, 50(4), 1639-1655. <https://doi.org/10.1111/bjet.12805>
- González-Sanmamed, M., Sangrà, A., Estévez, I., & Souto, A. (2018). Ecologías de aprendizaje en la Era Digital: Desafíos para la Educación Superior. *Publicaciones*, 48(1), 11-38. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v48i1.7329>
- González-Sanmamed, M., Souto-Seijo, A., González, I., & Estévez, I. (2019). Aprendizaje informal y desarrollo profesional: análisis de las ecologías de aprendizaje del profesorado de educación infantil. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 68, 70-81. <https://doi.org/10.21556/edutec.2019.68.1305>
- Goodman, L. A. (1961). Snowball Sampling. *Annals of Mathematical Statistics*, 32, 148-70.
- Gorard, S., Selwyn, N., & Madden, L. (2003). Logged on to learning? Assessing the impact of technology on participation in lifelong learning. *International Journal of Lifelong Education*, 22(3), 281-296. <https://doi.org/10.1080/02601370304845>
- Hortigüela-Alcalá, D., Pérez-Pueyo, Á., López-Aguado, M., Manso-Ayuso, J., & Fernández-Río, J. (2020). Familias y Docentes: Garantes del aprendizaje durante el confinamiento. *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, 9(3e), 353-370. <https://doi.org/10.15366/riejs2020.9.3.019>
- Jornet Meliá, J. M., Perales Montolío, M. J., & González-Such, J. (2020). El concepto de validez de los procesos de evaluación de la docencia. *Revista Española de Pedagogía*, 78 (276), 233-252. <https://doi.org/10.22550/REP78-2-2020-01>
- Jornet, J. M. (2020). A educación durante a pandemia. Materias pendentes e leccións aprendidas. *Revista Galega do Ensino*, 80. <http://www.edu.xunta.es/eduga/2015/enfoques/educacion-durante-pandemia>
- Jornet, J. M., González-Such, J., Perales, M. J., Sánchez-Delgado, P., Bakieva, M., Sancho-Álvarez, C., & Ortega-Gaite, S. (2020). *La Escuela En Casa (EEC). Informe Técnico 2020*. Palmero Ediciones. [https://www.uv.es/gem/Resumen\\_ejecutivo.pdf](https://www.uv.es/gem/Resumen_ejecutivo.pdf)
- Jornet, J. M. (2012). Dimensiones docentes y Cohesión Social. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 5(1e), 349-362. [http://www.rinace.net/rieec/numeros/vol5-num1\\_e/art27.pdf](http://www.rinace.net/rieec/numeros/vol5-num1_e/art27.pdf)

- Lorenzo-Quiles, O., & Vílchez-Fernández, N. (2016). Innovación educativa y tecnologías de la información y la comunicación. Un análisis desde la realidad española. In J. F. Soares de Quadros Júnior (Org.), *Discussões epistemológicas: as Ciências Humanas sob uma ótica interdisciplinar* (pp. 211-248). Editora da Universidade Federal do Maranhão: São Luís – MA – Brasil.
- Mahmud, M. M. (2018). Technology and language – what works and what does not: A meta-analysis of blended learning research. *Journal of Asia TEFL*, 15(2), 365-382. <https://doi.org/10.18823/asiatefl.2018.15.2.7.365>
- Martín-Cilleros, V., & Sánchez-Gómez, M. C. (2016). Análisis cualitativo de tópicos vinculados a la calidad de vida en personas con discapacidad. *Ciencia & Saude Coletiva*, 21(8). <https://doi.org/10.1590/1413-81232015218.04182016>.
- Martínez Rizo, F. (2019). La escuela, ¿gran igualadora o mecanismo de reproducción? La desigualdad social y educativa más de 50 años después de Coleman. *Revista Latinoamericana De Estudios Educativos*, 49(2), 253-284.
- Menéndez, D., & Figares, J. (2020). Retos Educativos durante el Confinamiento: La Experiencia con Alumnos con Necesidades Educativas Especiales. *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, 9(3e), 1-11.
- Ministerio de Educación y formación profesional. (03 de mayo de 2021). *Enseñanzas no universitarias. Estadística del profesorado y otro personal*. <https://www.educacionyfp.gob.es/>
- Paricio, R., & Pando, M. F. (2020). Salud mental infanto-juvenil y pandemia de Covid-19 en España: cuestiones y retos. *Revista de Psiquiatría Infanto-Juvenil*, 37(2), 30-44. <https://doi.org/10.31766/revpsij.v37n2a4>
- Real Decreto 463/2020, de 14 de marzo, por el que se declara el estado de alarma por la gestión de la situación de crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19. Boletín Oficial del Estado, de 14 de marzo de 2020, pp.1-15. <https://boe.es/buscar/pdf/2020/BOE-A-2020-3692-consolidado.pdf>
- San Martín-Alonso, A., Peirats-Chacón, J., & Gallardo-Fernández, M. (2014). Centros educativos inteligentes. Luces y sombras sobre las políticas de transferencia de tecnología y las prácticas docentes. *Profesorado*, 18(3), 63-79.
- Sánchez-Gómez, M. C., & Martín-Cilleros, M. V. (2017). Implementation of focus group in health research. In L. P. Reis, D. Lamas, A. P. Costa, A. Moreira, & F. Neri de Sousa (Eds.), *Computer supported qualitative research* (pp. 49-61). Springer, Cham.
- Sangrà, A., Raffaghelli, J., & Guitert, M. (2019). Learning ecologies through a lens: Ontological, methodological and applicative issues. A systematic review of the literature. *British Journal of Educational Technology*, 50(4), 1619-1638. <https://doi.org/10.1111/bjet.12795>
- Tejedor, S., Cervi, L., Tusa, F., & Parola, A. (2020). Educación en tiempos de pandemia: reflexiones de alumnos y profesores sobre la enseñanza virtual universitaria en España, Italia y Ecuador. *Revista Latina de Comunicación Social*, 78, 1-21. <https://doi.org/10.4185/RLCS-2020-1466>
- Vicente-Fernández, P., Vinader-Segura, R., & Puebla-Martínez, B. (2020). Padres ante el desafío educativo en situación de confinamiento: análisis comparativo entre Educación Infantil y Educación Primaria. *Revista de Estilos de Aprendizaje*, 13(e), 56-67.
- Zubillaga, A., & Cortazar, L. (2020). *COVID-19 y educación: problemas, respuestas y escenarios*. Fundación COTEC.

---

# Herramientas asociadas al aprendizaje informal: oportunidades para potenciar los entornos personales de aprendizaje de estudiantes universitarios en tiempos de pandemia

Tools linked to informal learning: opportunities to strengthen personal learning environments of university students during the times of pandemic

与非正式学习相关的工具: 疫情期间改进大学生个人学习环境的机会

Инструменты, связанные с неформальным обучением: возможности для улучшения личной среды обучения студентов университета во время пандемии

---

**José Antonio García-Martínez**

Universidad Nacional, Centro de Investigación y Docencia en Educación

jose.garcia.martinez@una.cr

<https://orcid.org/0000-0003-0709-0814>

---

## Fechas · Dates

Recibido: 2021-01-28

Aceptado: 2021-05-21

Publicado: 2021-07-31

---

## Cómo citar este trabajo · How to Cite this Paper

García-Martínez, J. A. (2021). Herramientas asociadas al aprendizaje informal: oportunidades para potenciar los entornos personales de aprendizaje de estudiantes universitarios en tiempos de pandemia. *Publicaciones*, 51(3), 215–235. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v51i3.18090>

## Resumen

Los aprendizajes informales están cobrando relevancia para la adquisición de habilidades valiosas profesionalmente. En este sentido, las TIC, en general, y la construcción de un entorno personal de aprendizaje (PLE), en particular, se convierten en aliados favorables a tal fin. Sobre todo, han resultado claves en la situación de pandemia que ha obligado al cierre de las instituciones de educación formal en todo el planeta. El presente estudio tiene el objetivo de analizar qué herramientas utilizan los estudiantes para buscar información, crear contenido y compartir e interactuar en los ambientes informales. La metodología responde a un enfoque cuantitativo, bajo un diseño no experimental y transaccional. Se aplica un cuestionario a una muestra probabilística estratificada (n=1187) compuesta por estudiantes universitarios de las diferentes carreras de la Universidad Nacional (Costa Rica). Los principales hallazgos apuntan a que la búsqueda y gestión de información, junto con las herramientas para compartir e interactuar, son los componentes que emplean un mayor número de recursos digitales, siendo utilizadas las TIC en menor medida en las actividades relativas a la creación de contenido. Se han detectado diferencias entre grupos en cuanto al uso de herramientas en función de las variables sexo, edad y área de estudio. Se recomienda, por tanto, que las universidades implanten nuevas metodologías e impulsen estrategias más eficaces que permitan concienciar acerca de la relevancia del aprendizaje con tecnología, así como reconocer los aportes de los aprendizajes informales complementarios a la educación formal. La combinación de ambos aspectos facilitará el aprendizaje continuo y permanente para la adquisición de habilidades profesionales, sobre todo en el marco de las limitaciones y exigencias derivadas de la situación de pandemia mundial provocada por el COVID-19.

---

Palabras clave: TIC, PLE, Web 2.0, estudiantes universitarios, aprendizaje informal, educación superior.

---

## Abstract

Informal learning is gaining relevance for the acquisition of professionally valuable skills. In this sense, ICT in general, and the construction of a personal learning environment (PLE) in particular, become allies to this end. Moreover, they have been key during the times of pandemic when formal education institutions all over the planet have been forced to close. The present study has the objective of describing the tools used by students for the purpose of searching for information, creating content, and sharing and interacting in informal environments. The methodology follows a quantitative approach under a non-experimental and transactional design. A questionnaire is applied to a probabilistic stratified sample (n=1187) comprising university students from different programs at the Universidad Nacional (Costa Rica). The main findings suggest that the search and management of information, in addition to the tools used for sharing and interacting, are the components related to a higher number of digital resources, while being less used in activities related to content creation. Between groups, differences regarding the usage of tools have been detected according to the variables of sex, age and field of study. It is recommended that universities introduce new methodologies, and promote more efficient strategies that allow to raise awareness about the relevance of learning with technology, as well as to recognize the contributions of complementary informal learning to formal education. The combination of both aspects will facilitate continuous and permanent learning for the acquisition of professional skills, especially within the framework of the limitations and demands derived by the global pandemic situation caused by the COVID-19.

---

Keywords: ICT, PLE, Web 2.0, university students, informal learning, higher education.

---



## 概要

非正式学习与获得有价值的专业技能日益相关。从这个意义上说，信息通信技术，尤其是个人学习环境 (PLE) 的构建，成为了获得专业技能的有效手段。最重要的是，它们在全球由于疫情正式教育机构被迫关闭的情况下发挥了关键作用。本研究旨在分析学生在非正式环境中使用哪些工具来搜索信息、创建内容以及分享和互动。我们采用了非实验协议的定量方法，对由国立大学 (哥斯达黎加) 不同专业的大学生组成的分层概率样本 (n = 1187) 进行了问卷调查。主要调查结果表明，对信息搜索和管理以及网络共享和交互工具是最常用的数字资源，而在与内容创建相关的活动中使用 ICT 的程度较低。我们在性别、年龄和学习领域变量上发现了使用上述工具的差异。因此，研究建议大学实施新方法并推广更有效的战略，以提高人们对技术学习重要性的认识，并认可非正式学习对正规教育的补充作用。特别是在全球新冠疫情造成的限制和提出的需求下，这两个方面的结合将促进为获得专业技能的持续学习。

---

关键词: ICT, PLE, Web 2.0, 大学生, 非正式学习, 高等教育。

---

## Аннотация

Неформальное обучение становится все более важным для приобретения профессионально ценных навыков. В этом смысле ИКТ в целом и создание персональной среды обучения (ПСО) в частности становятся благоприятными союзниками в достижении этой цели. Прежде всего, они сыграли ключевую роль в ситуации пандемии, которая вынудила закрыть формальные учебные заведения по всему миру. Цель настоящего исследования - проанализировать, какие инструменты используют студенты для поиска информации, создания контента, обмена и взаимодействия в неформальной среде. Методология отвечает количественному подходу, в рамках неэкспериментального и транзакционного дизайна. Анкета была применена к стратифицированной вероятностной выборке (n=1187), состоящей из студентов различных специальностей Национального университета (Коста-Рика). Основные результаты показывают, что поиск и управление информацией, а также инструменты для обмена и взаимодействия являются компонентами, в которых используется большее количество цифровых ресурсов, при этом ИКТ в меньшей степени используются в деятельности, связанной с созданием контента. Были выявлены различия между группами по использованию инструментов в зависимости от пола, возраста и области исследования. Поэтому университетам рекомендуется внедрять новые методики и продвигать более эффективные стратегии для повышения осведомленности об актуальности обучения с помощью технологий, а также признать вклад неформального обучения в дополнение к формальному образованию. Сочетание обоих аспектов будет способствовать непрерывному обучению на протяжении всей жизни для приобретения профессиональных навыков, особенно в контексте ограничений и требований, возникающих в связи с глобальной пандемической ситуацией, вызванной COVID-19.

---

Ключевые слова: ИКТ, ПСО, Web 2.0, студенты университета, неформальное обучение, высшее образование.

---

## Introducción

Desde hace unas décadas se ha evidenciado la importancia de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la facilitación de las múltiples actividades propias de la vida social y, en particular, en el desarrollo de los procesos educativos. A raíz de la pandemia generada por el COVID-19, las TIC han cobrado mayor relevancia en

muchos contextos y muy especialmente en el ámbito de la enseñanza, al proporcionar nuevos cauces de interacción entre el estudiantado y los centros educativos (Salinas, 2020) y posibilitar la migración de los procesos de enseñanza y aprendizaje a los escenarios virtuales.

Aunque las universidades forman parte del conjunto de instituciones representativas de la educación formal y vienen desarrollando una transformación tecnológica silenciosa desde hace tiempo (Casillas & Ramírez, 2019), no han sido una excepción en esta crisis sanitaria y están sufriendo los devastadores efectos que ha causado en todos y cada uno de los sistemas de enseñanza. Miles de centros de educación superior de todo el mundo han visto cerradas las puertas, de manera que alumnos y profesores han tenido que sortear la adversidad provocada por la pandemia para llevar a cabo la acción sustantiva de formación, investigación y transferencia que los caracteriza. En este sentido, múltiples recursos tecnológicos han permitido solventar el problema de espacio y tiempo ante el cierre de las instituciones educativas y, particularmente, las universitarias (Sangrà, 2020).

Ante esta situación, se evidencia la importancia de la competencia digital del estudiantado, que ha de estar preparado para responder a las exigencias de la sociedad de la información, así como para sacar provecho de los múltiples recursos disponibles -especialmente de la web 2.0-. Por otro lado, también se debe reconocer la importancia de la educación informal como promotora de habilidades deseables en la sociedad contemporánea, especialmente en la era COVID-19, que ha requerido un proceso de reorganización familiar y de mayor colaboración entre las personas convivientes para asumir las tareas y actividades cotidianas en los diversos ámbitos de actuación: personal, familiar, social, laboral, de ocio, etc. La situación de pandemia puede derivar en un cambio de paradigma o, al menos, en una profunda reflexión sobre la prevalencia de los aprendizajes formales, más reglados y centrados en una institución, frente a la necesidad de estimular y reconocer los aprendizajes informales, donde el estudiantado es el protagonista y el director de su propio aprendizaje.

En este sentido, cobra importancia la construcción y desarrollo de los Personal Learning Environments (PLE), toda vez que se han reconocido las posibilidades que ofrecen, tanto para generar aprendizajes a través del empleo de recursos tecnológicos como para propiciar una descentralización que permita desplazar el eje del aprendizaje, desde una institución específica y un espacio temporal concreto, para darle protagonismo al propio estudiantado. A través del desarrollo de los PLE se fomenta el aprovechamiento de las oportunidades de aprendizaje informal, se impulsan los aprendizajes autodirigidos y la toma de conciencia de la necesidad de asumir la formación a lo largo y ancho de la vida (Aoki, 2020; González-Sanmamed et al., 2019)

## Personal Learning Environment

Desde hace unas décadas, el concepto de PLE ha sido motivo de reflexiones, debates e investigaciones (Castañeda et al., 2019) plasmadas en buen número de publicaciones (Yen et al., 2020). En gran medida, el protagonismo de este concepto se ha visto impulsado por la rápida proliferación de la tecnología, que facilita no solamente acceder y gestionar la información, sino que contribuye a que cualquier usuario puede cobrar un rol activo en la creación de contenidos en múltiples formatos, y además difundirlos de forma rápida y gratuita en la mayoría de los casos.

Tras la revisión de la literatura, se pueden identificar varias perspectivas de aproximación al concepto PLE (Gallego-Arrufat & Chaves-Barboza, 2014; Ordaz & González-Martínez, 2020). Por un lado, se propone un acercamiento desde una vertiente pedagógica, asumiendo que el aprendizaje es una actividad social que se desarrolla a lo largo de toda la vida. Si bien las instituciones de educación son el baluarte de los aprendizajes formales, los PLE adquieren mayor envergadura al incorporar los aprendizajes informales y las dinámicas sociales que los acompañan y que están siendo transformadas en gran medida por el uso de las TIC (Ordaz & González-Martínez, 2020). Por otro lado, existe también una acepción más tecnológica de los PLE (Sahin & Uluyol, 2016), que centra el interés en los recursos utilizados para la construcción y desarrollo de estos.

Para el presente trabajo, partimos del concepto de PLE propuesto por Castañeda y Adell (2013), que lo definen como el conjunto de herramientas, actividades e interacciones que se utilizan para aprender, tanto desde una vertiente pedagógica como tecnológica. En este sentido, la construcción y el desarrollo de un PLE generan un aprendizaje consciente, que se nutre a partir de los recursos disponibles que cada persona adapta de acuerdo con el contexto y que es capaz de utilizar tanto en espacios formales como informales. Igualmente, se caracteriza por la posibilidad de situar el eje del aprendizaje en la persona que aprende (Yen et al., 2019), promoviendo un aprendizaje autodirigido y a lo largo de la vida (González-Sanmamed et al., 2019).

Se proponen tres componentes transversales en los PLE (Castañeda & Adell, 2013). El primero queda relacionado con el acceso a la información, aspecto que cobra especial relevancia teniendo en cuenta la gran cantidad de contenido disponible. Unido a lo anterior, cabe destacar la posibilidad de formación no formal e informal disponible en línea, como los MOOC, que facilitan el aprendizaje flexible y ubicuo, y que repercute no solamente en el conocimiento adquirido por el aprendiz, sino también, en sus actitudes, aspiraciones y habilidades (Jung & Lee, 2020).

El segundo componente se refiere a las herramientas y estrategias para la creación de contenido. La oferta para este fin es amplia, diversa y facilitadora de la difusión en línea. El uso de los recursos se convierte en un aliado del desarrollo del análisis, la creatividad, y la síntesis, así como de *feedback* por parte de los usuarios que permite el diálogo y el mejoramiento continuo (Castañeda & Adell, 2013). Entre los recursos más utilizados para la creación de contenidos se encuentran los blogs y las wikis (Ñáñez-Rodríguez et al., 2019). Con respecto a los blogs, destacan estudios como Muñoz-Carril et al. (2020), que muestra las variables clave que intervienen en el uso de este recurso como mecanismo de aprendizaje: la autoeficacia percibida, las expectativas de resultados personales, el apoyo para mejorar los vínculos sociales, la percepción de su utilidad, la actitud y la percepción de alegría y disfrute.

El tercer componente de los PLE radica en aquellas herramientas y estrategias de comunicación y difusión de la información. El uso masivo de dispositivos como tablets y smartphones, así como la proliferación de múltiples recursos y aplicaciones, entre las que destacan las redes sociales, evidencia que estamos conectados la mayor parte del tiempo. Estas conexiones, pueden determinar las *personal knowledge networks* (PKN), que se nutren de aprendizajes forjados en ámbitos formales, pero también informales. Cada persona puede representar un nodo de convergencia (Sangrà & Wheeler, 2013), en el que confluyen las redes de conexión con información y experiencias que traspasan la barrera del espacio y del tiempo.

## Aprendizajes informales

El aprendizaje está adquiriendo nuevas formas de realización y cobrando un impulso inusitado al insertarse en un ecosistema digital dinámico y complejo (Siemens, 2004). Aunque la educación formal sigue siendo el principal enfoque para aprender, cada vez existe mayor conciencia de que el aprendizaje, como función inherente al ser humano, no queda relegado a un ciclo concreto, sino que se complementa con aprendizajes desde modalidades no formales e informales (Dai et al., 2020). En otras palabras, los nuevos paradigmas sugieren, más allá de formalizar lo informal (Sangrà & Wheeler, 2013), la conveniencia de poner en práctica estrategias y metodologías innovadoras que reconozcan la importancia de estos ámbitos para aprender a lo largo de la vida y el papel fundamental que juegan las TIC (González-Sanmamed et al., 2019).

Como respuesta a la tendencia de la sociedad actual a exigir al individuo la actualización o incluso el cambio profesional, fruto de la rápida obsolescencia del conocimiento (González-Sanmamed et al., 2020), y a la necesidad consiguiente de reformar la formación profesional (Sangrà & Wheeler, 2013), los organismos internacionales y las políticas educativas (García-Martínez et al., 2020) apuestan por el desarrollo de habilidades que faciliten al estudiantado la adaptación al cambio; por ejemplo, mediante la autodirección de su aprendizaje, con elementos de la educación formal, no formal e informal como piedra angular.

El aprendizaje informal es aquel que carece de planificación pedagógica y no está vinculado a una institución oficial de educación ni a un profesor, donde cada persona decide qué aprender de acuerdo con sus intereses y su ubicación en un contexto específico, convirtiéndose así en un recurso para la vida (Andreatos, 2007). El aprendizaje informal puede presentarse de manera casual, pero permite la adquisición de competencias esenciales para el desarrollo profesional y personal (González-Sanmamed et al., 2019). Estudios al respecto (Andreatos, 2007), indican que en torno al 80% de los conocimientos, habilidades y prácticas profesionales requeridos para ciertos trabajos derivan del aprendizaje informal.

En este sentido, las TIC son aliadas y promotoras del aprendizaje informal y, más allá de un mero instrumento de apoyo, están modificando las dinámicas socioculturales y el comportamiento humano (Dabbagh & Castañeda, 2020). El uso de *open educational resources* (OER) digitales o los MOOC generan oportunidades al respecto, aunque cabe destacar la dificultad de detectar el aprendizaje real por las particularidades de esta modalidad (Sangrà & Wheeler, 2013). Igualmente, la construcción y desarrollo de un PLE va a suponer un paso para generar conciencia en torno a cómo y con quién aprendemos, y facilitar el crecimiento tanto personal como profesional.

Algunos estudios sugieren aprovechar el potencial de las TIC para estimular los aprendizajes informales en el trabajo (Gerards et al., 2020). Igualmente, varias investigaciones concluyen que los estudiantes universitarios utilizan en mayor medida los recursos para acceder a la información (García-Martínez & González-Sanmamed, 2017; Tirado & Roque, 2019), siendo los motores de búsqueda y canales de vídeos los más usados. El componente del PLE relativo a la creación de contenido es el menos desarrollado (García-Martínez & González-Sanmamed, 2019; López et al., 2017). Este hallazgo se atribuye, por un lado, a la rápida aparición de recursos y la falta de tiempo o desinterés por descubrirlos, unido al uso todavía generalizado de recursos tradicionales que no facilitan la interacción ni ayudan a la difusión del contenido (García-Martínez & González-Sanmamed, 2019).

Otros autores (Alves & Ferreira, 2016), vinculan positivamente las redes sociales con la adquisición de aprendizajes informales, destacando factores como la interacción y la colaboración como potenciadores destacados, aunque resaltando también una baja frecuencia de análisis crítico de la información compartida en ellas. Estudios previos, señalan que los recursos más utilizados por los estudiantes universitarios para interactuar y compartir información son redes sociales y canales de vídeo (García-Martínez & González-Sanmamed, 2020), siendo las aplicaciones móviles el medio más frecuente (Leiva-Núñez et al., 2018).

A pesar de la polémica suscitada por la propuesta de Prensky (2001) relativa a los “nativos digitales”, existe consenso en que las personas más jóvenes (menores de 30 años) incorporan y aceptan más fácilmente las TIC en sus prácticas cotidianas (Rocha et al., 2020; Vázquez-Cano et al., 2020), aunque no necesariamente están vinculadas a procesos de aprendizaje (García-Martínez et al., 2016) y, en ocasiones, se da por supuesto que poseen competencias digitales por el mero hecho de ser jóvenes. Diversas investigaciones muestran cómo los jóvenes de 15 a 24 años se posicionan con mayor facilidad como expertos digitales, con respecto a grupos de 25 a 54 años y mayores de 55 (Sánchez et al., 2015; Sciumbata, 2020). Igualmente se evidencia cómo la edad es una variable positiva y significativa respecto a la percepción de utilidad, facilidad de uso y disfrute de los MOOC (Rocha et al., 2020).

## Metodología

Después de una exhaustiva revisión de literatura, el estudio se llevó a cabo desde un enfoque empírico-analista, y bajo un diseño ex post facto, caracterizado por no manipular variables, y de tipo transaccional, ya que los datos se obtienen en un solo momento. El alcance de la investigación es descriptivo (Hernández et al., 2014).

Teniendo en cuenta lo anterior, el objetivo general de este estudio es analizar el uso de las herramientas tecnológicas que los estudiantes universitarios utilizan en sus PLE para el desarrollo de los aprendizajes informales. Se han planteado las siguientes hipótesis de investigación:

1. La variable sexo suscita diferencias significativas en la frecuencia de uso de las TIC en ambientes informales en los componentes de los PLE.
2. La edad genera diferencias significativas en el desarrollo de los PLE del estudiante, en cuanto al uso de recursos en ambientes informales.
3. No existen diferencias significativas en los recursos que utilizan en ambientes informales de acuerdo con el área de estudio.

## Población y muestra

La población de referencia (N=3165) corresponde a estudiantes universitarios de último año de carrera de la Universidad Nacional (UNA) de Costa Rica. Se ha utilizado una muestra (n=1187) de tipo probabilístico estratificado (Hernández et al., 2014). Concretamente se definen siete estratos que responden a las diferentes facultades de la UNA, abarcando 51 carreras distintas. El cálculo de la muestra se llevó a cabo a través de la

fórmula de poblaciones finitas (Arnal et al., 1992): error 3%, un nivel de confianza de 95%, y la proporción esperada ( $p=5\%$ ).

La edad promedio de la muestra es de 24 años ( $DS= 4.18$ ) con un rango que varía entre los 20 y los 57 años. En la Tabla 1 se muestran algunas características muestrales.

Tabla 1

*Frecuencias absolutas y relativas de la muestra*

Área de estudio	Hombre				Mujer		
	427 (35.9%)				760 (64.1%)		
	CIDEA	CIDE	Literatura y letras	Tierra y Mar	C. Sociales	C. Salud	C. Exactas y naturales
	60 (5.1%)	235 (19.8%)	186 (15.7%)	69 (5.8%)	316 (26.6%)	118 (9.9%)	203 (17.1%)
Dispositivo utilizado	Laptop		PC		Tablet		Smartphone
	982 (82.7%)		78 (6.6%)		15 (1.3%)		112 (9.4%)
Conexión internet	Menos de 1 hora		1 a menos de 3		De 3 a menos de 5		Más de 5 horas
	63 (5.3%)		353 (29.7%)		401 (33.8%)		370 (31.2%)
Formación TIC	Informal presencial		Informal virtual		Curso secundaria		Curso universidad
	259 (21.8%)		159 (13.4%)		414 (34.9%)		451 (38.0%)

*Nota.* CIDEA: Centro de Investigación, Docencia y Extensión Artística; CIDE: Centro de Investigación y Docencia en Educación.

## Técnicas e instrumentos de recogida de datos

Tras la revisión de la literatura, tanto la referida específicamente al tema de estudio como la metodológica, se opta por la utilización de la técnica de encuesta. Concretamente se elaboró un cuestionario *ad hoc* estructurado en diferentes bloques. En este trabajo se presentan los datos relacionados con el bloque de herramientas TIC en ámbitos informales. Este apartado incluyó 30 afirmaciones en una escala tipo Likert clasificadas en torno a los tres componentes de los PLE: acceder, crear y compartir información (Tabla 2). Las categorías de respuesta varían en un rango de 5 puntos (desde 1= nunca, hasta 5= siempre).

## Procedimiento y análisis

El cuestionario se sometió a juicio de expertos para cumplir con la validez de contenido. Una vez elaborado el primer borrador, se sometió a revisión por parte de 20 profesionales de las áreas de educación superior, metodología de investigación y tecnología educativa. De acuerdo con las observaciones y valoraciones obtenidas, se construyó la primera versión de la escala, que se aplicó, a través de una prueba piloto, a 45 estudiantes de características similares a la muestra final. Los resultados de esta prueba permitieron, por un lado, comprobar el funcionamiento correcto de la escala,

así como valorar el buen funcionamiento de los ítems a partir de los primeros análisis psicométricos.

El cuestionario definitivo se cumplimentó en las aulas de clase de forma autoadministrada. Para ello, el estudiantado dispuso del tiempo necesario para responder. Al entregar el instrumento se realizó una breve presentación del estudio por parte del investigador y se animó a los encuestados a realizar una lectura minuciosa de la primera página, donde se informaba de los aspectos relativos al objetivo de la investigación y el procedimiento para el tratamiento de los datos. Igualmente se hizo énfasis en el carácter voluntario, anónimo y confidencial del estudio, informando de la posibilidad de abandonar la participación en cualquier momento sin dar ninguna explicación previa. Al tratarse de estudiantes mayores de edad, el consentimiento informado se realizó de forma oral, y la entrega del cuestionario completo implicaba el consentimiento para el uso de los datos con fines de la investigación.

Una vez recogidos todos los cuestionarios se generó una base de datos con el paquete estadístico SPSS v.21. Se realizaron pruebas descriptivas (medidas de tendencia central, variabilidad y distribución) y *análisis* de consistencia interna Alpha de Cronbach y Omega, este último con el programa JASP. Seguidamente, se llevó a cabo la prueba de correlación de Pearson entre los componentes de la escala. Por último, se hicieron análisis para comparar grupos a través de las pruebas MANOVA, ANOVA y t de Student respectivamente, una vez comprobada la normalidad (con la prueba del contraste Kolmogorov-Smirnov para los diferentes grupos) y la homogeneidad de varianzas (con la prueba de Levene).

## Resultados

A continuación, se presentan los principales resultados siguiendo la estructura planteada en torno a los objetivos y las hipótesis.

### Análisis descriptivo de la frecuencia de uso de las TIC en aprendizajes informales

En la Tabla 2 se pueden observar algunos estadísticos de los ítems que conforman la escala. Se han agrupado los ítems en función de los tres componentes que, siguiendo a Castañeda y Adell (2013), se han identificado para articular las actuaciones y propósitos bajo los que se emplean las herramientas y recursos tecnológicos sometidos a valoración.

En el componente relativo al acceso a la información para propiciar aprendizajes informales, los recursos más utilizados son los buscadores genéricos con un promedio de 4.10 (DS=1.24); visualización de videotutoriales (M=3.96, DS= 1.15) y canales de vídeo para buscar información (M=3.96, DS= 1.15). Los menos utilizados para este fin son los cursos masivos abiertos en línea (M=1.49, DS= 1.04), las aplicaciones para gestionar la información (M=1.64, DS= 1.12) y los repositorios de la propia universidad, en este caso la Universidad Nacional de Costa Rica (M=1.93, DS= 1.23).

En cuanto al componente referido a la creación de contenido para fomentar los aprendizajes informales, el estudiantado utiliza en mayor medida los procesadores de texto (M=3.99, DS= 1.25) y los recursos para el trabajo colaborativo (M=3.06, DS= 1.55). Las herramientas menos usadas son los gestores digitales de proyectos (M=1.43, DS= .87);

gestores de tareas (M=1.82, DS= 1.21) y programas para el análisis de datos (M=1.54, DS= .99).

Por último, para compartir información, en el marco de los aprendizajes informales, los estudiantes utilizan en mayor medida las aplicaciones de mensajería móvil (M=4.37, DS= 1.11); gestores de correo electrónico (M=4.17, DS= 1.15) y redes sociales en general (M=3.98, DS= 1.27). Las aplicaciones menos utilizadas son los marcadores sociales (M=1.27, DS= .71) y las redes profesionales (M=1.88, DS= 1.22).

Tabla 2

*Estadísticos descriptivos organizados por componentes del PLE*

	1	2	3	4	5	Total	M	DS	As	Cu
<b>Acceder a la información</b>										
Blogs, Wikis, sitios web... para la lectura	96	134	312	325	292	1159	3.50	1.21	-.47	-.65
Visualización de vídeotutoriales (Youtube, Vimeo, etc.)	60	70	209	329	485	1153	3.96	1.15	-1.0	.23
Repositorios institucionales	618	198	174	76	70	1136	1.93	1.23	1.14	.20
Canales de video (YouTube, etc.) para buscar información	77	68	219	278	520	1162	3.94	1.21	-.99	.05
Buscadores avanzados (Google académico, etc.)	250	167	277	198	267	1159	3.06	1.45	-.06	-1.3
Aplicaciones para “guardar y leer después” (Pocket, Instapaper, etc.)	794	153	110	48	58	1163	1.64	1.12	1.74	2.04
Cursos masivos abiertos en línea (MOOC)	893	110	72	42	47	1164	1.49	1.04	2.21	3.91
Bases de datos especializadas de tu área de estudio	286	201	268	204	188	1147	2.83	1.41	.11	-1.2
Buscadores genéricos (Google, Bing, Yahoo, etc.)	74	75	153	192	640	1134	4.10	1.24	-1.2	.33
Herramientas para escuchar Podcast (SoundCloud, iVoox, Spotify, etc.)	437	103	160	137	326	1163	2.84	1.67	.13	-1.6
<b>Crear contenido</b>										
Editores de imágenes y videos (Photoshop, Gimp, iMovie, etc.)	364	216	281	158	139	1158	2.56	1.37	.37	-1.0
Herramientas de edición de audio (Audacity, Adobe Audition, SoundForge, etc.)	621	254	143	81	56	1155	1.87	1.17	1.24	.56



	1	2	3	4	5	Total	M	DS	As	Cu
Recursos de elaboración de material multimedia (Prezi, Glogster, Powtoon, etc.)	433	261	218	125	129	1166	2.36	1.36	.64	-.82
Procesadores de texto (Word, Write, Wordpad, etc.)	67	101	210	188	596	1162	3.99	1.25	-.95	-.26
Hojas de cálculo (Excel, etc.)	307	218	227	159	238	1149	2.83	1.48	.18	-1.3
Gestores digitales de tareas (Evernote, Trello, WunderList, Google Tasks, etc.)	707	166	141	86	63	1163	1.82	1.21	1.30	.51
Gestión digital de proyectos (MS Project, Basecamp, Gantt PV, etc.)	867	155	89	29	20	1160	1.43	.87	2.23	4.70
Herramientas para crear información (blog, wiki, YouTube)	399	194	230	142	174	1139	2.56	1.45	.41	-1.2
Programas para análisis de datos (SPSS, Atlas ti, etc.)	818	159	103	43	32	1155	1.54	.99	1.94	3.04
Creación documentos colaborativos (Google Docs, etc.)	277	176	224	139	330	1146	3.06	1.55	-.2	-1.4
Presentaciones (Powerpoint, Keynote, etc.)	243	161	217	176	362	1159	3.22	1.52	-.20	-1.4
<b>Compartir información</b>										
Redes de microblogging (Twitter, etc.)	427	198	191	155	165	1136	2.50	1.47	.46	-1.2
Redes centradas en agrupar y comentar contenidos (Tumblr, Pinterest, ScoopIt)	404	199	211	150	202	1166	2.61	1.49	.37	-1.2
Redes profesionales (LinkedIn, etc.)	648	198	162	74	68	1150	1.88	1.22	.07	-.13
Redes sociales generales (Facebook, Instagram, Google+)	81	96	172	226	580	1155	3.98	1.27	-1.0	-.13
Mensajería móvil (Whatsapp, etc.)	52	50	104	157	781	1144	4.37	1.11	-1.7	2.13
Gestores de correo electrónicos, agenda, contactos, tareas, etc. (Outlook, Gmail, etc.)	54	64	167	226	654	1165	4.17	1.15	-1.3	.74
Vídeoconferencia (Skype, etc.)	483	237	227	112	102	1161	2.24	1.32	.74	-.63

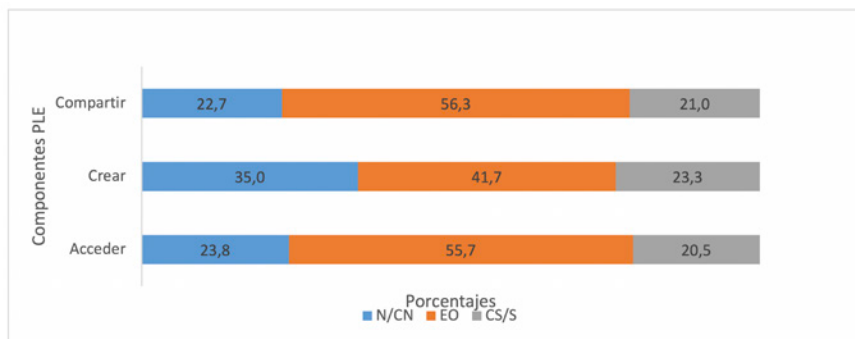
	1	2	3	4	5	Total	M	DS	As	Cu
Marcadores sociales (Delicious, Diigo, etc.)	962	114	44	16	14	1150	1.27	.71	3.21	5.56
Almacenamiento e intercambio de archivos en la nube (Dropbox, Drive, Box, Onedrive)	166	126	214	215	448	1169	3.56	1.44	-.55	-1.0

*Nota.* n= 1187; opciones de respuesta 1= "nunca"; 2= "casi nunca"; 3= "en ocasiones"; 4= "casi siempre"; 5= "siempre"; M = media; DS= desviación típica.

En la Figura 1 se muestra como el 23.8% indica que nunca o casi nunca utiliza recursos en ámbitos informales para acceder a la información; un gran porcentaje (55.7%) en ocasiones, y el restante 20.5% indica que casi siempre o siempre. Para crear contenido, aumenta el porcentaje de estudiantes que no los utiliza nunca o casi nunca (35%); un 41.7 lo hace en ocasiones y el 23.3% casi siempre o siempre. En cuanto a los recursos que permiten compartir contenidos en el contexto de los aprendizajes informales, los datos reflejan que el 22.7 % los usa siempre o casi siempre; el 56.3% en ocasiones y el 21% lo hace nunca o casi nunca.

Figura 1

*Datos porcentuales de los recursos utilizados por componentes del PLE*



Seguidamente, se realizó la prueba de correlación de Pearson con los distintos componentes. Se observan datos positivos y elevados, entre un rango de .58 y .62 (Tabla 3). En cuanto al análisis de consistencia interna, se obtuvo tanto el coeficiente Alfa de Cronbach como el Omega por tratarse de una escala ordinal. En ambos casos, se obtienen resultados óptimos. En cuanto a los estadísticos por componentes cabe destacar puntuaciones moderadas. Destaca con mayor puntuación el referido a compartir información (M=2.95; DS=.67), seguido del componente acceder a la información (M=2.93; DS=.65) y, por último, generar contenido (M=2.80; DS=.84).

## Análisis de diferencias en el uso de TIC en relación con la variable sexo

Se llevó a cabo la prueba t de Student para identificar diferencias en el uso de las TIC en ámbitos informales de acuerdo con la variable sexo. En primer lugar, se comprobó la normalidad con la prueba del contraste Kolmogorov-Smirnov ( $p > .05$ ) para ambos

grupos (hombres y mujeres), y la homogeneidad de varianzas, con la prueba de Levene ( $p$ -valor  $> .05$ ). En la Tabla 4, se observan diferencias significativas en el componente compartir información, obteniendo las mujeres puntuaciones medias más elevadas que los hombres. Por el contrario, en el componente acceder a la información se encuentran diferencias significativas con puntuaciones más altas en los hombres. Por último, no se encuentran diferencias en el componente crear contenido.

Tabla 3

*Matriz de correlaciones y descriptivos por componentes*

	Acceder	Crear	Compartir	Alfa	Omega	M	DS	As	Cu
Acceder	1	.614**	.577**	.76	.77	2.93	.65	.06	.24
Crear	.614**	1	.571**	.79	.80	2.80	.84	.06	-.55
Compartir	.577**	.571**	1	.74	.75	2.95	.67	-.27	.22

*Nota.* \*\* La correlación es significativa al nivel .01 (bilateral).

Tabla 4

*Resultados de las pruebas t de Student en relación con la variable sexo.*

Variable "sexo"	Estadísticos de grupo			Prueba T para la igualdad de medias		
	Sexo	Media	DS	t	gl	Sig. (bilateral)
Acceder	H	2.99	.66	1.998	1169	.049
	M	2.90	.65			
Crear	H	2.83	.81	.873	1169	.383
	M	2.79	.85			
Compartir	H	2.81	.70	5.337	1169	.000
	M	3.03	.64			

*Nota.* H= hombre; M= Mujer

## Análisis de diferencias en relación con la variable edad

Para identificar diferencias en el uso de TIC en ámbitos informales de acuerdo con la variable edad, conforme a la teoría propuesta por Prensky (2001) sobre los nativos digitales, se generaron dos grupos. Un grupo queda compuesto por aquellos estudiantes de menos de 30 años, y el otro con alumnado de 30 años o más. Primero, se realizaron pruebas de contraste Kolmogorov-Smirnov para comprobar la normalidad, obteniendo un nivel "p" no significativo ( $p > .05$ ) para ambos grupos ("nativos y migrantes"). Igualmente, se llevó a cabo la prueba de Levene ( $p$ -valor  $> .05$ ) para comprobar el supuesto de homogeneidad de varianzas. Los datos que arroja la prueba t de Student (Tabla 5) para la comparación de medias entre grupos, muestran que los estudiantes menores de 30 años obtienen puntuaciones más altas en cada uno de los componentes. Así pues, se puede afirmar que existen diferencias en cuanto a la variable edad con respecto al uso de las TIC en cada uno de los componentes de los PLE en ambientes informales de aprendizaje.

Tabla 5

*Estadísticos de grupo y resultados de las pruebas t de Student en relación con la variable edad*

Variable "Edad"	Estadísticos de grupo			Prueba T para la igualdad de medias		
	Edad	Media	DS	t	gl	Sig. (bilateral)
Acceder	Menos de 30	2.94	.65	2.053	1170	.030
	30 o más	2.80	.64			
Crear	Menos de 30	2.89	.59	2.121	1170	.029
	30 o más	2.75	.56			
Compartir	Menos de 30	2.99	.68	3.762	1170	.000
	30 o más	2.83	.59			

### Análisis de diferencias en el uso TIC en ámbitos informales con relación a la variable área de estudio

Para analizar posibles diferencias por áreas de estudio (variable independiente) en la escala hacia el uso de las TIC en ámbitos informales, utilizando como variables dependientes los componentes de esta última, se llevó a cabo un análisis de varianza multivariado unidireccional entre grupos. Antes del análisis MANOVA para la variable *área de estudio* se examinó la homogeneidad de covarianza usando el test de Box *M*. El resultado (Box *M*= 54.07 *F*= 1.48 *p*=.003) reveló violación del supuesto. Debido a esto, se opta por utilizar el Pillai's Trace para el análisis de significación multivariado de efectos principales, siguiendo la recomendación de Tabachnick y Fidell (2001). El MANOVA reveló un efecto principal significativo para la variable área de estudio, Pillai's Trace=.061, *F*(3, 1162) = 4.001, *p*=.000,  $\eta^2$ = .020. Los posteriores ANOVAs univariados mostraron que no hay diferencias en los componentes buscar información [*F*(6,1166) = 1.371, *p*=.223] y crear contenido [*F*(6,1166) = 2.122, *p*=.048]. Sin embargo, sí se encuentran diferencias en el componente compartir información [*F*(6,1166) = 4.957, *p*=.000] obteniendo puntuaciones más elevadas (Tabla 6) y significativas los estudiantes del área de Artes, Educación y Filosofía y Letras que los del área de Ciencias de la Salud.

Tabla 6

*Estadísticos descriptivos (media y desviación típica) del uso de herramientas TIC con relación al área de estudio.*

	CIDEA		CIDE		Filosofía y Letras		Tierra y Mar		Ciencias Sociales		Ciencias Salud		Ciencias Exactas y Naturales	
	M	DT	M	DT	M	DT	M	DT	M	DT	M	DT	M	DT
Acceder	2.98	.65	2.97	.67	2.99	.64	3.05	.71	2.90	.65	2.87	.62	2.95	.63
Crear	3.01	.89	2.84	.86	2.89	.84	2.73	.99	2.75	.81	2.71	.78	2.90	.79
Compartir	3.13	.77	3.09	.67	3.01	.62	2.84	.68	2.91	.62	2.75	.69	2.91	.71

*Nota.* CIDEA: Centro de Investigación, Docencia y Extensión Artística; CIDE: Centro de Investigación y Docencia en Educación.

## Discusión y conclusiones

Conocer las herramientas que el estudiantado universitario de último año de carrera utiliza en la actualidad para adquirir aprendizajes informales se torna relevante por varios motivos. El primero es el auge que han cobrado las TIC en la educación en general, y en la educación superior en particular, donde se pueden articular acciones para dar un giro de paradigma e incorporar metodologías innovadoras desde las aulas, que potencien no sólo los aprendizajes establecidos, sino también la capacidad de aprender a aprender, aprovechando las oportunidades que ofrece la sociedad digital. Por otro lado, se torna relevante el desarrollo de los PLE de los estudiantes de las diferentes áreas de formación universitaria, especialmente de aquellos que están próximos a finalizar sus estudios e incorporarse a la vida laboral, no solo por la ayuda que va a suponer para la adquisición de habilidades para el trabajo (Andreatos, 2007) sino también por la contribución que supone a la formación continua y al aprendizaje a lo largo de la vida (Aoki, 2020; Dabbagh & Castañeda, 2020).

Los datos obtenidos muestran como el estudiantado universitario conoce y usa múltiples recursos en el marco de sus PLE para la adquisición de los aprendizajes informales. Aspecto que cobra relevancia ante la actual situación excepcional provocada por el COVID-19, la cual ha dejado entrever la vulnerabilidad de la educación formal (Ali, 2020). Al respecto, el aprendizaje informal, los sistemas de educación superior flexibles y aquellos que implementen metodologías que incorporen las TIC, se presuponen aliados para mejorar el aprendizaje (Sangrà, 2020). A nivel general se observa (Figura 1), aunque sea con porcentajes moderados, que los estudiantes utilizan de forma sustancial las herramientas ubicadas en cada uno de los componentes de los PLE. Concretamente, los componentes más desarrollados son los que permiten acceder y gestionar la información ( $M=2.93$ ,  $DS=.65$ ), y compartir la información ( $M=2.95$ ;  $DS=.67$ ). En contraposición, el menos desarrollado es el componente relativo a la creación de contenido ( $M=2.80$ ;  $DS=.84$ ). Llama la atención el elevado porcentaje de estudiantes que indica no usar los recursos nunca o casi nunca (entre 22.7% y 35.0%). Los resultados son parecidos a los obtenidos en investigaciones previas (Jerez-Naranjo & Barroso-Osuna, 2020; Tirado & Roque, 2019) y, seguramente su explicación deriva de que ciertos estudiantes mantienen su PLE moderadamente desarrollado. Las causas de esta debilidad pueden ser múltiples, pero entre otras podrían señalarse el efecto procedente de la falta de conciencia sobre el aprendizaje utilizando las TIC (Castañeda & Adell, 2013; Sciumbata, 2020), al estar acostumbrados a estrategias tradicionales en las aulas de clase (Sangrà & Wheeler, 2013) en las que no se contempla de forma intensiva el uso de diferentes recursos de la web 2.0. Tanto esta causa, de tipo eminentemente académico, como la todavía existente brecha digital en diferentes niveles de la sociedad, repercuten negativamente en la adquisición de habilidades desde el ámbito informal, en particular las que podrían vehicularse a través del uso de la tecnología (Dai et al., 2020). A pesar de que estudios como el de Ali (2020) indican que la educación terciaria se desplaza hacia el e-learning, siendo clave las competencias digitales del estudiantado para el aprendizaje integrando las TIC, los datos obtenidos con respecto al uso de múltiples recursos pueden suponer un detrimento en estas competencias, lo que pondría en duda la capacidad del estudiante superior para acompañar tales dinámicas.

Las herramientas que más utiliza el alumnado para acceder a la información y gestionarla son los buscadores genéricos, visualización de videotutoriales y canales de vídeo. En cuanto a las menos utilizadas, se encuentran los MOOC, las aplicaciones para gestionar la información y los repositorios institucionales, resultados parecidos a

los obtenidos en otros estudios en el ámbito formal (Jerez-Naranjo & Barroso-Osuna, 2020). Al respecto, se visualiza que la mayoría del estudiantado no aprovecha eficientemente las TIC para buscar información, especialmente para su filtro y gestión, aspecto altamente recomendable ante la gran cantidad de contenido disponible (Yen et al., 2019). En este sentido, cabe reseñar cómo los nuevos paradigmas mencionan que es tan importante saber dónde aprendemos (Siemens, 2004) como de quién y cómo. Ejemplo de esto son los MOOC, que apenas son utilizados por los estudiantes y que se tornan un complemento que puede repercutir tanto en los conocimientos como las habilidades (Jung & Lee, 2020). En estos tiempos de pandemia, se vuelve más importante si cabe, desarrollar el componente de acceso a la información, ya que facilita el aprendizaje remoto, derribando la frontera de espacio y tiempo que ha provocado el cierre de las universidades (Sangrà, 2020).

Para crear contenido, los recursos mayormente utilizados son los procesadores de texto y los recursos para el trabajo colaborativo. Sin embargo, los menos usados son los gestores digitales de proyecto, gestores de tareas y programas para el análisis de datos, en el orden de otros estudios (López et al., 2017; Vicent et al., 2017). Estas limitaciones no solamente pueden derivar en una merma considerable de los PLE, sino también en un menoscabo de ciertas habilidades deseables para la vida laboral y personal como son la capacidad de reflexión, síntesis, creatividad, planificación y organización, entre otras (Castañeda & Adell, 2013) y que pueden desarrollarse gracias al uso efectivo de las TIC (Gerards et al., 2020). Como se ha constatado, el empleo de herramientas en línea, donde el estudiante desempeña un rol activo, es bajo. Tal es el caso del uso moderado de los blogs, aunque estudios previos (Ñáñez-Rodríguez et al., 2019) hagan énfasis en las bondades de estas herramientas como vehículo de aprendizaje tanto desde la educación formal como informal (Muñoz-Carril et al., 2020).

Para interactuar y compartir información el grupo participante utiliza, en mayor medida, las aplicaciones de mensajería móvil, gestores de correo electrónico y redes sociales, al igual que reportan otras investigaciones similares (Leiva-Núñez et al., 2018; Vázquez-Cano et al., 2020). Sin embargo, no utilizan, o lo hacen con escasa frecuencia, los marcadores sociales y las redes profesionales. Como se ha comentado, este es el componente social más importante de los PLE (Castañeda & Adell, 2013), sin el cual no se generan las PKN que promueven aprendizajes desde ámbitos informales, con la posibilidad de nutrirlos con contenidos y conexiones flexibles y ubicuas (Sangrà & Wheeler, 2013). Al respecto, diversos estudios advierten de los efectos positivos de las redes sociales donde priman la interacción y la colaboración (Alves & Ferreira, 2016) como catalizadores del aprendizaje informal. Igualmente, en esta época de confinamiento y distanciamiento, se vuelven imprescindibles las interacciones a través de las TIC, para garantizar la presencia del componente social en el aprendizaje (Salinas, 2020) y mitigar posibles brechas en cuanto al acceso de información y las conexiones con diferentes fuentes de información.

Los resultados derivados de la comprobación de las hipótesis planteadas muestran la aceptación total o parcial de las mismas. La variable sexo ha generado diferencias significativas en relación con el uso de TIC en algunos de los componentes de los PLE. Concretamente las mujeres obtienen puntuaciones más altas a la hora de compartir e interactuar, y los hombres en cuanto a la búsqueda y gestión de la información, no hallándose diferencias en la creación de contenido. Respecto a este punto, no existe consenso en los estudios previos, siendo habitual encontrar en la literatura hallazgos diversos y contradictorios (Anzano-Oto et al., 2020; Martínez-López et al., 2020).

Con respecto a la variable edad, los datos dejan entrever diferencias significativas entre aquellos estudiantes ubicados en el grupo de menores de 30 años, los cuales obtienen puntuaciones más altas en el uso de TIC en cada uno de los componentes de los PLE, con respecto al grupo de 30 o más años. Este hallazgo concuerda con lo obtenido en otros estudios (Rocha et al., 2020; Sánchez et al., 2015; Vázquez-Cano et al., 2020) y concuerda, al menos en términos de incorporación de las TIC a sus prácticas, con la teoría propuesta por Prensky (2001). Aunque la literatura advierte que el uso de las TIC por los estudiantes más jóvenes no necesariamente se vincula con procesos de aprendizaje, al menos formales (García-Martínez et al., 2016), por la falta de crítica y reflexión sobre los contenidos compartidos (Alves & Ferreira, 2016) y la utilización poco efectiva de la tecnología al sobreestimar sus habilidades tecnológicas y desconocer la potencia de estas (Sciumbata, 2020).

El análisis de los datos confirma que la variable área de estudio genera parcialmente diferencias significativas en el uso de TIC para el desarrollo de los PLE. No se detectan diferencias en los componentes buscar información y crear contenido; sin embargo, sí se encuentran en el componente compartir información. Concretamente usan herramientas con mayor frecuencia los estudiantes del área de Artes, Educación y Filosofía y Letras que los del área de Ciencias de la Salud. Cabe destacar que no se han encontrado estudios previos con la misma población y que aborden estas variables. Sin embargo, no hay que perder de vista que las competencias TIC son deseables en cualquier disciplina, y que son dinámicas y cambiantes de acuerdo con diversos factores como la aparición de nuevos recursos (Ordaz & González-Martínez, 2020), la frágil estabilidad de ciertas profesiones (González-Sanmamed et al., 2019) o la imperante necesidad de reformar la formación (Sangrà & Wheeler, 2013). Al respecto, se sugiere a las instituciones educativas la adopción de metodologías innovadoras que incorpore las TIC en el currículo (Yen et al., 2019) desde una perspectiva tecno-pedagógica.

La pandemia por el COVID-19 ha generado respuestas rápidas y, en algunos casos, efectivas por parte de las universidades (Salinas, 2020). Muchas de las acciones se han llevado a cabo gracias a la integración de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje, dejando entrever barreras y desafíos con respecto a su aplicación y uso.

Construir y desarrollar un PLE puede ayudar a todos y cada uno de los estudiantes a nivel general. Particularmente, resultará fundamental para aquellos que de manera inminente se van a incorporar al mundo laboral, por cuanto un PLE enriquecido resultará de ayuda en la necesaria adaptación a los nuevos contextos, complejos y cambiantes, caracterizados por la proliferación tecnológica (Dabbagh & Castañeda, 2020). En este sentido, generar conciencia sobre el propio aprendizaje y, simultáneamente, conocer los aportes de los aprendizajes informales complementarios a la educación formal, supone un gran paso para el desarrollo de un aprendizaje continuo y permanente que beneficiará las habilidades en el trabajo y para la vida.

Teniendo en cuenta que los datos recogidos se circunscriben a los estudiantes de una universidad, sería interesante ampliar la muestra con estudiantes de otras universidades, tanto a nivel nacional como internacional posibilitando las comparaciones entre contextos. Igualmente, cabe destacar que los datos se recolectaron previamente a la situación provocada por el COVID-19, por lo que se sugiere retomar el estudio y, desde una perspectiva longitudinal, contrastar los resultados, que pueden verse modificados por la migración de los cursos a la virtualidad durante el 2020.

## Agradecimientos

Este artículo se ha elaborado en el marco del proyecto de investigación titulado: "Ecologías de aprendizaje en la era digital: nuevas oportunidades para la formación del profesorado de educación secundaria" (ECO4LEARN-SE), parcialmente financiado por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (Referencia RTI2018-095690-B-I00).

## Referencias

- Ali, W. (2020). Online and remote learning in higher education institutes: A necessity in light of COVID-19 pandemic. *Higher Education Studies*, 10(3), 16-25. <https://doi.org/10.5539/hes.v10n3p16>
- Alves, C., & Ferreira, C. (2016). Social media and informal learning of Higher Education Students. *Acción Pedagógica*, 25(1), 6-20. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6224935>
- Andreatos, A. (2007). Virtual Communities and their Importance for Informal Learning. *International Journal of Computers, Communications & Control*, 2(1), 39-47. <https://doi.org/10.15837/ijccc.2007.1.2335>
- Anzano-Oto, S., Vázquez-Toledo, S., Liesa-Orús, M., & Latorre-Coscolluela, C. (2020). Future teachers and social networks: use and implications. *Avances en Supervisión Educativa*, 33, 1-25. <https://doi.org/10.23824/ase.v0i33.670>
- Aoki, K. (2020). Technologies for Lifelong and Lifewide Learning and Recognition: A Vision for the Future. En S. Yu, M. Ally, & A. Tsinakos (Eds.). *Emerging Technologies and Pedagogies in the Curriculum. Bridging Human and Machine: Future Education with Intelligence* (pp. 41-52). Singapore: Springer.
- Arnal, J., Del Rincón, D., & Latorre, A. (1992). *Investigación educativa: fundamentos y metodología*. Barcelona: Labor.
- Casillas M. A., & Ramírez, A. (2019). Digital culture and institutional change in universities. *Revista de la Educación Superior*, 48(191), 97-111. <http://www.scielo.org.mx/pdf/resu/v48n191/0185-2760-resu-48-191-97.pdf>
- Castañeda, L., & Adell, J. (2013). *Entornos Personales de Aprendizaje: claves para el ecosistema educativo en red*. Alcoy: Marfil.
- Castañeda, L., Tur, G., & Torres-Kompen, R. (2019). The PLE and its impact on the educational literature: the last decade. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 22(1), 221-241. <http://dx.doi.org/10.5944/ried.22.1.22079>
- Dabbagh, N., & Castañeda, L. (2020). The PLE as a framework for developing agency in lifelong learning. *Education Tech Research*, 68, 3041-3055. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09831-z>
- Dai, H. M., Teo, T., Rappa, N. A., & Huang, F. (2020). Explaining Chinese university students' continuance learning intention in the MOOC setting: A modified expectation confirmation model perspective. *Computers & Education*, 150, 103850. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103850>
- Gallego-Arrufat, M. J., & Chaves-Barboza, E. (2014). Trends in educational studies on personal learning environments (PLE). *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 49, 1-22. <https://doi.org/10.21556/edutec.2014.49.89>



- García-Martínez, J. A., Fallas-Vargas, M. A., & Gamboa-Jiménez, A. (2016). Development of Personal Learning Environment: assessment of an experience with university students. *Summa Psicológica UST*, 13(2), 83-94. <http://doi.org/10.18774/>
- García-Martínez, J. A., & González-Sanmamed, M. (2017). Personal Learning Environments of Costa Rican Education Students: Analysis of Information Search Tools. *Revista de Investigación Educativa*, 35(2), 389-407. <https://doi.org/10.6018/rie.35.2.253101>
- García-Martínez, J. A., & González-Sanmamed, M. (2019). How do Costa Rican education students generate and manage content: a contribution to the study of their personal learning environment. *Digital Education Review*. 36, 15-35. <https://revistas.ub.edu/index.php/der/article/view/22274>
- García-Martínez, J. A., & González-Sanmamed, M. (2020). Communication and Interaction as Key Aspects of Personal Learning Environments: Perspectives of Costa Rican Education Students. *Revista Electrónica Educare*, 24(3), 1-20. <http://doi.org/10.15359/ree.24-3.5>
- García-Martínez, J. A., Rosa-Napal, F. C., Romero-Tabeayo, I., López-Calvo, S., & Fuentes-Abeledo, E. J. (2020). Digital Tools and Personal Learning Environments: An Analysis in Higher Education. *Sustainability*. 12 (19), 8180. <https://doi.org/10.3390/su12198180>
- Gerards, R., De Grip, A., & Weustink, A. (2020). Do new ways of working increase informal learning at work? *Personnel Review*, 10, 1-41. <https://doi.org/10.1108/PR-10-2019-0549>
- González-Sanmamed, M., Sangrà, A., Souto-Seijo, A., & Estévez, I. (2020). Learning ecologies in the digital era: challenges for higher education. *Publicaciones*, 50(1), 83–102. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v50i1.15671>
- González-Sanmamed, M., Souto-Seijo, A., González, I., & Estévez, I. (2019). Aprendizaje informal y desarrollo profesional: análisis de las ecologías de aprendizaje del profesorado de educación infantil. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, 68, 70-81. <https://doi.org/10.21556/edutec.2019.68.1305>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Jerez-Naranjo, Y. V., & Barroso-Osuna, J. (2020). Identification of the components of the Personal Learning Environment of engineering students. *Edmetec* 9(2), 202-221. <https://doi.org/10.21071/edmetec.v9i2.12602>
- Jung, I., & Lee, J. (2020). The effects of learner factors on MOOC learning outcomes and their pathways. *Innovations in Education and Teaching International*, 57(5), 565-576. <https://doi.org/10.1080/14703297.2019.1628800>
- Leiva-Núñez, J. P., Cabero-Almenara, J., & Ugalde-Meza, L. (2018). Personal learning environments (PLE) in university students of pedagogy. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 17(1), 25-39. <http://dx.medra.org/10.17398/1695-288X.17.1.25>
- López, P., González, V., Aguiar, M., & Artilles-Rodríguez, J. (2017). Management information in personal learning environments: exploratory study in final undergraduate students. *Revista Complutense de Educación*, 28(4), 35-52. <https://doi.org/10.5209/RCED.51849>
- Martínez-López, R., Yot-Domínguez, C., & Trigo, M. E. (2020). Analysis of the internet use and students' Web 2.0 digital competence in a Russian university. *In-*

*ternational Journal of Technology Enhanced Learning*, 12(3), 316-342. <https://doi.org/10.1504/IJTEL.2020.107986>

- Muñoz-Carril, P. C., González-Sanmamed, M., & Fuentes-Abeledo, E. (2020). Use of blogs for prospective early childhood teachers. *Educación XX1: Revista de la Facultad de Educación*, 23(1), 247-273. <https://doi.org/10.5944/educXX1.23768>
- Ñáñez-Rodríguez, J. J., Solano-Guerrero, J. C., & Bernal-Castillo, E. (2019). Digital environments of learning in distance education for the initial education of teachers: perceptions about their relevance. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 10(1), 107-119. <https://doi.org/10.19053/20278306.v10.n1.2019.10015>
- Ordaz, T., & González-Martínez, J. (2020). Hacia una visión aglutinadora del concepto de PLE. *Universitas Tarraconensis. Revista de Ciències de l'Educació*, 2, 21-37. <https://doi.org/10.17345/ute.2020.2>
- Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants Part 1. *On the Horizon*, 9(5), 1-6. <https://doi.org/10.1108/10748120110424816>
- Rocha, F. J., Padilla, B. C., & Aguado, J. C. (2020). Age differences in the acceptance of Massive Open Online Courses (MOOCs). *EduTec, Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, 71, 53-66. <https://doi.org/10.21556/edutec.2020.71.1341>
- Sahin, S., & Uluyol, Ç. (2016). Preservice teachers' perception and use of personal learning environments (PLEs). *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 17(2), 141-161. <https://doi.org/10.19173/irrod.l.v17i2.2284>
- Salinas, J. (2020). Education in Times of Pandemic: digital technologies for the improvement of educational processes. *Innovaciones Educativas*, 22, 17-21. <https://doi.org/10.22458/ie.v22iEspecial.3173>
- Sánchez, M., Kaplan, M., & Bradley, L. (2015). Using technology to connect generations: Some considerations of form and function. *Comunicar*, 45(23), 95-104. <http://dx.doi.org/10.3916/C45-2015-10>
- Sangrá, A. (2020). Educational transformation time. *Innovaciones Educativas*, 22, 22-27. <https://doi.org/10.22458/ie.v22iespecial.3249>
- Sangrá, A., & Wheeler, S. (2013). New Informal Ways of Learning: Or Are We Formalising the Informal? *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*, 10, 107-115. <http://dx.doi.org/10.7238/rusc.v10i1.1689>
- Sciumbata, F. (2020). Students of humanities and digital skills: a survey on Italian university students. *Umanistica Digitale*, 4(8), 7-27. <https://doi.org/10.6092/issn.2532-8816/9877>
- Siemens, G. (2004). Elearnspace. Connectivism: A learning theory for the digital age. *Elearnspace.org*. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.1089.2000&rep=rep1&type=pdf>
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2001). *Using multivariate statistics* (4<sup>th</sup> ed.). New York: HarperCollins.
- Tirado, P., & Roque, M. P. (2019). ICT and educational contexts: frequency of use and function of university students. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, 67, 17-21. <https://doi.org/10.21556/edutec.2019.67.1135>
- Vázquez-Cano, E., León-Urrutia, M., Parra-González, M. E., & López-Meneses, E. (2020). Analysis of Interpersonal Competences in the Use of ICT in the Spanish University Context. *Sustainability*, 12(2), 476. <https://doi.org/10.3390/su12020476>
- Vicent, P. L., Calatayud, V. G., Perera, M. V. A., & Rodríguez, J. A. (2017). Management information in personal learning environments: exploratory study in final under-

graduate students. *Revista Complutense de Educación*, 28(4), 1303-1320. <https://doi.org/10.5209/RCED.51849>

Yen, C. J., Tu, C. H., Sujo-Montes, L. E., Harati, H., & Rodas, C. R. (2019). Using personal learning environment (PLE) management to support digital lifelong learning. *International Journal of Online Pedagogy and Course Design (IJOPCD)*, 9(3), 13-31. <https://doi.org/10.4018/IJOPCD.2019070102>



---

# Tools linked to informal learning: opportunities to strengthen personal learning environments of university students during the times of pandemic

Herramientas asociadas al aprendizaje informal: oportunidades para potenciar los entornos personales de aprendizaje de estudiantes universitarios en tiempos de pandemia

与非正式学习相关的工具: 疫情期间改进大学生个人学习环境的机会

Инструменты, связанные с неформальным обучением: возможности для улучшения личной среды обучения студентов университета во время пандемии

---

**José Antonio García-Martínez**

Universidad Nacional, Centro de Investigación y Docencia en Educación

jose.garcia.martinez@una.cr

<https://orcid.org/0000-0003-0709-0814>

---

## Dates · Fechas

Recibido: 2021-01-28

Aceptado: 2021-05-21

Publicado: 2021-07-31

---

## How to Cite this Paper · Cómo citar este trabajo

García-Martínez, J. A. (2021). Tools linked to informal learning: opportunities to strengthen personal learning environments of university students during the times of pandemic. *Publicaciones*, 51(3), 237–256. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v51i3.18090>

## Abstract

Informal learning is gaining relevance for the acquisition of professionally valuable skills. In this sense, ICT in general, and the construction of a personal learning environment (PLE) in particular, become allies to this end. Moreover, they have been key during the times of pandemic when formal education institutions all over the planet have been forced to close. The present study has the objective of describing the tools used by students for the purpose of searching for information, creating content, and sharing and interacting in informal environments. The methodology follows a quantitative approach under a non-experimental and transactional design. A questionnaire is applied to a probabilistic stratified sample (n=1187) comprising university students from different programs at the Universidad Nacional (Costa Rica). The main findings suggest that the search and management of information, in addition to the tools used for sharing and interacting, are the components related to a higher number of digital resources, while being less used in activities related to content creation. Between groups, differences regarding the usage of tools have been detected according to the variables of sex, age and field of study. It is recommended that universities introduce new methodologies, and promote more efficient strategies that enable raising awareness about the relevance of learning with technology, as well as to recognize the contributions of complementary informal learning to formal education. The combination of both aspects will facilitate continuous and permanent learning for the acquisition of professional skills, especially within the framework of the limitations and demands derived by the global pandemic situation caused by the COVID-19.

---

Keywords: ICT, PLE, Web 2.0, university students, informal learning, higher education.

---

## Resumen

Los aprendizajes informales están cobrando relevancia para la adquisición de habilidades valiosas profesionalmente. En este sentido, las TIC, en general, y la construcción de un entorno personal de aprendizaje (PLE), en particular, se convierten en aliados favorables a tal fin. Sobre todo, han resultado claves en la situación de pandemia que ha obligado al cierre de las instituciones de educación formal en todo el planeta. El presente estudio tiene el objetivo de analizar qué herramientas utilizan los estudiantes para buscar información, crear contenido y compartir e interactuar en los ambientes informales. La metodología responde a un enfoque cuantitativo, bajo un diseño no experimental y transaccional. Se aplica un cuestionario a una muestra probabilística estratificada (n=1187) compuesta por estudiantes universitarios de las diferentes carreras de la Universidad Nacional (Costa Rica). Los principales hallazgos apuntan a que la búsqueda y gestión de información, junto con las herramientas para compartir e interactuar, son los componentes que emplean un mayor número de recursos digitales, siendo utilizadas las TIC en menor medida en las actividades relativas a la creación de contenido. Se han detectado diferencias entre grupos en cuanto al uso de herramientas en función de las variables sexo, edad y área de estudio. Se recomienda, por tanto, que las universidades implanten nuevas metodologías e impulsen estrategias más eficaces que permitan concienciar acerca de la relevancia del aprendizaje con tecnología, así como reconocer los aportes de los aprendizajes informales complementarios a la educación formal. La combinación de ambos aspectos facilitará el aprendizaje continuo y permanente para la adquisición de habilidades profesionales, sobre todo en el marco de las limitaciones y exigencias derivadas de la situación de pandemia mundial provocada por el COVID-19.

---

Palabras clave: TIC, PLE, Web 2.0, estudiantes universitarios, aprendizaje informal, educación superior.

---

## 概要

非正式学习与获得有价值的专业技能日益相关。从这个意义上说, 信息通信技术, 尤其是个人学习环境 (PLE) 的构建, 成为了获得专业技能的有效手段。最重要的是, 它们在全球由于疫情正式教育机构被迫关闭的情况下发挥了关键作用。本研究旨在分析学生在非正式环境中使用哪些工具来搜索信息、创建内容以及分享和互动。我们采用了非实验协议的定量方法, 对由国立大学 (哥斯达黎加) 不同专业的大学生组成的分层概率样本 ( $n = 1187$ ) 进行了问卷调查。主要调查结果表明, 对信息搜索和管理以及网络共享和交互工具是最常用的数字资源, 而在与内容创建相关的活动中使用 ICT 的程度较低。我们在性别、年龄和学习领域变量上发现了使用上述工具的差异。因此, 研究建议大学实施新方法并推广更有效的战略, 以提高人们对技术学习重要性的认识, 并认可非正式学习对正规教育的补充作用。特别是在全球新冠疫情造成的限制和提出的需求下, 这两个方面的结合将促进为获得专业技能的持续学习。

---

关键词: ICT, PLE, Web 2.0, 大学生, 非正式学习, 高等教育。

---

## Аннотация

Неформальное обучение становится все более важным для приобретения профессионально ценных навыков. В этом смысле ИКТ в целом и создание персональной среды обучения (ПСО) в частности становятся благоприятными союзниками в достижении этой цели. Прежде всего, они сыграли ключевую роль в ситуации пандемии, которая вынудила закрыть формальные учебные заведения по всему миру. Цель настоящего исследования - проанализировать, какие инструменты используют студенты для поиска информации, создания контента, обмена и взаимодействия в неформальной среде. Методология отвечает количественному подходу, в рамках неэкспериментального и транзакционного дизайна. Анкета была применена к стратифицированной вероятностной выборке ( $n=1187$ ), состоящей из студентов различных специальностей Национального университета (Коста-Рика). Основные результаты показывают, что поиск и управление информацией, а также инструменты для обмена и взаимодействия являются компонентами, в которых используется большее количество цифровых ресурсов, при этом ИКТ в меньшей степени используются в деятельности, связанной с созданием контента. Были выявлены различия между группами по использованию инструментов в зависимости от пола, возраста и области исследования. Поэтому университетам рекомендуется внедрять новые методики и продвигать более эффективные стратегии для повышения осведомленности об актуальности обучения с помощью технологий, а также признать вклад неформального обучения в дополнение к формальному образованию. Сочетание обоих аспектов будет способствовать непрерывному обучению на протяжении всей жизни для приобретения профессиональных навыков, особенно в контексте ограничений и требований, возникающих в связи с глобальной пандемической ситуацией, вызванной COVID-19.

---

Ключевые слова: ИКТ, ПСО, Web 2.0, студенты университета, неформальное обучение, высшее образование.

---

## Introduction

For the past few decades, the importance of Information and Communication Technologies (ICT) in facilitating the multiple activities of social life, and particularly the development of educational processes, has become evident. Due to the pandemic generated by COVID-19, ICT have gained more relevance in many contexts and espe-

cially in the field of teaching, by supplying new channels of interaction between the student body and the educational centers (Salinas, 2020), and enabling the migration of teaching and learning processes onto virtual stages.

Although universities are a part of the group of institutions that represent formal education, and they have been developing a silent technological transformation for some time (Casillas & Ramírez, 2019), they have not been exempted during this sanitary crisis, and they are suffering the devastation caused in each and every teaching system. Thousands of higher educational centers around the world have seen their doors closed, forcing students and teachers to face the adversity brought on by the pandemic in order to carry out the substantive action of education, research and transference that characterizes them. In this sense, multiple technological resources have offered a solution to the problem of space and time, following the closure of educational institutions and particularly universities (Sangrà, 2020).

In this situation, the importance of the students' digital competence becomes evident since they must be prepared to respond to the demands of an information society, as well as to take advantage of the multiple available resources – especially the web 2.0. On the other hand, the importance of informal education as a promoter of desirable abilities in the contemporary society needs to be recognized as well, especially during the COVID-19 era that has required a process of reorganization in the family, and more collaboration between cohabitating people in order to carry out the daily tasks and activities within the different spheres of action: personal, family, social, work, leisure, etc. The pandemic situation can lead to a paradigm shift or, at least, a profound reflection on the prevalence of formal learning that is more regulated and centered on an institution, facing the necessity to stimulate and recognize informal learning where the students are the protagonists and the directors of their own learning.

In this sense, the construction and development of the Personal Learning Environments (PLE) gains importance every time the possibilities offered by them for generating learning through the use of technological resources as well as to favor a decentralization that allows the learning axis to be shifted from a specific institution and a concrete time frame, to give the leading role to the student body itself, are recognized. Through the PLE development, taking advantage of the opportunities of informal learning is fostered, self-directed learning, and an awareness about the need for lifelong education are promoted (Aoki, 2020; González-Sanmamed et al., 2019).

## Personal Learning Environments

For a few decades, the concept of PLE has been motive for reflection, debates and research (Castañeda et al., 2019) embodied in a large number of publications (Yen et al., 2020). The prominence of this concept has largely been propelled by the rapid proliferation of technology that not only facilitates information access and management, but also contributes to every user being able to take on an active role in the content creation in multiple formats, as well as its rapid and free dissemination in most cases.

After revising the literature, several perspectives of approaching the concept of PLE can be identified (Gallego-Arrufat & Chaves-Barboza, 2014; Ordaz & González-Martínez, 2020). On the one hand, an approach from a pedagogical aspect is proposed, assuming that learning is a social activity that is developed all throughout life. Despite the fact that educational institutions are the bastion of formal learning, PLE gain a larger importance as they incorporate informal learning and the social dynam-



ics that accompany them, and are being transformed in great measure by ICT usage (Ordaz & González-Martínez, 2020). On the other hand, there is also a more technological meaning of PLE (Sahin & Uluyol, 2016) that centers around the interest in the resources used for the construction and development of the same.

For the present article, the starting point is the concept of PLE proposed by Castañeda and Adell (2013), who define them as a set of tools, activities and interactions that are utilized to learn, as much from a pedagogical as from a technological point of view. In this sense, the construction and development of a PLE raise awareness of learning nourished by the available resources that each person adapts according to the context, and that they are able to use in formal as well as informal spaces. In addition, it is characterized by the possibility of situating the learning axis in the person who is learning (Yen et al., 2019), thereby promoting self-directed lifelong learning (González-Sanmamed et al., 2019).

Three transversal components in PLE are proposed (Castañeda & Adell, 2013). The first one is related to information access, an aspect that becomes especially relevant taking the large quantity of available content into account. Linked to the previous, the possibility of formal and informal training available online is worth mentioning, i.e. MOOC that facilitate flexible and ubiquitous learning, and that not only impact the knowledge acquired by the learner but also their activities, aspirations and abilities (Jung & Lee, 2020).

The second component refers to the tools and strategies for content creation. The offer for this purpose is ample, diverse, and facilitates online dissemination. The use of resources becomes an ally in the development of analysis, creativity and synthesis, as well as feedback by the users, which is conducive to a dialog and continuous improvement (Castañeda & Adell, 2013). Among the more used resources for content creation are blogs and wikis (Ñáñez-Rodríguez et al., 2019). In regards to the blogs, studies like the one by Muñoz-Carril et al. (2020) should be noted, which shows the key variables that intervene in the use of this resource as a learning mechanism: the perceived self-efficacy, the expectations of personal results, the support to improve social bonds, the perception of its utility, the attitude and the perception of happiness and enjoyment.

The third component of PLE lies in those tools and strategies for communicating and disseminating information. The massive use of devices such as tablets and smartphones, as well as the proliferation of multiple resources and apps, among which social networks stand out, demonstrate that we are connected most of the time. These connections can determine the personal knowledge networks (PKN) that are nourished by learning forged in formal but also informal environments. Each person can represent a convergence node (Sangrà & Wheeler, 2013) where the connection networks meet the information and experiences that cross the barrier of space and time.

## Informal learning

Learning is being carried out in new forms and taking an unwonted impulse by inserting itself into a dynamic and complex digital ecosystem (Siemens, 2004). In spite of formal education remaining the main focus to learn, there is more and more awareness about the fact that learning, as an inherent human function, is not limited to a concrete cycle, rather it is complemented by types of learning in non-formal and informal modalities (Dai et al., 2020). In other words, the new paradigms, beyond formalizing

the informal (Sangrà & Wheeler, 2013), point to the convenience of putting innovative strategies and methodologies that recognize the importance of these spheres for life-long learning, and the fundamental role ICT play, into practice (González-Sanmamed et al., 2019).

As a response to the current society's tendency to demand from the individuals that they update or even change professions due to the quick rate at which knowledge becomes obsolete (González-Sanmamed et al., 2020), and the subsequent necessity to reform professional training (Sangrà & Wheeler, 2013), international organizations and education policies (García-Martínez et al., 2020) put their faith on the developing abilities that enable the students to adapt to the change; for instance, by self-directing their learning, with elements of formal, non-formal and informal education as the cornerstone.

Informal learning is the one that lacks pedagogic planning and is neither linked to an official educational institution nor to a teacher, where each person decides what to learn according to their interests and their location in a specific context, thus becoming a resource for life (Andreatos, 2007). Informal learning can take place in a casual way but enables the acquisition of skills essential to the professional and personal development (González-Sanmamed et al., 2019). Studies on this topic (Andreatos, 2007) indicate that around 80% of knowledge, abilities and professional practices required for certain jobs come from informal learning.

In this sense, ICT are allies and promoters of informal learning and, beyond being a mere support tool, they are modifying socio-cultural dynamics and human behavior (Dabbagh & Castañeda, 2020). The use of digital open educational resources (OER) or MOOC generates opportunities for this, although the difficulty of detecting real learning due to the particularities of this modality should be noted (Sangrà & Wheeler, 2013). Moreover, the construction and development of a PLE will mean a step towards raising awareness around how and with whom we learn, and enable personal as well as professional growth.

Some studies suggest taking advantage of the potential of ICT to stimulate informal learning at work (Gerards et al., 2020). Additionally, several studies come to the conclusion that university students more often use the resources to access information (García-Martínez & González-Sanmamed, 2017; Tirado & Roque, 2019), search engines and video channels being the most used. The PLE component related to content creation is the least developed one (García-Martínez & González-Sanmamed, 2019; López et al., 2017). This finding is attributed, on the one hand, to the rapidity with which these resources emerge, and on the other hand, to the lack of time or the disinterest to discover them, joined by the still widespread usage of traditional resources that neither facilitate interaction nor help with content dissemination (García-Martínez & González-Sanmamed, 2019).

Other authors (Alves & Ferreira, 2016) create a positive link between social networks and the acquisition of informal learning, highlighting factors such as interaction and collaboration as particular stimulators, though also underlining the infrequent critical analysis of the information shared in them. Previous studies point out that the resources most used by university students to interact and share information are social networks and video channels (García-Martínez & González-Sanmamed, 2020), mobile apps being the most frequent medium (Leiva-Núñez et al., 2018).

Despite the polemic caused by Prensky's (2001) proposal related to the "digital natives", there is a consensus about younger people (below the age of 30) incorporating and accepting ICT more easily into their daily practices (Rocha et al., 2020; Vázquez-Cano et al., 2020) despite the fact that they are not necessarily linked to learning processes (García-Martínez et al., 2016), and on occasion, it is taken for granted that they possess digital competencies just for the mere fact of being young. Several studies demonstrate how young people between the ages of 15 and 24 are positioned more easily as digital experts, in comparison to groups between the ages of 25 and 54, and older than 55 (Sánchez et al., 2015; Sciumbata, 2020). It also becomes evident how age is a positive and significant variable in regards to the perception of utility, the ease of usage and the enjoyment of MOOC (Rocha et al., 2020).

## Methodology

After extensively revising the literature, the study was conducted from an empirical-analytic focus, and through an ex post facto design characterized by not manipulating variables, and of a transactional nature due to the fact that the data is obtained in one single moment. The study is of a descriptive nature (Hernández et al., 2014).

Taking the former into account, the general objective of this study is to analyze the use of technological tools that the university students use in their PLE for the development of informal learning. The following research hypotheses were posited:

1. The variable sex causes significant differences in the frequency of ICT usage in informal environments in the PLE components.
2. The variable age generates significant differences in the students' PLE development in regards to the usage in informal environments.
3. There are no significant differences in the resources used in informal environments when it comes to the field of study.

## Population and sample

The reference population (N=3165) corresponds to university students in the last year of their program at the Universidad Nacional (UNA) in Costa Rica. A sample (n=1187) of the stratified probabilistic kind was used (Hernández et al., 2014). More precisely, seven strata representing the seven faculties at the UNA were defined, covering 51 different programs. The calculation of the sample was carried out with the formula for finite populations (Arnal et al., 1992): error 3%, reliability level 95% and expected proportion (p=5%).

The average age of the sample is 24 years (SD=4.18) with a range that varies between 20 and 57 years of age. In Table 1, some sample characteristics are presented.

Table 1

*Absolute and relative frequencies of the sample*

	Man				Woman		
	427 (35.9%)				760 (64.1%)		
Field of study	CIDEA	CIDE	Philosophy and Letters	Earth and Ocean studies	Social Sciences	Health Sciences	Natural Sciences
	60 (5.1%)	235 (19.8%)	186 (15.7%)	69 (5.8%)	316 (26.6%)	118 (9.9%)	203 (17.1%)
Used device	Laptop		PC		Tablet		Smartphone
	982 (82.7%)		78 (6.6%)		15 (1.3%)		112 (9.4%)
Internet connection	Less than 1 hour		1 to less than 3		3 to less than 5		Over 5 hours
	63 (5.3%)		353 (29.7%)		401 (33.8%)		370 (31.2%)
ICT training	Informal face to face		Informal virtual		Secondary school course		University course
	259 (21.8%)		159 (13.4%)		414 (34.9%)		451 (38.0%)

*Note.* CIDEA: Research Center: Teaching and the Arts; CIDE: Research Center in Teaching and Education.

## Data collection techniques and tools

After revising the literature, the one referring specifically to the topic of the study as well as the methodological, the survey technique was decided upon. More specifically, a questionnaire structured in different sections was prepared *ad hoc*. In this paper, the data relating to the section about ICT tools in informal environments is presented. This part included 30 statements in a Likert type scale classified according to the three PLE components: information access, creation and sharing (Table 2). The answer categories vary within a range of 5 points (from 1=never, to 5=always).

## Procedure and analysis

The questionnaire was judged by experts to fulfill the validity of the content. Once the first draft was prepared, it was revised by 20 professionals in the field of higher education, research methodology, and education technology. According to the obtained observations and assessments, the first version of the scale was built, which was applied to 45 students of characteristics similar to the final sample during a pilot test. The results of this test corroborated that the scale functioned correctly, as well as allowed an assessment of the items through the first psychometric analyses.

The definitive questionnaire was applied in the classrooms and self-managed. To this end, the students were given the necessary time to answer. When it was handed out, the study was briefly presented by the researcher, and the surveyed were encouraged to read the first page minutely, where they were informed about the different aspects of the study's objective, and the procedure for handling the data. Furthermore, the

voluntary, anonymous and confidential nature of the study was especially emphasized, informing of the possibility to cease participation at any time without the need for a previous explanation. As they were students of age, the informed consent was done orally, and turning in the complete questionnaire implied consent to use the data for the purpose of research.

Once all the questionnaires were collected, a data base with the statistical package SPSS v.21 was generated. Descriptive tests (central tendency measures, variability and distribution) and Cronach's Alpha and Omega internal consistency analyses were conducted, the latter with the program JASP. Subsequently, the Pearson correlation test was conducted with the scale's components. Lastly, analyses to compare the groups were conducted through the MANOCA, ANOVA and Student t test respectively, once the normality (with the Kolmogorov-Smirnov contrast test for different groups) and the homogeneity of variance (with the Levene test) had been proven.

## Results

In the following, the main results are presented according the structure posited with respect to the objectives and the hypotheses.

### Descriptive analysis of ICT usage frequency in informal learning

In Table 2, a few statistics of the items the scale consists of can be observed. The items have been grouped according to the three components that, according to Castañeda and Adell (2013), have been identified to articulate the proceedings and objectives in which the tools and technological resources subjected to assessment were employed.

In the component relating to information access to foment informal learning, the most used resources are generic search engines with an average of 4.10 (SD=1.24); video tutorial viewing (M=3.96, SD=1.15) and video channels to search for information (M=3.96, SD=1.15). The least used for this purpose are the massive open online courses (M=1.49, SD=1.04), the information management apps (M=1.64, SD=1.12) and the university's own repositories, in this case at the Universidad Nacional in Costa Rica (M=1.93, SD=1.23).

In regards to the component relating to content creation in order to incentivize informal learning, the student body mostly uses text processors (M=3.99, SD=1.25) and the resources for collaborative work (M=3.06, SD=1.55). The least used tools are digital project managers (M=1.43, SD= .87); task managers (M=1.82, SD=1.21) and programs for data analysis (M=1.54, SD= .99).

Finally, for information sharing within the framework of informal learning, the students mostly use mobile messaging apps (M=4.37, SD=1.11); electronic mail managers (M=4.17, SD=1.15) and social networks in general (M=3.98, SD=1.27). The least used apps are social markers (M=1.27, SD= .71) and professional networks (M=1.88, SD=1.22).

Table 2

Descriptive statistics organized by PLE components

	1	2	3	4	5	Total	M	SD	As	Cu
<b>Accessing information</b>										
Blogs, wikis, websites... for reading	96	134	312	325	292	1159	3.50	1.21	-.47	-.65
Video tutorials (Youtube, Vimeo, etc.)	60	70	209	329	485	1153	3.96	1.15	-1.0	.23
Institutional archives	618	198	174	76	70	1136	1.93	1.23	1.14	.20
Video Channels (YouTube, etc.) searching for information	77	68	219	278	520	1162	3.94	1.21	-.99	.05
Advanced search engines (Google scholar, etc.)	250	167	277	198	267	1159	3.06	1.45	-.06	-1.3
"Read later" applications (Pocket, Instapaper, etc.)	794	153	110	48	58	1163	1.64	1.12	1.74	2.04
Massive Open Online Courses (MOOC)	893	110	72	42	47	1164	1.49	1.04	2.21	3.91
Specialist databases in your area of study	286	201	268	204	188	1147	2.83	1.41	.11	-1.2
General search engines (Google, Bing, Yahoo, etc.)	74	75	153	192	640	1134	4.10	1.24	-1.2	.33
Podcast listening tools (SoundCloud, iVoox, Spotify, etc.)	437	103	160	137	326	1163	2.84	1.67	.13	-1.6
<b>Content creation</b>										
Image editors (Photoshop, Gimp, iMovie, etc.)	364	216	281	158	139	1158	2.56	1.37	.37	-1.0
Audio editing tools (Audacity, Adobe Audition, SoundForge, etc.)	621	254	143	81	56	1155	1.87	1.17	1.24	.56
Multimedia creation resources (Prezi, Glogster, Powtoon, etc.)	433	261	218	125	129	1166	2.36	1.36	.64	-.82
Text processors (Word, Write, Wordpad, etc.)	67	101	210	188	596	1162	3.99	1.25	-.95	-.26
Spreadsheets (Excel, etc.)	307	218	227	159	238	1149	2.83	1.48	.18	-1.3
Digital task managers (Evernote, Trello, WunderList, Google Tasks, etc.)	707	166	141	86	63	1163	1.82	1.21	1.30	.51
Digital project management (MS Project, Basecamp, Gantt PV, etc.)	867	155	89	29	20	1160	1.43	.87	2.23	4.70
Information creation tools (blog, wiki, YouTube)	399	194	230	142	174	1139	2.56	1.45	.41	-1.2

	1	2	3	4	5	Total	M	SD	As	Cu
Data analysis programs (SPSS, Atlas ti, etc.)	818	159	103	43	32	1155	1.54	.99	1.94	3.04
Collaborative document creation (Google Docs, etc.)	277	176	224	139	330	1146	3.06	1.55	-0.2	-1.4
Presentations (Powerpoint, Keynote, etc.).	243	161	217	176	362	1159	3.22	1.52	-.20	-1.4
<b>Sharing information</b>										
Microblogging networks (Twitter, etc.)	427	198	191	155	165	1136	2.50	1.47	.46	-1.2
Networks for gathering and commenting on content (Tumblr, Pinterest, ScoopIt)	404	199	211	150	202	1166	2.61	1.49	.37	-1.2
Professional networks (LinkedIn, etc.)	648	198	162	74	68	1150	1.88	1.22	.07	-.13
General social networks (Facebook, Instagram, Google+)	81	96	172	226	580	1155	3.98	1.27	-1.0	-.13
Mobile messaging (Whatsapp, etc.)	52	50	104	157	781	1144	4.37	1.11	-1.7	2.13
Email, calendar, task, and contact managers, etc. (Outlook, Gmail, etc.)	54	64	167	226	654	1165	4.17	1.15	-1.3	.74
Videoconferencing (Skype, etc.)	483	237	227	112	102	1161	2.24	1.32	.74	-.63
Social bookmarking (Delicious, Diigo, etc.)	962	114	44	16	14	1150	1.27	.71	3.21	5.56
Storing and exchanging files in the cloud (Dropbox, Drive, Box, Onedrive)	166	126	214	215	448	1169	3.56	1.44	-.55	-1.0

Note. n= 1187; response options 1 = "never"; 2 = "almost never"; 3 = "occasionally"; 4 = "almost always"; 5 = "always"; M = mean; SD = standard deviation; As= Asymmetry; Cu= Kurtosis.

Figure 1 shows how 23.8% indicate they never or almost never use resources in informal environments in order to access information; a great percentage (55.7%) occasionally, and the remaining 20.5% indicate they almost always or always use them. For content creation, the percentage of students who never or almost never use them increases (35%); 43.7% do so occasionally and 23.3% almost always or always. In regards to the resources that facilitate content sharing in the context of informal learning, the data reflects that 22.7% always or almost always use them; 56.3% occasionally and 21% never or almost never.

Subsequently, the Pearson correlation test was conducted with the different components. Positive and elevated data is observed in a range between .58 and .62 (Table 3). In regards to the internal consistency analysis, the Cronbach's Alpha as well as Omega coefficient was obtained due to the fact that it was an ordinal scale. In both cases, optimal results were obtained. The moderate scoring with respect to the statistics by

component is worth mentioning. The one relating to information sharing stands out with a higher score ( $M=2.95$ ,  $SD=.67$ ), followed by the component information access ( $M=2.93$ ,  $SD=.65$ ) and lastly, generating content ( $M=2.80$ ,  $SD=.84$ ).

Figure 1

Percentage data of used resources organized by PLE components

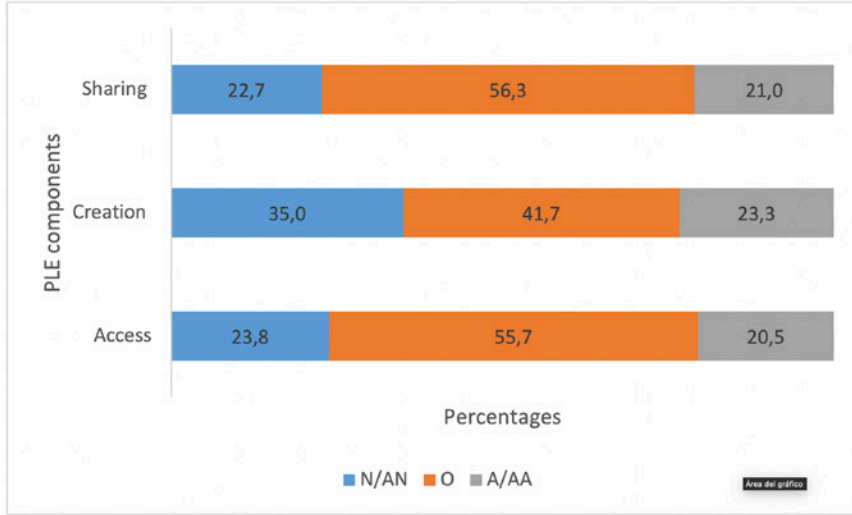


Table 3

Correlation matrix and descriptive statistics for components

	Access	Creation	Sharing	Alfa	Omega	M	SD	As	Cu
Access	1	.614**	.577**	.76	.77	2.93	.65	.06	.24
Creation	.614**	1	.571**	.79	.80	2.80	.84	.06	-.55
Sharing	.577**	.571**	1	.74	.75	2.95	.67	-.27	.22

Note. \*\*The correlation is significant at the level of .01 (bilateral).

### Analysis of differences in ICT usage with respect to the variable sex

The Student t test was conducted to identify differences in ICT use in informal environments according to the variable sex. In the first place, the normality was proven with the Kolmogorov-Smirnov contrast test ( $p>.05$ ) for both groups (men and women), and the homogeneity of variance with the Levene test ( $p\text{-value}>.05$ ). In Table 4, significant differences in the component information sharing are observed, women obtaining higher mean scores than men. On the contrary, significant differences are found in the component information access where men have higher scores. Finally, there are not any differences found in the component content creation.



Table 4

Results of the Student t test with respect to sex

Variable "sex"	Group statistics			T test for equivalence of means		
	Sexo	Mean	SD	t	df	Sig. (bilateral)
Access	M	2.99	.66	1.998	1169	.049
	F	2.90	.65			
Creation	M	2.83	.81	.873	1169	.383
	F	2.79	.85			
Sharing	M	2.81	.70	5.337	1169	.000
	F	3.03	.64			

Note. M= male; F= female

### Analysis of differences with respect to the variable age

In order to identify differences in ICT usage in informal environments according to the variable age, two groups were generated following the theory proposed by Prensky (2001) about digital natives. One group is composed by students of less than 30 years of age, and the other one by students of 30 years of age or more. First, Kolmogorov-Smirnov contrast tests were conducted to prove normality, obtaining an insignificant "p" level ( $p > .05$ ) for both groups ("natives and immigrants"). Moreover, the Levene test ( $p\text{-value} > .05$ ) was conducted to prove the assumption of homogeneity of variances. The data resulting from the Student t test (Table 5) for the comparison of means between groups, shows that the students of less than 30 years of age obtain higher scores in each component. Thus, it can be stated that differences with respect to the variable age in regards to ICT use in each PLE component in informal learning environments exist.

Table 5

Group statistics and results of Student t test with respect to the variable age

Variable "Age"	Group statistics			T test for equivalence of means		
	Edad	Mean	SD	t	df	Sig. (bilateral)
Access	Less than 30	2.94	.65	2.053	1170	.030
	30 or more	2.80	.64			
Creation	Less than 30	2.89	.59	2.121	1170	.029
	30 or more	2.75	.56			
Sharing	Less than 30	2.99	.68	3.762	1170	.000
	30 or more	2.83	.59			

## Analysis of differences in ICT usage in informal environments with respect to the variable field of study

In order to analyze the possible differences by field of study (independent variable) in the scale relating to ICT in informal environments, using the latter's components as dependent variables, a one-way multivariate analysis of variance was conducted between groups. Before the MANOVA analysis for the variable field of study, the homogeneity of covariance was examined using the Box *M* test. The result (Box  $M=54.07$ ,  $F=1.48$ ,  $p=.003$ ) revealed a violation of the assumption. Therefore, the use of Pillai's Trace for the analysis of multivariate significance of main effects was decided upon, following the recommendation of Tabachnick and Fidell (2001). The MANOVA revealed a significant main effect for the variable field of study, Pillai's Trace = .061,  $F(3, 1162)$ ,  $p=.000$ ,  $\eta^2=.020$ . The posterior univariate ANOVA showed that there are no differences in the components information search [ $F(6, 1166) = 1.371$ ,  $p=.223$ ] and content creation [ $F(6, 1166) = 2.122$ ,  $p=.048$ ]. However, there are differences found in the component information sharing [ $F(6, 1166) = 4.957$ ,  $p=.000$ ], wherein students from the fields of Arts, Education, and Philosophy and Letters obtained higher scores than those in the field of Health Sciences (Table 6).

Table 6

*Descriptive statistics (mean and standard deviation) of ICT tools usage with respect to the field of study*

	CIDEA		CIDE		Philosophy and Letters		Earth and Ocean studies		Social Sciences		Health Sciences		Natural Sciences	
	M	DT	M	DT	M	DT	M	DT	M	DT	M	DT	M	DT
Access	2.98	.65	2.97	.67	2.99	.64	3.05	.71	2.90	.65	2.87	.62	2.95	.63
Creation	3.01	.89	2.84	.86	2.89	.84	2.73	.99	2.75	.81	2.71	.78	2.90	.79
Sharing	3.13	.77	3.09	.67	3.01	.62	2.84	.68	2.91	.62	2.75	.69	2.91	.71

*Note.* CIDEA: Research Center in Teaching and the Arts; CIDE: Research Center in Teaching and Education.

## Discussion and conclusions

Knowing the tools that the university students in their last year of the program currently use to acquire informal learning becomes relevant for several reasons. The first one is the boom of ICT in education in general, and higher education in particular, where actions can be articulated to shift the paradigm and incorporate innovative methodologies from within the classrooms that not only augment established learning but also the ability to learn to learn, taking advantage of the opportunities offered by the digital society. On the other hand, the PLE development of students in the different fields of university education becomes relevant, especially for those who are soon to finish their studies and integrate into the work force, not only because of the help it will mean for the acquisition of skills for their work (Andreatos, 2007) but also because of the contribution it represents to continuous training and lifelong learning (Aoki, 2020; Dabbagh & Castañeda, 2020).

The data obtained shows how the university students know and use multiple resources within the framework of their PLE for the acquisition of informal learning. This as-

pect becomes relevant facing the exceptional current situation provoked by COVID-19 that has brought the vulnerability of formal education to light (Ali, 2020). In this regard, informal learning, flexible higher education systems, and those that implement methodologies that incorporate ICT are presupposed to be allies in the improvement of learning (Sangrà, 2020). Generally speaking, it is observed (Figure 1), albeit with moderate percentages, that the students use the tools located in each of the PLE components substantially. More specifically, the most developed components are those that enable information access and management ( $M=2.80$ ,  $SD= .84$ ), and information sharing ( $M=2.95$ ,  $SD= .67$ ). Contrary to that, the least developed component is the one related to content creation ( $M=2.80$ ,  $SD= .84$ ). The elevated percentage of students who indicate that they never or almost never use these resources is remarkable (between 22.7% and 35.0%). The results are similar to those obtained in previous studies (Jerez-Naranjo & Barroso-Osuna, 2020; Tirado & Roque, 2019), and the explanation for it probably stems from the fact that certain students maintain their PLE moderately developed. There could be multiple causes for this weakness but the effect caused by the lack of awareness about learning using ICT (Castañeda & Adell, 2013; Sciumbata, 2020) can be mentioned among others, some being accustomed to traditional strategies in the classrooms (Sangrà & Wheeler, 2013) where the use of different web 2.0 resources is not contemplated intensively. This eminently academic cause as well as the remaining digital divide in different levels of society have a negative effect on the acquisition of skills in informal environments, particularly those that could be accessed through the use of technology (Dai et al., 2020). Even though studies like Ali's (2020) indicate that tertiary education is shifting towards e-learning, the students' digital competencies being key to learning with integrated ICT, the obtained data with respect to the multiple resources could mean a detriment to these competencies, which could cast doubt on the higher students' capacity to accompany such dynamics.

The tools the student body uses the most to access and manage information are generic search engines, video tutorial viewing and video channels. Among the least used are MOOC, information management apps, and institutional repositories, similar results to those obtained in other studies about formal environments (Jerez-Naranjo & Barroso-Osuna, 2020). In this regard, it is observed that most students do not efficiently take advantage of ICT to search for information, and more especially to filter and manage it, a highly recommendable aspect considering the amount of available content (Yen et al., 2019). In this sense, it should be underlined how the new paradigms mention that it is just as important to know where we learn (Siemens, 2004) as to know from who and how. MOOC are an example for this, as they are barely used by students, and represent a complement that can effect their knowledge as well as their skills (Jung & Lee, 2020). In these times of pandemic, it becomes more important to develop the component of information access, for it facilitates remote learning, tearing down the barrier of space and time that the closure of the universities has provoked (Sangrà, 2020).

For content creation, the most used resources are text processors, and resources for collaborative work. However, the least used ones are digital project managers, task managers, and data analysis programs, in accordance with other studies (López et al., 2017; Vicent et al., 2017). These limitations can not only lead to a considerable decrease of PLE but also a diminishment of certain desirable skills for the work and personal life, such as the capacity for reflection, synthesis, creativity, planning and organization, among others (Castañeda & Adell, 2013), and that can be developed thanks to the effective use of ICT (Gerard et al., 2020). As has been established, the use of online tools, where the student has an active role, is low. Such is the case with the

moderate use of blogs, even though previous studies (Ñáñez-Rodríguez et al., 2019) emphasize the goodness of these tools as a learning vehicle in formal as well as informal education (Muñoz-Carril et al., 2020).

In order to interact and share information, the participating group mostly use mobile messaging apps, electronic mail managers and social networks, as reported by other similar research (Leiva-Núñez et al., 2018; Vázquez-Cano et al., 2020). However, they do not use, or rarely do so, social markers and professional networks. As previously commented on, this is the most important social component of the PLE (Castañeda & Adell, 2013), without which PKN that promote learning in informal environments, with the possibility of nourishing them with flexible and ubiquitous content and connections (Sangrà & Wheeler, 2013), are not generated. In this regard, several studies alert to the positive effects of social networks where interaction and collaboration predominate (Alves & Ferreira, 2016), as catalysts for informal learning. In the same way, in these times of confinement and distancing, interactions through ICT become indispensable in order to guarantee the presence of the social component in learning (Salinas, 2020), and mitigate possible divides in regards to information access and the connections with different sources of information.

The results from proving the posited hypotheses demonstrate the complete or partial acceptance of the same. The variable sex has generated significant differences in relation to ICT usage in some of the PLE components. More specifically, women obtain higher scores when it comes to sharing and interaction, and men when it comes to information search and management, there being no difference found in content creation. There is no consensus in previous studies with respect to this point, it being common to see diverse and contradictory findings in the literature (Anzano-Oto et al., 2020; Martínez-López et al., 2020).

With respect to the variable age, the data points to significant differences between students below the age of 30 who obtain higher scores in ICT use in each PLE component in comparison to the group of 30 years of age or more. This finding is in accordance with those obtained in other studies (Rocha et al., 2020; Sánchez et al., 2015; Vázquez-Cano et al., 2020), and is in accordance, at least in terms of incorporating ICT into their practices, with the theory proposed by Prensky (2001). Although the literature notes that ICT use by younger students is not necessarily linked to learning processes, at least formal ones (García-Martínez et al., 2016), due to the lack of critical thinking and reflection on the shared content (Alves & Ferreira, 2016), and the little effective use of technology cause by them overestimating their technological abilities, and possessing no knowledge of the same (Sciumbata, 2020).

The data analysis confirms that the variable field of study partially generates significant differences in ICT use for PLE development. There were no differences detected in the components information search and content creation; however, there are some found in the component information sharing. More specifically, students in the fields of Arts, Education, and Philosophy and Letters use tools more frequently than those in the field of Health Sciences. It should be noted that there were no previous studies found with the same population, and that approach these variables. However, we should not lose sight of the fact that ICT competencies are desirable in any discipline, and that they are dynamic and change according to different factors such as the emergence of new resources (Ordaz & González-Martínez, 2020), the fragile stability of certain professions (González-Sanmamed et al., 2019) or the prevailing need to reform professional training (Sangrà & Wheeler, 2013). In this regard, education institutions

are advised to adopt innovative methodologies that incorporate ICT into their curriculum (Yen et al., 2019) from a techno-pedagogical perspective.

The pandemic due to COVID-19 has generated quick and, in some cases, effective responses from the universities (Salinas, 2020). Many of the actions have been carried out thanks to the integration of ICT into the teaching and learning processes, pointing to the barriers and challenges with respect to their application and use.

Building and developing a PLE can help each and every student on a general level. It will particularly be fundamental for those who will imminently incorporate into the work force, for an enriched PLE will represent a necessary support in adapting to the new, complex and changing contexts characterized by the technological proliferation (Dabbagh & Castañeda, 2020). In this sense, raising awareness about personal learning, and simultaneously knowing the contributions of informal learning complementary to formal education, means a big step towards developing continuous and permanent learning that will benefit their skills in the work place and in life.

Taking into account that the collected data refers to the students of one university, it would be interesting to broaden the sample with students from other universities, on a national as well as an international level, making comparisons between contexts possible. Furthermore, it should be underlined that the data was collected previous to the situation provoked by COVID-19. Therefore, it is suggested to conduct the study again, and from a longitudinal perspective contrast the results that could be modified by the migration of the courses into the virtual sphere during 2020.

## Acknowledgements

This article was produced within the framework of the research project entitled: "Ecologías de aprendizaje en la era digital: nuevas oportunidades para la formación del profesorado de educación secundaria" (ECO4LEARN-SE), partly financed by the Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (Referencia RTI2018- 095690-B-I00).

## References

- Ali, W. (2020). Online and remote learning in higher education institutes: A necessity in light of COVID-19 pandemic. *Higher Education Studies*, 10(3), 16-25. <https://doi.org/10.5539/hes.v10n3p16>
- Alves, C., & Ferreira, C. (2016). Social media and informal learning of Higher Education Students. *Acción Pedagógica*, 25(1), 6-20. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6224935>
- Andreatos, A. (2007). Virtual Communities and their Importance for Informal Learning. *International Journal of Computers, Communications & Control*, 2(1), 39-47. <https://doi.org/10.15837/ijcc.2007.1.2335>
- Anzano-Oto, S., Vázquez-Toledo, S., Liesa-Orús, M., & Latorre-Coscolluela, C. (2020). Future teachers and social networks: use and implications. *Avances en Supervisión Educativa*, 33, 1-25. <https://doi.org/10.23824/ase.v0i33.670>
- Aoki, K. (2020). Technologies for Lifelong and Lifewide Learning and Recognition: A Vision for the Future. En S. Yu, M. Ally, & A. Tsinakos (Eds.). *Emerging Technologies*

and Pedagogies in the Curriculum. *Bridging Human and Machine: Future Education with Intelligence* (pp. 41-52). Singapore: Springer.

- Arnal, J., Del Rincón, D., & Latorre, A. (1992). *Investigación educativa: fundamentos y metodología*. Barcelona: Labor.
- Casillas M. A., & Ramírez, A. (2019). Digital culture and institutional change in universities. *Revista de la Educación Superior*, 48(191), 97-111. <http://www.scielo.org.mx/pdf/resu/v48n191/0185-2760-resu-48-191-97.pdf>
- Castañeda, L., & Adell, J. (2013.) *Entornos Personales de Aprendizaje: claves para el ecosistema educativo en red*. Alcoy: Marfil.
- Castañeda, L., Tur, G., & Torres-Kompen, R. (2019). The PLE and its impact on the educational literature: the last decade. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 22(1), 221-241. <http://dx.doi.org/10.5944/ried.22.1.22079>
- Dabbagh, N., & Castañeda, L. (2020). The PLE as a framework for developing agency in lifelong learning. *Education Tech Research*, 68, 3041–3055. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09831-z>
- Dai, H. M., Teo, T., Rappa, N. A., & Huang, F. (2020). Explaining Chinese university students' continuance learning intention in the MOOC setting: A modified expectation confirmation model perspective. *Computers & Education*, 150, 103850. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103850>
- Gallego-Arrufat, M. J., & Chaves-Barboza, E. (2014). Trends in educational studies on personal learning environments (PLE). *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 49, 1-22. <https://doi.org/10.21556/edutec.2014.49.89>
- García-Martínez, J. A., Fallas-Vargas, M. A., & Gamboa-Jiménez, A. (2016). Development of Personal Learning Environment: assessment of an experience with university students. *Summa Psicológica UST*, 13(2), 83-94. <http://doi.org/10.18774/>
- García-Martínez, J. A., & González-Sanmamed, M. (2017). Personal Learning Environments of Costa Rican Education Students: Analysis of Information Search Tools. *Revista de Investigación Educativa*, 35(2), 389-407. <https://doi.org/10.6018/rie.35.2.253101>
- García-Martínez, J. A., & González-Sanmamed, M. (2019). How do Costa Rican education students generate and manage content: a contribution to the study of their personal learning environment. *Digital Education Review*. 36, 15-35. <https://revistes.ub.edu/index.php/der/article/view/22274>
- García-Martínez, J. A., & González-Sanmamed, M. (2020). Communication and Interaction as Key Aspects of Personal Learning Environments: Perspectives of Costa Rican Education Students. *Revista Electrónica Educare*, 24(3), 1-20. <http://doi.org/10.15359/ree.24-3.5>
- García-Martínez, J. A., Rosa-Napal, F. C., Romero-Tabeyayo, I., López-Calvo, S., & Fuentes-Abeledo, E. J. (2020). Digital Tools and Personal Learning Environments: An Analysis in Higher Education. *Sustainability*, 12 (19), 8180. <https://doi.org/10.3390/su12198180>
- Gerards, R., De Grip, A., & Weustink, A. (2020). Do new ways of working increase informal learning at work? *Personnel Review*, 10, 1-41. <https://doi.org/10.1108/PR-10-2019-0549>
- González-Sanmamed, M., Sangrà, A., Souto-Seijo, A., & Estévez, I. (2020). Learning ecologies in the digital era: challenges for higher education. *Publicaciones*, 50(1), 83–102. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v50i1.15671>

- González-Sanmamed, M., Souto-Seijo, A., González, I., & Estévez, I. (2019). Informal learning and professional development: analysis of learning ecologies of early childhood education teachers. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, 68, 70-81. <https://doi.org/10.21556/edutec.2019.68.1305>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Jerez-Naranjo, Y. V., & Barroso-Osuna, J. (2020). Identification of the components of the Personal Learning Environment of engineering students. *Edmetec*, 9(2), 202-221. <https://doi.org/10.21071/edmetec.v9i2.12602>
- Jung, I., & Lee, J. (2020). The effects of learner factors on MOOC learning outcomes and their pathways. *Innovations in Education and Teaching International*, 57(5), 565-576. <https://doi.org/10.1080/14703297.2019.1628800>
- Leiva-Núñez, J. P., Cabero-Almenara, J., & Ugalde-Meza, L. (2018). Personal learning environments (PLE) in university students of pedagogy. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 17(1), 25-39. <http://dx.medra.org/10.17398/1695-288X.17.1.25>
- López, P., González, V., Aguiar, M., & Artiles-Rodríguez, J. (2017). Management information in personal learning environments: exploratory study in final undergraduate students. *Revista Complutense de Educación*, 28(4), 35-52. <https://doi.org/10.5209/RCED.51849>
- Martínez-López, R., Yot-Domínguez, C., & Trigo, M. E. (2020). Analysis of the internet use and students' Web 2.0 digital competence in a Russian university. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 12(3), 316-342. <https://doi.org/10.1504/IJTEL.2020.107986>
- Muñoz-Carril, P. C., González-Sanmamed, M., & Fuentes-Abeledo, E. (2020). Use of blogs for prospective early childhood teachers. *Educación XXI: Revista de la Facultad de Educación*, 23(1), 247-273. <https://doi.org/10.5944/educXX1.23768>
- Náñez-Rodríguez, J. J., Solano-Guerrero, J. C., & Bernal-Castillo, E. (2019). Digital environments of learning in distance education for the initial education of teachers: perceptions about their relevance. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 10(1), 107-119. <https://doi.org/10.19053/20278306.v10.n1.2019.10015>
- Ordaz, T., & González-Martínez, J. (2020). Towards a unifying vision of the PLE concept. *Universitas Tarraconensis. Revista de Ciències de l'Educació*, 2, 21-37. <https://doi.org/10.17345/ute.2020.2>
- Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants Part 1. *On the Horizon*. 9(5), 1-6. <https://doi.org/10.1108/10748120110424816>
- Rocha, F. J., Padilla, B. C., & Aguado, J. C. (2020). Age differences in the acceptance of Massive Open Online Courses (MOOCs). *EduTec, Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, 71, 53-66. <https://doi.org/10.21556/edutec.2020.71.1341>
- Sahin, S., & Uluyol, Ç. (2016). Preservice teachers' perception and use of personal learning environments (PLEs). *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 17(2), 141-161. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v17i2.2284>
- Salinas, J. (2020). Education in Times of Pandemic: digital technologies for the improvement of educational processes. *Innovaciones Educativas*, 22, 17-21. <https://doi.org/10.22458/ie.v22iEspecial.3173>

- Sánchez, M., Kaplan, M., & Bradley, L. (2015). Using technology to connect generations: Some considerations of form and function. *Comunicar*, 45(23), 95-104. <http://dx.doi.org/10.3916/C45-2015-10>
- Sangrá, A. (2020). Educational transformation time. *Innovaciones Educativas*, 22, 22-27. <https://doi.org/10.22458/ie.v22iespecial.3249>
- Sangrá, A., & Wheeler, S. (2013). New Informal Ways of Learning: Or Are We Formalising the Informal? *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*, 10, 107-115. <http://dx.doi.org/10.7238/rusc.v10i1.1689>
- Sciumbata, F. (2020). Students of humanities and digital skills: a survey on Italian university students. *Umanistica Digitale*, 4(8), 7-27. <https://doi.org/10.6092/issn.2532-8816/9877>
- Siemens, G. (2004). *Elearnspace. Connectivism: A learning theory for the digital age*. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.1089.2000&rep=rep1&type=pdf>
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2001). *Using multivariate statistics* (4<sup>th</sup> Ed.). New York: HarperCollins.
- Tirado, P., & Roque, M. P. (2019). ICT and educational contexts: frequency of use and function of university students. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, 67, 17-21. <https://doi.org/10.21556/edutec.2019.67.1135>
- Vázquez-Cano, E., León-Urrutia, M., Parra-González, M. E., & López-Meneses, E. (2020). Analysis of Interpersonal Competences in the Use of ICT in the Spanish University Context. *Sustainability*, 12(2), 476. <https://doi.org/10.3390/su12020476>
- Vicent, P. L., Calatayud, V. G., Perera, M. V. A., & Rodríguez, J. A. (2017). Management information in personal learning environments: exploratory study in final undergraduate students. *Revista Complutense de Educación*, 28(4), 1303-1320. <https://doi.org/10.5209/RCED.51849>
- Yen, C. J., Tu, C. H., Sujo-Montes, L. E., Harati, H., & Rodas, C. R. (2019). Using personal learning environment (PLE) management to support digital lifelong learning. *International Journal of Online Pedagogy and Course Design (IJOPCD)*, 9(3), 13-31. <https://doi.org/10.4018/IJOPCD.2019070102>



---

# La importancia de la interacción en el aprendizaje en entornos virtuales en tiempos del COVID-19

The relevance of interaction in virtual learning environments during COVID-19

新冠疫情期间虚拟学习中互动的重要性

Важность взаимодействия в обучении в виртуальной среде во времена COVID-19

---

Nuria Hernández-Sellés

Centro Superior de Estudios Universitarios La Salle

nuria@lasallescampus.es

<https://orcid.org/0000-0002-6974-9672>

---

## Fechas · Dates

Recibido: 2021-02-26

Aceptado: 2021-05-21

Publicado: 2021-07-31

---

## Cómo citar este trabajo · How to Cite this Paper

Hernández-Sellés, N. (2021). La importancia de la interacción en el aprendizaje en entornos virtuales en tiempos del COVID-19. *Publicaciones*, 51(3), 257–275. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v51i3.18518>

## Resumen

El contexto de pandemia ha generado mayores desafíos para la articulación de la interacción que caracteriza nuestras Ecologías de Aprendizaje. En el nivel de la educación superior, esta problemática ha sido especialmente relevante a causa de las dificultades de reestructuración de los aprendizajes y por la sensación de aislamiento que se ha generado debido a la migración forzosa de los procesos de enseñanza presenciales a los entornos virtuales. En esta contribución se analiza una propuesta pedagógica y tecnológica para el diseño de procesos de aprendizaje CSCL (Computer Supported Collaborative Learning) en los que subyace la necesidad de estructurar las interacciones cognitiva, social y organizativa que confluyen en un marco formativo exitoso. El propósito del estudio es comprender los aspectos que deben contemplarse en la interacción para que se produzcan los aprendizajes esperados y analizar las percepciones de los estudiantes en relación con los tipos de interacción que suceden en el proceso de aprendizaje colaborativo. El estudio sigue una metodología cuantitativa no experimental, a través de cuestionario, y contó con la participación de 106 estudiantes de 5 asignaturas de grado que implementan CSCL. Los resultados muestran que los estudiantes asocian la interacción cognitiva, social y organizativa con la motivación y la mejora del rendimiento académico, destacando el desarrollo de habilidades para colaborar en el futuro y valorando los sentimientos de pertenencia a la comunidad de aprendizaje ligada a la experiencia.

---

Palabras clave: Aprendizaje cooperativo/colaborativo, Educación superior, Estrategias de aprendizaje, Comunicación mediada por tecnologías, Ecologías de aprendizaje.

---

## Abstract

The pandemic context has generated greater challenges for the articulation of the interaction processes that characterize our Learning Ecologies. At the level of higher education, this problem has been especially relevant due to the difficulties of restructuring learning and to the feeling of isolation that has been generated due to the forced migration of face-to-face teaching processes to virtual environments. This contribution analyzes a pedagogical and technological proposal for the design of CSCL (Computer Supported Collaborative Learning) which underlie the need to structure cognitive, social and organizational interactions that converge in a successful training framework. The purpose of the study is to understand the aspects that must be considered in the interaction for the expected learning to take place and to analyze the perceptions of the students in relation to the types of interaction that occur in the collaborative learning process. The study follows a non-experimental quantitative methodology, through a questionnaire, and had the participation of 106 students from 5 undergraduate subjects that implement CSCL. The results show that students associate cognitive, social and organizational interaction with motivation and improvement of academic performance, highlighting the development of skills to collaborate in the future and valuing the feelings of belonging to the learning community linked to the experience.

---

Keywords: Cooperative / collaborative learning, Higher education, Learning strategies, Communication mediated by technologies, Learning ecologies.

---

## 概要

疫情为学习生态中的互动协调带来了巨大的挑战。在高等教育层面,重组学习上的困难和将面对面教学过程被迫迁移到虚拟环境而产生的孤立感使该问题尤其突出。本文分析了CSCL(计算机支持的协作学习)学习过程设计的教学技术提案,其中强调了构建处于成功

培训框架中的认知、社会和组织互动的需求。该研究的目的是了解在预期学习的互动过程中应考虑的方面,并分析学生对协作学习过程中发生的互动类型的看法。该研究采用非实验定量方法,对进行CSCL的5个本科学科的106名学生进行问卷调查。结果表明,学生将认知、社会和组织互动与学习动机和学习成绩的提高联系起来,突出了未来合作技能的发展,并重视对与体验相关的学习社区的归属感。

---

关键词: 合作/协作学习、高等教育、学习策略、以技术为中介的交流、学习生态。

---

## Аннотация

Контекст пандемии породил более серьезные проблемы для формулирования взаимодействия, которое характеризует наши учебные экологии. На уровне высшего образования эта проблема особенно актуальна в связи с трудностями реструктуризации обучения и чувством изоляции, возникшим из-за вынужденного переноса очных учебных процессов в виртуальную среду. В данном материале анализируется педагогическое и технологическое предложение по проектированию процессов обучения CSCL (Computer Supported Collaborative Learning), в основе которого лежит необходимость структурирования когнитивных, социальных и организационных взаимодействий, которые сходятся в успешной структуре обучения. Цель исследования - понять, какие аспекты должны быть учтены в процессе взаимодействия для получения ожидаемого результата обучения, и проанализировать восприятие студентов в отношении типов взаимодействия, которые происходят в процессе совместного обучения. Исследование проводится по неэкспериментальной количественной методологии, с помощью анкеты, в нем приняли участие 106 студентов из 5 предметов бакалавриата, внедряющих CSCL. Результаты показывают, что студенты связывают когнитивное, социальное и организационное взаимодействие с мотивацией и улучшением успеваемости, подчеркивают развитие навыков сотрудничества в будущем и ценят чувство принадлежности к учебному сообществу, связанное с этим опытом.

---

Ключевые слова: Кооперативное/ коллаборативное обучение, высшее образование, стратегии обучения, технологически опосредованная коммуникация, экологии обучения.

---

## Introducción

Aunque estamos todavía lejos de poder realizar un análisis detallado de las consecuencias de la Pandemia derivada del COVID-19 en nuestras vidas, y, en concreto, de los efectos en los procesos educativos, ya tenemos evidencias parciales de su impacto en nuestras Ecologías de Aprendizaje (Aucejo, French, Ugalde, & Zafar, 2020; Darling-Hammond & Hyler, 2020). En el contexto de la educación superior muchos estudiantes vieron afectada su trayectoria de aprendizaje (han retrasado su graduación, perdido sus prácticas o sufrido otras nefastas consecuencias en su proceso formativo), en particular, los estudiantes que se encuentran en entornos vulnerables (Aucejo, French, Ugalde, & Zafar, 2020; Darling-Hammond & Hyler, 2020).

Es por ello por lo que, ahora más que nunca, en nuestro discurso debemos asumir el compromiso de preservar una mirada que integre los aspectos sociales de los aprendizajes, junto con los pedagógicos y tecnológicos (Garrison, Cleveland-Innes, & Fung, 2010; Onrubia & Engel, 2012, Hernández-Sellés, González-Sanmamed, & Muñoz-Carril, 2014). En este sentido, las Ecologías de Aprendizaje proponen un paradigma de gran

utilidad para el análisis de este contexto, ya que observan la interrelación y conexión de los elementos que tejen la arquitectura de nuestros aprendizajes, en contextos formales o informales, presenciales o virtuales (González-Sanmamed et al., 2020; González-Sanmamed, Muñoz-Carril, & Santos, 2019).

La modalidad online ha sido la prevaeciente en el ámbito de la educación superior durante los primeros meses de pandemia y aun hoy muchas instituciones universitarias mantienen esa modalidad en los procesos de aprendizaje. Las demás han tenido que adoptar modelos híbridos, llamados así por combinar el aprendizaje presencial con la modalidad e-learning (Osorio, 2010). En este contexto han surgido debates, tanto a nivel social como académico, centrados en comparar el aprendizaje online, apoyado y mediado desde entornos tecnológicos, con el presencial (Hodges et al., 2020). Es evidente que este debate surge de la enorme complejidad del contexto, del aislamiento y de la afectación social e individual que ha llevado a una migración forzosa a los entornos virtuales de aprendizaje. Instituciones y profesorado han tenido unas experiencias que es necesario revisar y reforzar, analizando las experiencias de otras instituciones y su claustro en el mismo marco de la pandemia, junto con los estudios que aporten una visión complementaria. Esta reflexión debería basarse en un análisis macro de los ecosistemas educativos y orientarse a identificar los elementos que sustentan las buenas prácticas en las distintas modalidades, online, offline o híbrida para explorar el potencial de su integración.

## Marco Teórico

El Computer Supported Collaborative Learning (CSCL) se ha extendido en el ámbito de la formación online porque propone un proceso de aprendizaje mediado por tecnologías donde la interacción adquiere un papel preponderante al requerir que sean los estudiantes, en pequeños grupos, los que colaboran para resolver problemas complejos. El desafío es diseñar, implementar y evaluar un proceso que articule la interacción necesaria para que produzcan los aprendizajes, contemplando la interacción desde una perspectiva amplia y diversa: interacción con el contenido, entre estudiantes, con el profesor, con el interfaz y con las herramientas de aprendizaje (Hernández-Sellés, Muñoz-Carril, & González-Sanmamed, 2020).

De manera natural, la cultura de colaboración es un elemento intrínseco a nuestras ecologías de aprendizaje, ya que desde esta perspectiva se integran aspectos cognitivos, sociales y organizacionales, que sustentan un proceso de convergencia en la búsqueda de la resolución de problemas complejos. Este proceso de interacción que implica la negociación y operatividad de la respuesta deviene en distintas tipologías de aprendizaje, asociadas con las habilidades para colaborar y con las características del problema a resolver (Weinberger, Stegmann, & Fischer, 2007; Garrison et al., 2010; Onrubia & Engel, 2012; Borge, Ong & Rosé, 2018).

El aprendizaje, por tanto, se establece mediado por la interacción y, en este sentido, los estudios que analizan los modelos de interacción en el CSCL han identificado una influencia positiva y significativa entre: la interacción profesor-estudiante y la interacción de los alumnos en sus grupos de trabajo; la interacción del estudiante en los grupos de trabajo y el apoyo emocional intragrupo; la interacción de los estudiantes en sus grupos de trabajo y el aprendizaje colaborativo; las herramientas de trabajo colaborativo y la interacción en los grupos de trabajo (Molinillo, Aguilar-Illescas, Ana-

ya-Sánchez, & Vallespín-Arán, 2018; Hernández-Sellés, Muñoz-Carril, & González-Sanmamed, 2019).

Anteriormente señalábamos que en el proceso de colaboración se integran aspectos cognitivos, sociales y organizacionales, por tanto, la interacción que acompaña a los aprendizajes debe contemplar estos tres elementos y el docente tendrá que articular un contexto donde se promuevan. En este sentido, la interacción debe diseñarse para desencadenar procesos sociocognitivos de negociación que, según los estudios, mejoran los resultados de aprendizaje individual e incrementan la satisfacción de los estudiantes (Johnson, Johnson, & Stanne, 2000; King, 2007; Medina & Suthers, 2008; Kwon, Liu, & Johnson, 2014). Para ello las tareas o proyectos deben ser complejos y poco estructurados, favoreciendo los procesos de convergencia (*Knowledge convergence*) y divergencia en la negociación para dar respuesta a la tarea, de manera que propicie que el grupo se esfuerce por integrar cada contribución individual en un constructo común (Stahl, 2006; Weinberger et al., 2007; King, 2007; Borge et al., 2018). En este proceso, los estudiantes consideran como una de las grandes aportaciones del CSCL que se desarrollen habilidades de colaboración como la capacidad crítica y autocrítica, así como la capacidad de tomar decisiones consensuadas (Hernández-Sellés et al., 2020).

Para establecer el compromiso del grupo en torno a conseguir el objetivo común, y con ello, favorecer ese contexto donde los individuos negocian, aportan, revisan sus premisas y elaboran argumentos, los estudiantes necesitan sentir que pertenecen a una comunidad que, además de los objetivos académicos, integra una visión que los considera como personas que albergan emociones, tienen necesidades, experimentan altibajos, pero también desean sentirse motivados y acompañados (Rovai, 2002; Kreijns, Kirschner, & Jochems, 2003, Pérez-Mateo & Guitert, 2012). Cuando se articula esta interacción socioemocional se consigue mejorar el desarrollo cognitivo vinculado a la tarea y promover habilidades para la colaboración -con carácter individual y en el carácter global del grupo- y, además, se construye el sentimiento de pertenencia que no solo impulsa los logros del equipo, sino su satisfacción y vinculación con el contexto -la asignatura, el profesor, la institución- (Rovai, 2002; Kreijns et al., 2003, Medina & Suthers, 2008; Kwon et al., 2014). Los estudios señalan con contundencia que la interacción social no ocurre de forma espontánea y, si el profesor no la contempla, los grupos suelen socializarse en un nivel muy básico, lo que deriva en una mala experiencia de aprendizaje, en sensación de soledad y, con ello, en el fracaso académico (King, 2007; Garrison et al., 2010; Onrubia & Engel, 2012; Reyes et al., 2012; Kwon et al., 2014). Para activarla, es necesario que la interacción profesor-alumno se centre en la motivación y el apoyo, así como en la retroalimentación inmediata de calidad, y que se favorezca una relación grupal basada en el respeto, la tolerancia y el apoyo (Packhan, Brychan, & Miller, 2006; Kuo, Walker, Schroder, & Belland, 2014, Hernández-Sellés et al., 2020).

Como se va infiriendo, articular procesos de interacción que integren los aspectos sociales y cognitivos no es sencillo, por ello distintos autores han trabajado en el diseño y evaluación de Guiones de Colaboración (*Collaboration Scripts*) que facilitan un marco para acompañar a los profesores y para guiar a los estudiantes en los procesos organizativos que sustentan el CSCL. En ellos se plasma el sentido de la colaboración, los aprendizajes vinculados al proceso, qué tipo de intercambios se espera que se produzcan (y aquí se refieren al intercambio cognitivo y el socioemocional), apoyo para organizar los grupos, apoyo para elaborar unos acuerdos grupales, sustento de los procesos de planificación y, por supuesto, cómo se va a evaluar el proceso y el resultado (Strijbos, Martens, & Jochems, 2004; King, 2007; Dillenbourg & Hong, 2008;

Onrubia & Engel, 2012; Sobreira & Tchounikine, 2012; Näykki et al., 2017). Estos guiones, y el conjunto del diseño de los proyectos y procesos de colaboración, son de suma importancia ya que en el CSCL el docente interviene de forma más activa en la fase inicial, pero una vez se activa el proyecto, son los miembros del grupo quienes asumen la responsabilidad de organizarse para dar respuesta a la tarea. De hecho, precisamente de esa autonomía es de donde emergen los aprendizajes más profundos, como la formación en las competencias vinculadas a la colaboración y las oportunidades para la divergencia y convergencia cognitiva que, asentadas en una organización eficaz, promueven el desarrollo del aprendizaje (Hernández-Sellés et al., 2020).

Para reforzar la autonomía, favorecer el empoderamiento del grupo en el proceso de aprendizaje, y cara a resaltar la importancia de los distintos tipos de interacción, es necesario que la evaluación integre aspectos relacionados con el proceso (aprendizajes, proceso de colaboración) y el resultado de la interacción (Macdonald, 2003; Lee, Chan, & Van Aalst, 2006; Pachler, Daly, Mor, & Mellar, 2010; Gikandi, Morrow, & Davis, 2011; Balderas et al., 2018).

Se ha señalado que en el CSCL la adecuada elección de herramientas influye positiva y significativamente en la interacción de los estudiantes en sus grupos de trabajo y en el apoyo emocional intragrupal (Molinillo et al., 2018; Hernández-Sellés et al., 2019). Por ello la elección de herramientas debe tratar de favorecer una colaboración fluida que acompañe la resolución de problemas. En este sentido, las plataformas de aprendizaje utilizadas en la educación superior LMS (learning Management System) ponen a disposición herramientas para la colaboración sincrónica o asincrónica, como foros, video-foros, blogs, wikis o chats. Por otro lado, herramientas como Padlet, Flipgrid o Diigo, permiten compartir y comentar recursos multimedia, y por otra parte, las Redes Sociales de uso extendido como Instagram, Twitter o WhatsApp también resultan eficaces para articular las interacciones que promueven los aprendizajes en el CSCL y, de hecho son las preferidas por los estudiantes (Bowman & Akcaoglu, 2014; Bouhnik & Deshen, 2014; Hamid et al., 2015; Hernández, Muñoz, & González, 2015).

## Diseño y Metodología

La investigación se ha llevado a cabo en el Centro Universitario de La Salle, en Madrid, con la participación de estudiantes de cinco asignaturas impartidas en modalidad online que han desarrollado proyectos CSCL en los grados de Maestro en Educación Primaria y Maestro en Educación Infantil, impartidos en el Centro Universitario La Salle.

Para garantizar unas condiciones homogéneas, se diseñó un modelo de CSCL basado en experiencias contrastadas en los estudios que se constituyó con los mismos elementos e hitos en los 5 proyectos en cada asignatura, contando con el apoyo de una tutora experta en CSCL que guiaba a las docentes en el proceso. El diseño contaba con los siguientes elementos: 1) Guion de colaboración con descripción, justificación pedagógica del trabajo colaborativo, principales hitos relativos al desarrollo de la tarea, descripción de herramientas disponibles, propuesta para redactar unos acuerdos grupales y descripción de los valores que cimentan el trabajo colaborativo; 2) Formación espontánea de grupos por parte de los alumnos; 3) Redacción de acuerdos grupales; 4) Revisión de los acuerdos y respuesta de las profesoras, previa al inicio de la interacción; 5) Desarrollo de los proyectos con el apoyo de las docentes; 6) Proceso de coevaluación formativa y sumativa.

Los objetivos de investigación a los que responde el estudio son los siguientes:

- Conocer la percepción de los estudiantes en relación con el proceso de interacción diseñado, que contempla la interacción social, cognitiva y organizativa.
- Identificar si existen diferencias significativas en la percepción del proceso de interacción en función de los años de experiencia trabajando en entornos virtuales.

El estudio tiene una intencionalidad exploratoria y descriptiva, por lo que se adopta una metodología cuantitativa de carácter no experimental, de tipo encuesta (McMillan & Schumacher, 2005). Para ello se diseña un cuestionario con una escala tipo Likert con cinco niveles de respuesta. Para asegurar las condiciones de validez el cuestionario se sometió a juicio de expertos y, adicionalmente, se realizó un estudio piloto antes de consolidar la versión definitiva. Se utilizó un muestreo no probabilístico consistente en solicitar la participación a los informantes en base a su disponibilidad o facilidad de acceso, denominado "muestreo por conveniencia" (McMillan & Schumacher, 2010). Los estudiantes respondieron de forma anónima y voluntaria, y se recogió una muestra de 106 respuestas, constituyendo el 83.46% de la población.

Con el fin de caracterizar la muestra se presenta la distribución de estudiantes por asignaturas y grados, junto con un análisis de frecuencias y porcentajes de las variables "edad", "género" y "años de experiencia trabajando en equipo de forma colaborativa en un entorno virtual".

Tabla 1

*Asignaturas participantes en el Grado en Educación infantil*

Asignatura	Curso	N Estudiantes
Políticas educativas de la Unión Europea	2º	23
Conocimiento del medio social y cultural en E.I.	3º Grupo A	21
Conocimiento del medio social y cultural en E.I.	3º Grupo B	20

Tabla 2

*Asignaturas participantes en el Grado en Educación primaria*

Asignatura	Curso	N Estudiantes
Sociología de la Educación	1º	12
Lengua extranjera II (inglés)	2º	30

Tabla 3

*Agrupación de los estudiantes participantes en rangos de edad*

Frecuencia y porcentaje de la variable "edad"		
Edad	Frecuencia	Porcentaje
Entre 21 y 25 años	21	22.26

Frecuencia y porcentaje de la variable "edad"		
Entre 26 y 30 años	40	42.4
Entre 31 y 35 años	27	28.62
Entre 36 y 40 años	13	13.78
Más de 40 años	3	3.18
No contesta	1	1.06

Tabla 4

*Frecuencia y porcentaje de la variable "género"*

Frecuencia y porcentaje de la variable "género"		
Género	Frecuencia	Porcentaje
Mujer	90	84.906
Hombre	16	15.094

Se desarrollaron análisis descriptivos incorporando frecuencias y porcentajes, así como medidas de tendencia central y de dispersión. Además, y con el fin de identificar diferencias significativas en relación con los años de experiencia de los estudiantes formándose en entornos virtuales, se llevaron a cabo análisis estadísticos bivariados. Los años de experiencia trabajando en entornos virtuales es un dato que se recoge en las preguntas iniciales del cuestionario, dirigidas a conocer las características de los participantes. Para el contraste estadístico de variables independientes con más de dos categorías se ha empleado la prueba no paramétrica Kruskal-Wallis con un riesgo de error del 5% ( $\alpha = .05$ ).

## Resultados

La tabla 5 incorpora los análisis descriptivos relativos a las valoraciones de los estudiantes en relación con el proceso de interacción en el equipo durante el desarrollo del CSCL. Se reseñan todos los ítems analizados junto con: las frecuencias y porcentajes resultantes, las medidas de tendencia central (media) y de dispersión (desviación típica). A continuación, la Figura 1 representa las puntuaciones medias de los ítems presentados en la Tabla 1.



Tabla 5

*Análisis descriptivos de las valoraciones de los estudiantes en relación con el proceso de interacción en el equipo durante el desarrollo del CSCL*

	NS/NC		Muybajo		Bajo		Medio		Alto		MuyAlto		Media	DT
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
1 Mi equipo ha desarrollado un proceso de gestión y organización eficaz.	2.0	1.9	.0	.0	2.0	1.9	14.0	13.2	44.0	41.5	44.0	41.5	4.25	.760
2 La organización ha favorecido que los miembros se hicieran responsables de su trabajo en el marco del equipo.	2.0	1.9	.0	.0	2.0	1.9	18.0	17.0	37.0	34.9	47.0	44.3	4.24	.806
3 La organización ha facilitado el aprendizaje relacionado con la tarea.	2.0	1.9	.0	.0	4.0	3.8	9.0	8.5	46.0	43.4	45.0	42.5	4.27	.779
4 Desarrollar pautas organizativas nos ha enseñado a trabajar en equipo.	1.0	.9	.0	.0	5.0	4.7	20.0	18.9	41.0	38.7	39.0	36.8	4.09	.867
5 La organización ha favorecido la cohesión del equipo.	2.0	1.9	1.0	.9	3.0	2.8	20.0	18.9	38.0	35.8	42.0	39.6	4.13	.889
6 El éxito del trabajo grupal ha dependido del esfuerzo individual de los miembros del equipo.	2.0	1.9	.0	.0	3.0	2.8	10.0	9.4	42.0	39.6	49.0	46.2	4.32	.767
7 El proceso de interacción ha favorecido el desarrollo de competencias de trabajo en equipo.	2.0	1.9	1.0	.9	1.0	.9	16.0	15.1	46.0	43.4	40.0	37.7	4.18	.798
8 Si se ha dado el caso, se han afrontado los conflictos de manera constructiva.	2.0	1.9	1.0	.9	1.0	.9	16.0	15.1	46.0	43.4	40.0	37.7	4.13	.891
9 Se han establecido vínculos personales.	2.0	1.9	7.0	6.6	9.0	8.5	16.0	15.1	33.0	31.1	39.0	36.8	3.85	1.213

	NS/NC		Muybajo		Bajo		Medio		Alto		MuyAlto		Media	DT
10 En el equipo se ha ofrecido soporte, ayuda, apoyo o muestras de ánimo en los momentos en que ha sido necesario.	2.0	1.9	1.0	.9	2.0	1.9	10.0	9.4	31.0	29.2	60.0	56.6	4.41	.820
11 El trabajo en equipo ha contribuido a que me sienta más integrado en el estudio de la asignatura.	2.0	1.9	.0	.0	10.0	9.4	12.0	11.3	37.0	34.9	45.0	42.5	4.13	.962
12 El contacto con el equipo me ha motivado a desarrollar la tarea.	2.0	1.9	1.0	.9	5.0	4.7	12.0	11.3	33.0	31.1	53.0	50.0	4.27	.916

El objetivo es analizar las impresiones de los alumnos acerca de las interacciones grupales en los niveles cognitivo, organizativo y social. Se indaga acerca de algunos elementos que parecen ser determinantes para conseguir los objetivos asociados a las propuestas de trabajo colaborativo en base a la revisión de la literatura de referencia:

1. Valoración del desempeño y compromiso de los miembros del grupo, de la gestión y organización del trabajo en el desarrollo de la tarea.
2. Intercambio en el grupo en torno al aprendizaje y desarrollo de la tarea.
3. Intercambio en el grupo para el desarrollo de relaciones y vínculos (cohesión, dimensión social).

Los estudiantes valoran que sus grupos han desarrollado un proceso de trabajo eficaz, ya que todos los ítems sobre los que han sido consultados, han obtenido unas medias superiores a 4, excepto uno, "Se han establecido vínculos personales" con una media de 3.85. Las respuestas de los diversos ítems se encuentran concentradas en los valores Alto y Muy Alto.

En cuanto a la valoración de la gestión y organización del trabajo en el desarrollo de la tarea, los alumnos consideran que los equipos han desarrollado un proceso de gestión y organización eficaz (ítem 1, media de 4.25), y que la organización ha favorecido que los miembros se hicieran responsables de su trabajo en el marco del equipo (ítem 2, media de 4.24). Los estudiantes perciben que la organización ha favorecido el aprendizaje (ítem 3, media de 4.27) y la cohesión del equipo (ítem 5, 4,13).

En relación con el desarrollo de competencias transversales de trabajo en equipo como uno de los aprendizajes transversales que se desarrolla mediante el CSCL, los alumnos manifiestan que desarrollar pautas organizativas les ha enseñado a trabajar en equipo (ítem 4, media de 4.09) y que el proceso de interacción ha favorecido el desarrollo de competencias de trabajo en equipo (ítem 7, media de 4.18).

Por otro lado, en relación con el sentimiento de pertenencia o comunidad, los alumnos señalan que el trabajo en equipo ha contribuido a que se sientan más integrados en el estudio de la asignatura (ítem 11, media de 4.13), y que el contacto con el equipo les ha motivado a desarrollar la tarea (ítem 12, media de 4.27). En todo caso, el ítem "Se han establecido vínculos personales, ítem 9" ha obtenido una media de 3.85 y es el que muestra mayor variabilidad de respuesta ( 1.21 3 ). Esto parece señalar que la experiencia en los grupos y, particularmente, las vivencias de sus individuos, ha sido diversa y que el establecimiento de vínculos personales no ha sido generalizado.

Como se aprecia a continuación en las tablas 6 y 7, la prueba de Kruskal-Wallis indica que existen diferencias estadísticamente significativas entre las variables: "La organización ha facilitado el aprendizaje relacionado con la tarea", "La organización ha favorecido la cohesión del equipo", "Si se ha dado el caso, se han afrontado los conflictos de manera constructiva", "Se han establecido vínculos personales" y los años de experiencia del alumnado en entornos virtuales. En concreto, observando los rangos promedio de la tabla 3, son los estudiantes con más de un año de experiencia trabajando en entornos virtuales los que otorgan puntuaciones más altas a los aspectos contemplados en las variables.

Tabla 6

*Estadísticos de contraste años de experiencia en entornos virtuales\* Proceso de interacción en el CSCL*

Estadísticos de contraste <sup>a,b</sup>			
	Chi-cuadrado	gl	Sig. asintót.
Mi equipo ha desarrollado un proceso de gestión y organización eficaz.	4.393	2	.111
La organización ha favorecido que los miembros se hicieran responsables de su trabajo en el marco del equipo.	3.261	2	.196
La organización ha facilitado el aprendizaje relacionado con la tarea.	6.506	2	.039
Desarrollar pautas organizativas nos ha enseñado a trabajar en equipo.	.696	2	.706
La organización ha favorecido la cohesión del equipo.	7.125	2	.028
El éxito del trabajo grupal ha dependido del esfuerzo individual de los miembros del equipo.	.798	2	.671
El proceso de interacción ha favorecido el desarrollo de competencias de trabajo en equipo.	1.060	2	.589

Estadísticos de contraste <sup>a,b</sup>			
Si se ha dado el caso, se han afrontado los conflictos de manera constructiva.	7.468	2	.024
Se han establecido vínculos personales.	9.899	2	.007
En el equipo se ha ofrecido soporte, ayuda, apoyo o muestras de ánimo en los momentos en que ha sido necesario.	2.883	2	.237
El trabajo en equipo ha contribuido a que me sienta más integrado en el estudio de la asignatura.	1.616	2	.446
El contacto con el equipo me ha motivado a desarrollar la tarea.	5.462	2	.065
a. Prueba de Kruskal-Wallis			
b. Variable de agrupación: años de experiencia en entornos virtuales			

Tabla 7

*Rangos promedio años de experiencia en entornos virtuales*

Rangos			
	años de experiencia en entornos virtuales	N	Rango promedio
Mi equipo ha desarrollado un proceso de gestión y organización eficaz.	Anos_ninguno	33	51.77
	Anos_hasta1	32	44.63
	Anos_mas1	38	58.41
	Total	103	

Rangos			
La organización ha favorecido que los miembros se hicieran responsables de su trabajo en el marco del equipo.	Anos_ninguno	33	54.64
	Anos_hasta1	32	44.72
	Anos_mas1	38	55.84
	Total	103	
La organización ha facilitado el aprendizaje relacionado con la tarea.	Anos_ninguno	33	53.98
	Anos_hasta1	32	42.22
	Anos_mas1	38	58.51
	Total	103	
Desarrollar pautas organizativas nos ha enseñado a trabajar en equipo.	Anos_ninguno	33	52.27
	Anos_hasta1	33	49.61
	Anos_mas1	38	55.21
	Total	104	
La organización ha favorecido la cohesión del equipo.	Anos_ninguno	33	56.20
	Anos_hasta1	32	41.08
	Anos_mas1	38	57.55
	Total	103	

---

## Rangos

---

El éxito del trabajo grupal ha dependido del esfuerzo individual de los miembros del equipo.	Anos_ninguno	33	49.67
	Anos_hasta1	32	55.44
	Anos_mas1	38	51.13
	Total	103	
El proceso de interacción ha favorecido el desarrollo de competencias de trabajo en equipo.	Anos_ninguno	33	51.68
	Anos_hasta1	32	48.47
	Anos_mas1	38	55.25
	Total	103	
Si se ha dado el caso, se han afrontado los conflictos de manera constructiva.	Anos_ninguno	31	51.73
	Anos_hasta1	31	40.16
	Anos_mas1	38	57.93
	Total	100	
Se han establecido vínculos personales.	Anos_ninguno	33	52.74
	Anos_hasta1	32	40.00
	Anos_mas1	38	61.46
	Total	103	
En el equipo se ha ofrecido soporte, ayuda, apoyo o muestras de ánimo en los momentos en que ha sido necesario.	Anos_ninguno	33	50.18
	Anos_hasta1	32	47.28
	Anos_mas1	38	57.55
	Total	103	

Rangos			
El trabajo en equipo ha contribuido a que me sienta más integrado en el estudio de la asignatura.	Anos_ninguno	33	53.79
	Anos_hasta1	32	46.84
	Anos_mas1	38	54.79
	Total	103	
El contacto con el equipo me ha motivado a desarrollar la tarea.	Anos_ninguno	33	53.80
	Anos_hasta1	32	43.03
	Anos_mas1	38	57.99
	Total	103	

## Discusión y conclusiones

En el contexto de este estudio se observa que los estudiantes que han desarrollado CSCL consideran que los tres tipos de interacción: cognitiva, social y organizativa favorecen el aprendizaje individual, tanto el relativo a los aprendizajes propios de la materia como el desarrollo de habilidades para colaborar en el futuro. Además, y en línea con otros estudios (Kwon et al., 2014; Reyes et al., 2012; Hernández-Sellés et al., 2020), los estudiantes perciben que la activación de la interacción en los tres niveles se alinea con la motivación y favorece que se sientan más integrados en el estudio de la asignatura.

La concepción del aprendizaje como un proceso de interacción y relación está establecida en una vasta tradición ligada a corrientes pedagógicas como el constructivismo, socioconstructivismo o el aprendizaje social. Sin embargo, en el ámbito universitario es habitual que se asocie el aprendizaje en exclusiva al nivel cognitivo, eludiendo la interacción social que media estos procesos y que resulta fundamental en nuestras Ecologías de Aprendizaje, articuladas en torno a la interacción humana y tecnológica (González-Sanmamed et al., 2019; González-Sanmamed et al., 2020; Romeu-Fontanillas, Guitert-Catasús, Raffaghelli, & Sangrà, 2020). La interrelación natural de los tres tipos de interacción va a ser la red en la que se sostendrán nuestros estudiantes en el futuro profesional, donde la cognición será un elemento importante. Pero, al igual que sucede en el trabajo grupal en el ámbito educativo, será necesario que hayan adquirido competencias para cooperar y educar.

Las instituciones de educación superior tienen una gran responsabilidad para emular las experiencias profesionales futuras y facilitar la adquisición de un conjunto amplio de competencias. De hecho, los campus virtuales y otras iniciativas que promueven el uso de los medios en los procesos de aprendizaje están adoptando metodologías que

priorizan la interacción entre los diferentes agentes educativos (Stahl, 2004; Bates & Sangrà, 2011).

El contexto de pandemia ha evidenciado en nuestra sociedad la enorme importancia de la interacción social y también de la organización que ha sido necesaria para articular soluciones. Este gran desafío social debe ayudarnos a revisar y ajustar las propuestas de formación, reconociendo a los estudiantes en una dimensión socioemocional que sustenta la estructuración de los aprendizajes y el desarrollo de competencias curriculares y extracurriculares.

## Limitaciones y futuras líneas de acción

Este estudio tiene limitaciones potenciales. Sería interesante incrementar el número de participantes, así como su grado de heterogeneidad, por ejemplo, con estudiantes de distintas universidades que ofrecen educación online o mediada por tecnologías que impartan docencia utilizando CSCL en las asignaturas.

Las evidencias científicas, recogidas desde la experiencia de docentes, estudiantes y mediante observación, constatan la necesidad de establecer los distintos tipos de interacción para que se produzcan los aprendizajes (interacción cognitiva, social y organizativa). También se constata la necesidad de que se establezca una interacción fluida entre los actores implicados (estudiantes, profesores, materiales educativos, tecnología). Las futuras líneas de acción deberían ir encaminadas a elaborar un diagnóstico que identifique cuáles son los aspectos que convergen hacia este objetivo y cuáles son los que lo obstruyen. Que tratemos de responder qué es necesario revisar en las Instituciones de Educación Superior, para que los procesos de interacción consigan articular estudios universitarios ligados a los elementos estratégicos de Calidad y Sostenibilidad de la enseñanza: referido por un lado al desarrollo de competencias profesionales y a la retención de los aprendizajes, ligadas a una buena experiencia académica y por otro lado a establecer esos vínculos con el contexto académico que promueven el deseo de seguirse formando a lo largo de la vida. Otro objetivo será continuar analizando las Ecologías de Aprendizaje en el contexto informal, las formas en las que los estudiantes eligen aprender, para tratar de incorporarlas a los contextos formales.

## Agradecimientos

Este trabajo se ha elaborado en el marco del proyecto de investigación titulado: "Ecologías de aprendizaje en la era digital: nuevas oportunidades para la formación del profesorado de educación secundaria" (ECO4LEARN-SE), parcialmente financiado por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (Referencia RTI2018-095690-B-I00).

## Referencias

- Aucejo, E., French, J., Ugalde M., & Zafar, B. (2020). The impact of COVID-19 on student experiences and expectations: Evidence from a survey. *Journal of Public Economics, 19-1*. <https://doi.org/10.1016/j.jpube.2020.104271>.
- Balderas, A., Palomo-Duarte, M., Doderó, J., Ibarra-Sáiz, M. S., & Rodríguez-Gómez, G. (2018). Scalable authentic assessment of collaborative work assignments in wi-



- ...kis. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 40. <https://doi.org/10.1186/s41239-018-0122-1>
- Bates, A., & Sangrà, A. (2011). *Managing Technology in Higher Education*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Bouhnik, D., & Deshen, M. (2014). WhatsApp goes to school: Mobile instant messaging between teachers and students. *Journal of Information Technology Education: Research*, 13, 217-231. <https://doi.org/10.28945/2051>
- Bowman, N. D., & Akcaoglu, M. (2014). "I see smart people!": Using Facebook to supplement cognitive and affective learning in the university mass lecture. *Internet and Higher Education*, 23, 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2014.05.003>
- Borge, M., Ong, Y. S., & Rosé, C. P. (2018). Learning to monitor and regulate collective thinking processes. *IJCSCL*, 13 (1), 61-92. <https://doi.org/10.1007/s11412-018-9270-5>
- Darling-Hammond, L., & Hyler, M. (2020). Preparing educators for the time of COVID... and beyond. *European Journal of Teacher Education*. <https://doi.org/10.1080/02619768.2020.1816961>
- Dillenbourg, P., & Hong, F. (2008). The mechanics of CSCL macro scripts. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 3(1), 5-23. <https://doi.org/10.1007/s11412-007-9033-1>
- Garrison, D. R., Cleveland-Innes, M., & Fung, T. S. (2010). Exploring causal relationships among teaching, cognitive and social presence: Student perceptions of the community of inquiry framework. *Internet and Higher Education*, 13(1), 31-36. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2009.10.002>
- González-Sanmamed, M., Sangrà, A., Estévez, I., & Souto, A. (2018). Ecologías de aprendizaje en la Era Digital: Desafíos para la Educación Superior. *Publicaciones*, 48(1), 11-38. <http://dx.doi.org/10.30827/publicaciones.v48i1.7329>
- González-Sanmamed, M., Muñoz-Carril, P. C., & Santos, F. (2019). Key components of learning ecologies: a Delphi assessment. *British Journal of Educational Technology*, 50(4), 1639-1655. <https://doi.org/10.1111/bjet.12805>
- González-Sanmamed, M., Sangrà, A., Souto-Seijo, A., & Estévez, I. (2020). Learning ecologies in the digital era: challenges for higher education. *Publicaciones*, 50(1), 83-102. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v50i1.15671>
- Hernández-Sellés, N., González-Sanmamed, M., & Muñoz-Carril, P. C. (2014). La planificación del aprendizaje colaborativo en entornos virtuales. *Comunicar*, 42, 25-33. <https://doi.org/10.3916/C42-2014-02>
- Hernández-Sellés, N., Muñoz-Carril, P. C., & González-Sanmamed, M. (2019). Computer-supported collaborative learning: An analysis of the relationship between interaction, emotional support and online collaborative tools. *Computers & Education*, 138, 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.04.012>
- Hernández-Sellés, N., Muñoz-Carril, P. C., & González-Sanmamed, M. (2020). Interaction in computer supported collaborative learning: an analysis of the implementation phase. *Int J Educ Technol High Educ*, 23. <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00202-5>
- Hodges, C., Moore, S., Lojcee, B., Trust, T., & Bond, A. (2020). *The Difference between Emergency Remote Teaching and Online Learning*. EDUCAUSE Review.. <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning>

- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Stanne, M. B. (2000). *Cooperative learning methods: A meta-analysis*. University of Minnesota.
- King, A. (2007). Scripting collaborative learning processes: a cognitive perspective. En F. Fischer, I. Kollar, H. Mandl, & J. M. Haake (Eds.), *Scripting computer-supported collaborative learning: Cognitive, computational and educational perspectives* (pp.13-37). New York: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-0-387-36949-5\\_2](https://doi.org/10.1007/978-0-387-36949-5_2)
- Kreijns, K., Kirschner, P. A., & Jochems, W. (2003). Identifying the pitfalls for social interaction in computer-supported collaborative learning environments: a review of the research. *Computers in Human Behavior*, 19, 335–353. [https://doi.org/10.1016/S0747-5632\(02\)00057-2](https://doi.org/10.1016/S0747-5632(02)00057-2)
- Kuo, Y. C., Walker, A. E., Schroder, K. E. E., & Belland, B. R. (2014). Interaction, Internet self-efficacy, and self-regulated learning as predictors of student satisfaction in online education course. *Internet and Higher Education*, 20, 35–50. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2013.10.001>
- Kwon, K., Liu, Y., & Johnson, L. (2014). Group regulation and social-emotional interactions observed in computer supported collaborative Learning: Comparison between good vs. poor collaborators. *Computers & Education*, 78, 185–200. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.06.004>
- Lee, E., Chan, C., & van Aalst, J. (2006). Students assessing their own collaborative knowledge building. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 1(1), 57-87 . <https://doi.org/10.1007/s11412-006-6844-4>
- Macdonald, J. (2003). Assessing online collaborative learning: process and product. *Computers & Education*, 40(4), 377-391. [https://doi.org/10.1016/S0360-1315\(02\)00168-9](https://doi.org/10.1016/S0360-1315(02)00168-9)
- McMillan, J., & Schumacher, S. (2010). *Research in Education: Evidence-Based Inquiry*. Pearson Addison Wesley.
- Medina, R., & Suthers, D. (2008). Bringing representational practice from log to light. *Proceedings of the 8th international conference on International conference for the learning sciences*, 59-66.
- Molinillo, S., Aguilar-Illescas, R., Anaya-Sánchez, R., & Vallespín-Arán M. (2018). Exploring the impacts of interactions, social presence and emotional engagement on active collaborative learning in a social web-based environment. *Computers & Education*, 123, 41–52. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.04.012>
- Onrubia, J., & Engel, A. (2012). The role of teacher assistance on the effects of a macro-script in collaborative writing tasks. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 7(1), 161-186. <https://doi.org/10.1007/s11412-011-9125-9>
- Osorio Gómez, L. A. (2010). Características de los ambientes híbridos de aprendizaje: estudio de caso de un programa de posgrado de la Universidad de los Andes. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 7(1).
- Pachler, N., Daly, C., Mor, Y., & Mellar, H. (2010). Formative e-assessment: practitioner cases. *Computers & Education*, 54(3), 715-21. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.09.032>
- Packham, G., Brychan, P., & Miller, C. (2006). Student and tutor perspectives of on-line moderation. *Education & Training*, 48(4), 241-251. <https://doi.org/10.1108/00400910610671915>

- Pérez-Mateo, M., & Guitert, M. (2012). Which Social Elements are Visible in Virtual Groups? Addressing the Categorization of Social Expressions. *Computers & Education*, 58, 1234-1246. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.12.014>
- Reyes, M. R., Brackett, M. A., Rivers, S. E., White, M., & Salovey, P. (2012). Classroom emotional climate, student engagement, and academic achievement. *Journal of Educational Psychology*, 104, 700-712. <https://doi.org/10.1037/a0027268>
- Romeu-Fontanillas, T., Guitert, M., Raffaghelli, J.-E., & Sangrà, A. (2020). Ecologías de aprendizaje para usar las TIC inspirándose en docentes referentes. *Comunicar*, 28(62). <https://doi.org/10.3916/c62-2020-03>
- Rovai, A. P. (2002). Building Sense of Community at a Distance. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 3(1). <https://doi.org/10.19173/irrodl.v3i1.79>
- Stahl, G. (2006). *Group cognition: Computer support for building collaborative knowledge*. MIT Press.
- Strijbos, J., Martens, R., & Jochems, W. (2004). Designing for Interaction: Six Steps to Designing Computer-Supported Group-based Learning. *Computers & Education*, 42, 403-424. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2003.10.004>
- Weinberger, A., Stegmann, K., & Fischer, F. (2007). Knowledge convergence in collaborative learning: Concepts and assessment. *Learning and Instruction*, 17(4), 416-426. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2007.03.007>



---

# The relevance of interaction in virtual learning environments during COVID-19

La importancia de la interacción en el aprendizaje en entornos virtuales en tiempos del COVID-19

新冠疫情期间虚拟学习中互动的重要性

Важность взаимодействия в обучении в виртуальной среде во времена COVID-19

---

**Nuria Hernández-Sellés**

Centro Superior de Estudios Universitarios La Salle

nuria@lasallescampus.es

<https://orcid.org/0000-0002-6974-9672>

---

## Fechas · Dates

Recibido: 2021-02-26

Aceptado: 2021-05-21

Publicado: 2021-07-31

---

## Cómo citar este trabajo · How to Cite this Paper

Hernández-Sellés, N. (2021). The relevance of interaction in virtual learning environments during COVID-19. *Publicaciones*, 51(3), 277-294. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v51i3.18518>

## Abstract

The pandemic context has generated greater challenges for the articulation of the interaction processes that characterize our Learning Ecologies. At the level of higher education, this problem has been especially relevant due to the difficulties of restructuring learning and to the feeling of isolation that has been generated due to the forced migration of face-to-face teaching processes to virtual environments. This contribution analyzes a pedagogical and technological proposal for the design of CSCL (Computer Supported Collaborative Learning) which underlie the need to structure cognitive, social and organizational interactions that converge in a successful training framework. The purpose of the study is to understand the aspects that must be considered in the interaction for the expected learning to take place and to analyze the perceptions of the students in relation to the types of interaction that occur in the collaborative learning process. The study follows a non-experimental quantitative methodology, through a questionnaire, and had the participation of 106 students from 5 undergraduate subjects that implement CSCL. The results show that students associate cognitive, social and organizational interaction with motivation and improvement of academic performance, highlighting the development of skills to collaborate in the future and valuing the feelings of belonging to the learning community linked to the experience.

---

Keywords: Cooperative / collaborative learning, Higher education, Learning strategies, Communication mediated by technologies, Learning ecologies.

---

## Resumen

El contexto de pandemia ha generado mayores desafíos para la articulación de la interacción que caracteriza nuestras Ecologías de Aprendizaje. En el nivel de la educación superior, esta problemática ha sido especialmente relevante a causa de las dificultades de reestructuración de los aprendizajes y por la sensación de aislamiento que se ha generado debido a la migración forzosa de los procesos de enseñanza presenciales a los entornos virtuales. En esta contribución se analiza una propuesta pedagógica y tecnológica para el diseño de procesos de aprendizaje CSCL (Computer Supported Collaborative Learning) en los que subyace la necesidad de estructurar las interacciones cognitiva, social y organizativa que confluyen en un marco formativo exitoso. El propósito del estudio es comprender los aspectos que deben contemplarse en la interacción para que se produzcan los aprendizajes esperados y analizar las percepciones de los estudiantes en relación con los tipos de interacción que suceden en el proceso de aprendizaje colaborativo. El estudio sigue una metodología cuantitativa no experimental, a través de cuestionario, y contó con la participación de 106 estudiantes de 5 asignaturas de grado que implementan CSCL. Los resultados muestran que los estudiantes asocian la interacción cognitiva, social y organizativa con la motivación y la mejora del rendimiento académico, destacando el desarrollo de habilidades para colaborar en el futuro y valorando los sentimientos de pertenencia a la comunidad de aprendizaje ligada a la experiencia.

---

Palabras clave: Aprendizaje cooperativo/colaborativo, Educación superior, Estrategias de aprendizaje, Comunicación mediada por tecnologías, Ecologías de aprendizaje.

---

## 概要

疫情为学习生态中的互动协调带来了巨大的挑战。在高等教育层面,重组学习上的困难和将面对面教学过程被迫迁移到虚拟环境而产生的孤独感使该问题尤其突出。本文分析了CSCL(计算机支持的协作学习)学习过程设计的教学技术提案,其中强调了构建处于成功

培训框架中的认知、社会和组织互动的需求。该研究的目的是了解在预期学习的互动过程中应考虑的方面，并分析学生对协作学习过程中发生的互动类型的看法。该研究采用非实验定量方法，对进行CSCL的5个本科学科的106名学生进行问卷调查。结果表明，学生将认知、社会和组织互动与学习动机和学习成绩的提高联系起来，突出了未来合作技能的发展，并重视对与体验相关的学习社区的归属感。

---

关键词: 合作/协作学习, 高等教育, 学习策略, 以技术为中介的交流, 学习生态。

---

## Аннотация

Контекст пандемии породил более серьезные проблемы для формулирования взаимодействия, которое характеризует наши учебные экологии. На уровне высшего образования эта проблема особенно актуальна в связи с трудностями реструктуризации обучения и чувством изоляции, возникшим из-за вынужденного переноса очных учебных процессов в виртуальную среду. В данном материале анализируется педагогическое и технологическое предложение по проектированию процессов обучения CSCL (Computer Supported Collaborative Learning), в основе которого лежит необходимость структурирования когнитивных, социальных и организационных взаимодействий, которые сходятся в успешной структуре обучения. Цель исследования - понять, какие аспекты должны быть учтены в процессе взаимодействия для получения ожидаемого результата обучения, и проанализировать восприятие студентов в отношении типов взаимодействия, которые происходят в процессе совместного обучения. Исследование проводится по неэкспериментальной количественной методологии, с помощью анкеты, в нем приняли участие 106 студентов из 5 предметов бакалавриата, внедряющих CSCL. Результаты показывают, что студенты связывают когнитивное, социальное и организационное взаимодействие с мотивацией и улучшением успеваемости, подчеркивают развитие навыков сотрудничества в будущем и ценят чувство принадлежности к учебному сообществу, связанное с этим опытом.

---

Ключевые слова: Кооперативное/ коллаборативное обучение, высшее образование, стратегии обучения, технологически опосредованная коммуникация, экологии обучения.

---

## Introduction

Although we are still far from being able to carry out a detailed analysis of the consequences of the Pandemic derived from COVID-19 in our lives, and, specifically, of the effects on educational processes, we already have partial evidence of its impact on our Learning Ecologies (Aucejo, French, Ugalde, & Zafar, 2020; Darling-Hammond & Hyler, 2020). In the context of higher education, and, in particular, students who are settled in vulnerable environments, many students found their learning trajectory affected; they have delayed their graduation, lost their placement or suffered other dire consequences in their training process (Aucejo, French, Ugalde, & Zafar, 2020; Darling-Hammond & Hyler, 2020).

That is why, now more than ever, we must assume the commitment to preserve a look that integrates the social aspects of learning, together with the pedagogical and technological elements that configure it (Garrison, Cleveland-Innes, & Fung, 2010; Onrubia & Engel, 2012, Hernández-Sellés, González-Sanmamed, & Muñoz-Carril, 2014). In this sense, Learning Ecologies propose a very useful paradigm for the analysis of

this context, since they observe the interrelation and connection of the elements that weave the architecture of our learning, in formal or informal, face-to-face or virtual contexts (González-Sanmamed et al., 2020; González-Sanmamed, Muñoz-Carril, & Santos, 2019).

The online modality has prevailed in the field of higher education during the first months of the pandemic and even today many institutions maintain this modality in the learning processes. Other institutions have had to adopt hybrid models, named so for combining face-to-face learning with e-learning (Osorio, 2010). In this context, debates have arisen, both at a social and at an academic level, in order to compare online learning, supported and mediated from technological environments, with face-to-face learning (Hodges et al., 2020). It is evident that this debate arises from the enormous complexity of the pandemic context; the forced migration to virtual learning environments has led to feelings of isolation, with a social and individual affectation. Institutions and teachers have had experiences that need to be reviewed and reinforced, analyzing the cases of other institutions and their faculty in the same context of the pandemic, together with studies that provide a complementary vision. This reflection should be based on a macro analysis of educational ecosystems and aimed at identifying the elements that support good practices in the different modalities, online, offline or hybrid, in order to explore the potential of their integration.

## Conceptual framework

Computer Supported Collaborative Learning (CSCL) has spread in the field of online education because it proposes a learning process mediated by technologies where interaction acquires a preponderant role by requiring that students, in small groups, collaborate to solve complex problems. The challenge is to design, implement and evaluate a process that articulates the interaction necessary to produce learning, contemplating this construct from a broad and diverse perspective: interaction with content, between students, with the teacher, with the interface and with the learning tools (Hernández-Sellés, Muñoz-Carril, & González-Sanmamed, 2020).

In a natural way, the culture of collaboration is an intrinsic element of our learning ecologies, where the cognitive, social and organizational aspects are integrated. This integration supports convergence process entailed in the resolution of complex problems. This process of interaction that implies the negotiation and operation of the problem or project response results in different types of learning, associated with the abilities to collaborate and with the characteristics of the problem to be solved (Weinberger, Stegmann, & Fischer, 2007; Garrison et al., 2010; Onrubia & Engel, 2012; Borge, Ong, & Rosé, 2018).

Learning, therefore, is established through the mediation of interaction and, in this sense, studies that analyze interaction models in the CSCL have identified a positive and significant influence between: teacher-student interaction and student interaction in their working groups; student interaction in work groups and intragroup emotional support; student's interaction in their work groups and collaborative learning; collaborative work tools and interaction in work groups (Molinillo, Aguilar-Illescas, Anaya-Sánchez, & Vallespín-Arán, 2018; Hernández-Sellés, Muñoz-Carril, & González-Sanmamed, 2019).

Previously we pointed out that cognitive, social and organizational aspects are integrated in the collaboration process, therefore, the interaction that accompanies learn-



ing must contemplate these three elements and the teacher will have to articulate a context where they are promoted. In this sense, interaction must be designed to trigger socio-cognitive negotiation processes that, according to studies, improve individual learning outcomes and increase student satisfaction (Johnson, Johnson, & Stanne, 2000; King, 2007; Medina & Suthers, 2008; Kwon, Liu, & Johnson, 2014). In this sense, the tasks or projects must be complex and unstructured, favoring the processes of convergence (Knowledge convergence) and divergence in the negotiation to respond to the task, in a way that encourages the group to strive to integrate each individual contribution into a common construct (Stahl, 2006; Weinberger et al., 2007; King, 2007; Borge et al., 2018). In this process, students consider the development of critical and self-critical capacity, as well as the ability to make consensual decisions one of the great contributions of CSCL (Hernández-Sellés et al., 2020).

In order to establish the group commitment to achieve the common goal, and thereby favor the context where individuals negotiate, contribute, review their premises and elaborate arguments, students need to feel that they belong to a community that, in addition to the academic objectives, integrates a vision that considers them as human beings who harbor emotions, have needs, experience ups and downs and wish to feel motivated and accompanied (Rovai, 2002; Kreijns, Kirschner, & Jochems, 2003; Pérez-Mateo & Guitert, 2012). When this socio-emotional interaction is articulated, it is possible to improve cognitive development and promote skills for collaboration -with an individual character and in the global character of the group-. In addition, the feeling of belonging is connected to team achievements but also to the global context -the subject, the teacher, the institution- (Rovai, 2002; Kreijns et al., 2003, Medina & Suthers, 2008; Kwon et al., 2014). Studies strongly point out that social interaction does not occur spontaneously and, if the teacher does not contemplate it, groups tend to socialize at a very basic level, which results in a poor learning experience, a feeling of loneliness and, therefore, to academic failure (King, 2007; Garrison et al., 2010; Onrubia & Engel, 2012; Reyes, Brackett, Rivers, White, & Salovey, 2012; Kwon et al., 2014). To activate it, it is necessary that teacher-student interaction focuses on motivation and support, as well as on immediate quality feedback, and that a the group relationship fosters respect, tolerance and support (Packhan, Brychan, & Miller, 2006; Kuo, Walker, Schroder, & Belland, 2014, Hernández-Sellés et al., 2020).

As it is inferred, articulating interaction processes that integrate social and cognitive aspects is not easy, for this reason different authors have worked on the design and evaluation of Collaboration Scripts that provide a framework to accompany teachers and to guide students in the organizational processes that underpin CSCL. These Scripts depict the rational beyond collaboration, the kind of learning linked to the process, the type of exchanges expected to occur (referring to cognitive and socio-emotional exchange), they support group organization, and the writing of group agreements as well as the planning processes and, of course, state how the process and the project result will be evaluated (Strijbos, Martens, & Jochems, 2004; King, 2007; Dillenbourg & Hong, 2008; Onrubia & Engel, 2012; Sobreira & Tchounikine, 2012; Näykki et al., 2017). These scripts, along with the design of projects and collaboration processes, are of the utmost importance since in CSCL the teacher intervenes more actively in the initial phase, but once the project is activated, group members assume the responsibility. In fact, it is precisely from this autonomy that the deepest learning emerges, such as the development of skills related to collaboration and significant learning derived from the opportunities for cognitive divergence and convergence (Hernández-Sellés et al., 2020).

To reinforce autonomy, promote group empowerment in the learning process, and in order to highlight the importance of the different types of interaction, assessment needs to integrate aspects related to the process (learning, collaboration process) and to the result of group interaction (Macdonald, 2003; Lee, Chan, & Van Aalst, 2006; Pachler, Daly, Mor, & Mellar, 2010; Gikandi, Morrow, & Davis, 2011; Balderas et al., 2018).

It has been pointed out that in CSCL, the appropriate choice of learning tools positively and significantly influences the interaction of students in their work groups and on intragroup emotional support (Molinillo et al., 2018; Hernández-Sellés et al., 2019). For this reason, the choice of tools should try to favor a fluid collaboration that accompanies the resolution of problems. In this sense, the learning platforms used in higher education LMS (Learning Management System) make available tools for synchronous or asynchronous collaboration, such as forums, video-forums, blogs, wikis or chats. On the other hand, tools such as Padlet, Flipgrid or Diigo, allow sharing and commenting on multimedia resources, and on the other hand, widely used Social Networks such as Instagram, Twitter or WhatsApp are also effective in articulating the interactions that promote learning in CSCL and, in fact, they are preferred by students (Bowman & Akcaoglu, 2014; Bouhnik & Deshen, 2014; Hamid et al., 2015; Hernández, Muñoz, & González, 2015).

## Methodology

The research has been carried out at La Salle University, in Madrid, with the participation of students from five subjects taught online. All of those have developed CSCL projects in the degrees of Teacher in Primary Education and Teacher in Early Childhood Education.

To guarantee homogeneous conditions, a CSCL model was designed based on contrasted experiences in research papers. Every project was constituted with the same elements and milestones with the support of an expert CSCL tutor who guided the teachers in the process. The design had the following elements: 1) Collaboration script with description, pedagogical justification of the collaborative work, main milestones related to the development of the task, description of available tools, proposal to write group agreements and description of the values that they cement collaborative work; 2) Spontaneous group formation by students; 3) Drafting of group agreements; 4) Review of the agreements and response of the teachers, prior to the beginning of the interaction; 5) Development of projects with the support of teachers; 6) Formative and summative co-evaluation process.

The research objectives to which the study responds are the following:

- Revise student's perception in relation to the designed interaction process, which includes social, cognitive, and organizational interaction.
- Identify if there are significant differences in the perception of the interaction process based on student's years of experience working in virtual environments.

The study has an exploratory and descriptive intentionality, the methodology adopted is quantitative, of a non-experimental nature, based on a survey (McMillan & Schumacher, 2005). Therefore, a questionnaire was designed with a Likert-type scale with five response levels. To ensure the validity conditions, the questionnaire was subjected to expert judgment and, additionally, a pilot study was carried out before consolidat-

ing the final version. The sampling was non-probabilistic, consisting of requesting the participation of informants based on their availability or ease of access, this is known as "convenience sampling" (McMillan & Schumacher, 2010). The students responded anonymously and voluntarily, and a sample of 106 responses was collected, constituting 83.46% of the population.

In order to characterize the sample, the distribution of students by subjects and grades is presented, together with an analysis of frequencies and percentages of the variables "age", "gender" and "years of experience working in a team collaboratively in a Virtual environment".

Table 1

*Subjects participating in the Degree in Early Childhood Education*

Subject	Course	N Students
Educational policies of the European Union	2	23
Knowledge of the social and cultural environment in Infant Education.	3 Group A	21
Knowledge of the social and cultural environment in Infant Education.	3 Group B	20

Table 2

*Subjects participating in the Degree in Primary Education*

Subject	Course	N Students
Sociology of education	1	12
Foreign Language II (English)	2	30

Table 3

*Grouping of participating students in age ranges*

Age	Frequency	Percentage
21 - 25	21	22.26
26 - 30	40	42.4
31 - 35	27	28.62
36 - 40	13	13.78
+ 40	3	3.18
No answer	1	1.06

Table 4

*Frequency and percentage of the variable "gender"*

Gender	Frequency	Percentage
Female	90	84.906
Male	16	15.094

Descriptive analyzes were developed incorporating frequencies and percentages, as well as measures of central tendency and dispersion. In addition, and in order to identify significant differences in relation to the years of experience of the students training in virtual environments, bivariate statistical analyzes were carried out. The years of experience working in virtual environments is a data collected in the initial questions of the questionnaire, aimed at knowing the characteristics of the participants. For the statistical contrast of independent variables with more than two categories, the non-parametric Kruskal-Wallis test was used with a risk of error of 5% ( $\alpha = .05$ ).

## Results

Table 5 incorporates the descriptive analyses related to the students' evaluations in relation to the interaction process in the team during the development of CSCL. All the items analyzed are reviewed together with their resulting frequencies and percentages, measures of central tendency (mean) and dispersion (standard deviation).

Table 5

*Descriptive analysis of the students' evaluations in relation to the interaction process in the team during the development of CSCL*

	DK/NA		Very low		Low		Medium		High		Very high		Mean	SD
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
1 My team has developed an effective management and organization process.	2.0	1.9	.0	.0	2.0	1.9	14.0	13.2	44.0	41.5	44.0	41.5	4.25	.760
2 The organization has encouraged members to take responsibility for their work within the team.	2.0	1.9	.0	.0	2.0	1.9	18.0	17.0	37.0	34.9	47.0	44.3	4.24	.806
3 The organization has facilitated task-related learning.	2.0	1.9	.0	.0	4.0	3.8	9.0	8.5	46.0	43.4	45.0	42.5	4.27	.779

	DK/NA		Very low	Low		Medium	High		Very high	Mean	SD			
4 Developing organizational guidelines has taught us to work as a team.	1.0	.9	.0	.0	5.0	4.7	20.0	18.9	41.0	38.7	39.0	36.8	4.09	.867
5 The organization has favored team cohesion.	2.0	1.9	1.0	.9	3.0	2.8	20.0	18.9	38.0	35.8	42.0	39.6	4.13	.889
6 The success of group work has depended on the individual effort of the team members.	2.0	1.9	.0	.0	3.0	2.8	10.0	9.4	42.0	39.6	49.0	46.2	4.32	.767
7 The interaction process has favored the development of teamwork skills.	2.0	1.9	1.0	0.9	1.0	0.9	16.0	15.1	46.0	43.4	40.0	37.7	4.18	.798
8 If it has been the case, conflicts have been dealt with in a constructive way.	2.0	1.9	1.0	.9	1.0	.9	16.0	15.1	46.0	43.4	40.0	37.7	4.13	.891
9 Personal ties have been established.	2.0	1.9	7.0	6.6	9.0	8.5	16.0	15.1	33.0	31.1	39.0	36.8	3.85	1.213
10 The team has offered support, help, or encouragement at times when it was necessary.	2.0	1.9	1.0	0.9	2.0	1.9	10.0	9.4	31.0	29.2	60.0	56.6	4.41	.820
11 Teamwork has helped me feel more integrated in the study of the subject.	2.0	1.9	.0	.0	10.0	9.4	12.0	11.3	37.0	34.9	45.0	42.5	4.13	.962
12 Contact with the team has motivated me to develop the task.	2.0	1.9	1.0	.9	5.0	4.7	12.0	11.3	33.0	31.1	53.0	50.0	4.27	.916

The aim is to analyze the students' impressions about group interactions at the cognitive, organizational and social levels. Research focusses on some elements that seem to be decisive to achieve the objectives associated with the collaborative work proposals based on the review of the reference literature:

1. Appreciation of group members performance and commitment; Appreciation of group management and organization in the development of the task.

2. Group exchanges to learn and develop the task.
3. Exchange in the group for the development of relationships and bonds (cohesion, social dimension).

Students value that their groups have developed an effective work process, since all the items on which they have been consulted have obtained averages higher than 4, except one, "Personal ties have been established" with an average of 3.85. The responses to the various items are concentrated in the High and Very High values.

Regarding the assessment of work management and organization during task development, students consider that the teams have developed an effective management and organization process (item 1, average of 4.25), and that the organization has favored members to take responsibility for their work within the team (item 2, mean of 4.24). Students perceive that the organization has favored learning (item 3, mean 4.27) and team cohesion (item 5, 4.13).

In relation to the development of transversal teamwork skills, students state that developing organizational guidelines has taught them to work as a team (item 4, mean of 4.09) and that the interaction process has favored the development of teamwork skills (item 7, mean of 4.18).

On the other hand, in relation to the feeling of belonging or community, students indicate that teamwork has contributed to making them feel more integrated in the study of the subject (item 11, mean of 4.13), and that contact with the team has motivated them to develop the task (item 12, mean of 4.27). In any case, the item "Personal ties have been established, item 9" has obtained an average of 3.85 and is the one that shows the greatest response variability (1.213). This seems to indicate that the experience in the groups and, particularly, the experiences of their individuals, has been diverse and that the establishment of personal ties has not been generalized.

As shown below in Tables 6 and 7, the Kruskal-Wallis test indicates that there are statistically significant differences between the variables: "The organization has facilitated learning related to the task", "The organization has favored team cohesion", "If it has been the case, conflicts have been dealt with in a constructive way", "Personal ties have been established" and the years of experience of the students in virtual environments. Specifically, observing the average ranges in Table 3, it is the students with more than one year of experience working in virtual environments who give the highest scores to the aspects contemplated in the variables.

Table 6  
*Contrast statistics years of experience in virtual environments*

Contrast statistics <sup>a,b</sup>			
	Chi-square	gl	Sig. asintót.
1 My team has developed an effective management and organization process.	4.393	2	.111
2 The organization has encouraged members to take responsibility for their work within the team.	3.261	2	.196

Contrast statistics <sup>a,b</sup>			
3 The organization has facilitated task-related learning.	6.506	2	.039
4 Developing organizational guidelines has taught us to work as a team.	.696	2	.706
5 The organization has favored team cohesion.	7.125	2	.028
6 The success of group work has depended on the individual effort of the team members.	.798	2	.671
7 The interaction process has favored the development of teamwork skills.	1.060	2	.589
8 If it has been the case, conflicts have been dealt with in a constructive way.	7.468	2	.024
9 Personal ties have been established.	9.899	2	.007
10 The team has offered support, help, or encouragement at times when it was necessary.	2.883	2	.237
11 Teamwork has helped me feel more integrated in the study of the subject.	1.616	2	.446
12 Contact with the team has motivated me to develop the task.	5.462	2	.065
a. Kruskal-Wallis Test			
b. Grouping variable: years of experience in virtual environments			

Table 7  
Average ranges of years of experience in virtual environments

Rangos			
	years of experience in virtual environments	N	Mean range
1 My team has developed an effective management and organization process.	Years_none	33	51.77
	Years_1tops	32	44.63
	Years_+ 1	38	58.41
	Total	103	

Rangos			
	years of experience in virtual environments	N	Mean range
2 The organization has encouraged members to take responsibility for their work within the team.	Years_none	33	54.64
	Years_1tops	32	44.72
	Years_+ 1	38	55.84
	Total	103	
3 The organization has facilitated task-related learning.	Years_none	33	53.98
	Years_1tops	32	42.22
	Years_+ 1	38	58.51
	Total	103	
4 Developing organizational guidelines has taught us to work as a team.	Years_none	33	52.27
	Years_1tops	33	49.61
	Years_+ 1	38	55.21
	Total	104	
5 The organization has favored team cohesion.	Years_none	33	56.20
	Years_1tops	32	41.08
	Years_+ 1	38	57.55
	Total	103	



Rangos			
	years of experience in virtual environments	N	Mean range
6 The success of group work has depended on the individual effort of the team members.	Years_none	33	49.67
	Years_1tops	32	55.44
	Years_+ 1	38	51.13
	Total	103	
7 The interaction process has favored the development of teamwork skills.	Years_none	33	51.68
	Years_1tops	32	48.47
	Years_+ 1	38	55.25
	Total	103	
8 If it has been the case, conflicts have been dealt with in a constructive way.	Years_none	31	51.73
	Years_1tops	31	40.16
	Years_+ 1	38	57.93
	Total	100	
9 Personal ties have been established.	Years_none	33	52.74
	Years_1tops	32	40.00
	Years_+ 1	38	61.46
	Total	103	

Rangos			
	years of experience in virtual environments	N	Mean range
10 The team has offered support, help, or encouragement at times when it was necessary.	Years_none	33	50.18
	Years_1tops	32	47.28
	Years_+ 1	38	57.55
	Total	103	
11 Teamwork has helped me feel more integrated in the study of the subject.	Years_none	33	53.79
	Years_1tops	32	46.84
	Years_+ 1	38	54.79
	Total	103	
12 Contact with the team has motivated me to develop the task.	Years_none	33	53.80
	Years_1tops	32	43.03
	Years_+ 1	38	57.99
	Total	103	

## Discussion and conclusions

In the context of this study, it is observed that the students who have developed CSCL consider that the three types of interaction: cognitive, social and organizational favor individual learning, both related to the learning of the subject and the development of skills to collaborate in the future. In addition, and in line with other studies (Kwon et al., 2014; Reyes et al., 2012; Hernández-Sellés et al., 2020), students perceive that the activation of the interaction at the three levels is aligned with motivation and encourages them to feel more integrated in the study of the subject.

The conception of learning as a process of interaction and relationship is established in a vast tradition linked to pedagogical currents such as constructivism, socio-constructivism or social learning. However, in the university environment it is common for learning to be exclusively associated with the cognitive level, avoiding the social interaction that mediates these processes and which is fundamental in our Learning Ecologies, which are articulated around human and technological interaction (González-Sanmamed et al., 2019; González-Sanmamed et al., 2020; Romeu-Fontanillas, Guitert-Catasús, Raffaghelli, & Sangrà, 2020). The natural interrelation of the three types of interaction will be the network in which our students will sustain themselves in the professional future, where cognition will be an important element. But, as is the case in group work in the educational field, it will be necessary that they have acquired skills to cooperate and educate.

Higher education institutions have a great responsibility to emulate future professional experiences and to facilitate the acquisition of a broad set of competencies. In fact, virtual campuses and other initiatives that promote the use of media in learning processes are adopting methodologies that prioritize the interaction between different educational agents (Stahl, 2004; Bates & Sangrà, 2011).

The context of the pandemic has highlighted the enormous relevance of social interaction and also of the organization that is necessary to articulate solutions in these types of contexts. This great social challenge should help us to review and adjust training proposals, recognizing students in a socio-emotional dimension that supports the structuring of learning and the development of curricular and extracurricular competencies.

## Limitations and future lines of action

This study has potential limitations. It would be interesting to increase the number of participants, as well as their degree of heterogeneity, for example, with students from different universities that offer online or technology-mediated education that teach using CSCL in the subjects.

Scientific evidence, collected from the experience of teachers, students and through observation, confirms the need to establish the different types of interaction for learning to take place (cognitive, social and organizational interaction). The need for a fluid interaction between the actors involved (students, teachers, educational materials, technology) is also confirmed. Future lines of action should be aimed at preparing a diagnosis that identifies which are the aspects that converge towards this goal, and which are those that obstruct it. We should try to identify what is necessary to review in Higher Education Institutions, so that the interaction processes manage to articulate university studies linked to the strategic elements of Quality and Sustainability of the teaching processes: referring on the one hand to the development of professional competencies and retention of learning, linked to a good academic experience and, on the other hand, to establish those links with the academic context that promote the desire to continue training throughout life. Another objective will be to continue analyzing Learning Ecologies in the informal context, the ways in which students choose to learn, to try to incorporate them into formal contexts.

## Aknowledgements

This work has been developed within the framework of the research project entitled: "Learning ecologies in the digital age: new opportunities for the training of secondary education teachers" (ECO4LEARN-SE), partially funded by the Ministry of Science, Innovation and Universities (Reference RTI2018-095690-B-I00).

## References

- Aucejo, E., French, J., Ugalde M., & Zafar, B. (2020). The impact of COVID-19 on student experiences and expectations: Evidence from a survey. *Journal of Public Economics, 19-1*. <https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2020.104271>.
- Balderas, A., Palomo-Duarte, M., Doderó, J., Ibarra-Sáiz, M. S., & Rodríguez-Gómez, G. (2018). Scalable authentic assessment of collaborative work assignments in wikis. *International Journal of Educational Technology in Higher Education, 40*. <https://doi.org/10.1186/s41239-018-0122-1>
- Bates, A., & Sangrà, A. (2011). *Managing Technology in Higher Education*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Bouhnik, D., & Deshen, M. (2014). WhatsApp goes to school: Mobile instant messaging between teachers and students. *Journal of Information Technology Education: Research, 13*, 217-231. <https://doi.org/10.28945/2051>
- Bowman, N. D., & Akcaoglu, M. (2014). "I see smart people!": Using Facebook to supplement cognitive and affective learning in the university mass lecture. *Internet and Higher Education, 23*, 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2014.05.003>
- Borge, M., Ong, Y. S., & Rosé, C. P. (2018). Learning to monitor and regulate collective thinking processes. *IJCSCL, 13* (1), 61-92. <https://doi.org/10.1007/s11412-018-9270-5>
- Darling-Hammond, L., & Hyler, M. (2020). Preparing educators for the time of COVID... and beyond. *European Journal of Teacher Education*. <https://doi.org/10.1080/02619768.2020.1816961>
- Dillenbourg, P., & Hong, F. (2008). The mechanics of CSCL macro scripts. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning, 3*(1), 5-23. <https://doi.org/10.1007/s11412-007-9033-1>
- Garrison, D. R., Cleveland-Innes, M., & Fung, T. S. (2010). Exploring causal relationships among teaching, cognitive and social presence: Student perceptions of the community of inquiry framework. *Internet and Higher Education, 13*(1), 31-36. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2009.10.002>
- González-Sanmamed, M., Sangrà, A., Estévez, I., & Souto, A. (2018). Ecologías de aprendizaje en la Era Digital: Desafíos para la Educación Superior. *Publicaciones, 48*(1), 11-38. <http://dx.doi.org/10.30827/publicaciones.v48i1.7329>.
- González-Sanmamed, M., Muñoz-Carril, P. C., & Santos, F. (2019). Key components of learning ecologies: a Delphi assessment. *British Journal of Educational Technology, 50*(4), 1639-1655. <https://doi.org/10.1111/bjet.12805>
- González-Sanmamed, M., Sangrà, A., Souto-Seijo, A., & Estévez, I. (2020). Learning ecologies in the digital era: challenges for higher education. *Publicaciones, 50*(1), 83-102. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v50i1.15671>.

- Hernández-Sellés, N., González-Sanmamed, M., & Muñoz-Carril, P. C. (2014). La planificación del aprendizaje colaborativo en entornos virtuales. *Comunicar*, 42, 25-33. <https://doi.org/10.3916/C42-2014-02>
- Hernández-Sellés, N., Muñoz-Carril, P. C., & González-Sanmamed, M. (2019). Computer-supported collaborative learning: An analysis of the relationship between interaction, emotional support and online collaborative tools. *Computers & Education*, 138, 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.04.012>
- Hernández-Sellés, N., Muñoz-Carril, P. C., & González-Sanmamed, M. (2020). Interaction in computer supported collaborative learning: an analysis of the implementation phase. *Int J Educ Technol High Educ*, 23. <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00202-5>
- Hodges, C., Moore, S., Locjee, B., Trust, T., & Bond, A. (2020). *The Difference between Emergency Remote Teaching and Online Learning*. EDUCAUSE Review.. <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning>
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Stanne, M. B. (2000). *Cooperative learning methods: A meta-analysis*. University of Minnesota.
- King, A. (2007). Scripting collaborative learning processes: a cognitive perspective. In F. Fischer, I. Kollar, H. Mandl, & J. M. Haake (Eds.), *Scripting computer-supported collaborative learning: Cognitive, computational and educational perspectives* (pp.13-37). New York: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-0-387-36949-5\\_2](https://doi.org/10.1007/978-0-387-36949-5_2)
- Kreijns, K., Kirschner, P. A., & Jochems, W. (2003). Identifying the pitfalls for social interaction in computer-supported collaborative learning environments: a review of the research. *Computers in Human Behavior*, 19, 335–353. [https://doi.org/10.1016/S0747-5632\(02\)00057-2](https://doi.org/10.1016/S0747-5632(02)00057-2)
- Kuo, Y. C., Walker, A. E., Schroder, K. E. E., & Belland, B. R. (2014). Interaction, Internet self-efficacy, and self-regulated learning as predictors of student satisfaction in online education course. *Internet and Higher Education*, 20, 35–50. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2013.10.001>
- Kwon, K., Liu, Y., & Johnson, L. (2014). Group regulation and social-emotional interactions observed in computer supported collaborative Learning: Comparison between good vs. poor collaborators. *Computers & Education*, 78, 185–200. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.06.004>
- Lee, E., Chan, C., & van Aalst, J. (2006). Students assessing their own collaborative knowledge building. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 1(1), 57-87. <https://doi.org/10.1007/s11412-006-6844-4>
- Macdonald, J. (2003). Assessing online collaborative learning: process and product. *Computers & Education*, 40(4), 377-391. [https://doi.org/10.1016/S0360-1315\(02\)00168-9](https://doi.org/10.1016/S0360-1315(02)00168-9)
- McMillan, J., & Schumacher, S. (2010). *Research in Education: Evidence-Based Inquiry*. Pearson Addison Wesley.
- Medina, R., & Suthers, D. (2008). Bringing representational practice from log to light. *Proceedings of the 8th international conference on International conference for the learning sciences*, 59-66.
- Molinillo, S., Aguilar-Illescas, R., Anaya-Sánchez, R., & Vallespín-Arán M. (2018). Exploring the impacts of interactions, social presence and emotional engagement on

- active collaborative learning in a social web-based environment. *Computers & Education*, 123, 41–52. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.04.012>
- Onrubia, J., & Engel, A. (2012). The role of teacher assistance on the effects of a macro-script in collaborative writing tasks. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 7(1), 161-186. <https://doi.org/10.1007/s11412-011-9125-9>
- Osorio Gómez, L. A. (2010). Características de los ambientes híbridos de aprendizaje: estudio de caso de un programa de posgrado de la Universidad de los Andes. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 7(1).
- Pachler, N., Daly, C., Mor, Y., & Mellar, H. (2010). Formative e-assessment: practitioner cases. *Computers & Education*, 54(3), 715-21. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.09.032>
- Packham, G., Brychan, P., & Miller, C. (2006). Student and tutor perspectives of on-line moderation. *Education & Training*, 48(4), 241-251. <https://doi.org/10.1108/00400910610671915>
- Pérez-Mateo, M., & Guitert, M. (2012). Which Social Elements are Visible in Virtual Groups? Addressing the Categorization of Social Expressions. *Computers & Education*, 58, 1234-1246. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.12.014>
- Reyes, M. R., Brackett, M. A., Rivers, S. E., White, M., & Salovey, P. (2012). Classroom emotional climate, student engagement, and academic achievement. *Journal of Educational Psychology*, 104, 700–712. <https://doi.org/10.1037/a0027268>
- Romeu-Fontanillas, T., Guitert, M., Raffaghelli, J.-E., & Sangrà, A. (2020). Ecologías de aprendizaje para usar las TIC inspirándose en docentes referentes. *Comunicar*, 28(62). <https://doi.org/10.3916/c62-2020-03>
- Rovai, A. P. (2002). Building Sense of Community at a Distance. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 3(1). <https://doi.org/10.19173/irrodl.v3i1.79>
- Stahl, G. (2006). *Group cognition: Computer support for building collaborative knowledge*. MIT Press.
- Strijbos, J., Martens, R., & Jochems, W. (2004). Designing for Interaction: Six Steps to Designing Computer-Supported Group-based Learning. *Computers & Education*, 42, 403-424. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2003.10.004>
- Weinberger, A., Stegmann, K., & Fischer, F. (2007). Knowledge convergence in collaborative learning: Concepts and assessment. *Learning and Instruction*, 17(4), 416–426. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2007.03.007>

---

# O potencial do modelo *flipped classroom* no ensino online: uma avaliação centrada nas interações pedagógicas

El potencial del modelo *aula invertida* en la educación en línea: una evaluación enfocada en las interacciones pedagógicas

The *flipped classroom* model potential in online learning: an assessment focused on pedagogical interactions

翻转课堂模式在在线教育中的潜力:以教学互动为重点的评估

Потенциал модели «перевернутого класса» в онлайн-образовании: оценка, сосредоточенная на педагогическом взаимодействии

---

**Teresa Armanda Alves Ribeirinha**

Centro de Investigação da Educação da Universidade do Minho  
teresaribeirinha@hotmail.com  
<https://orcid.org/0000-0002-5678-3476>

**Bento Duarte da Silva**

Centro de Investigação da Educação da Universidade do Minho  
bento@ie.uminho.pt  
<https://orcid.org/0000-0001-5394-5620>

---

## Fechas · Dates

Recibido: 2021-01-28  
Aceptado: 2021-05-21  
Publicado: 2021-07-31

---

## Cómo citar este trabajo · How to Cite this Paper

Alves, T. A., & Duarte, B. (2021). O potencial do modelo *flipped classroom* no ensino online: uma avaliação centrada nas interações pedagógicas. *Publicaciones*, 51(3), 295–320. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v51i3.18076>

## Resumo

Este texto avalia uma proposta educativa, alicerçada nos princípios da *Flipped Classroom*, implementada no ensino online, durante o confinamento causado pela Covid-19. A proposta foi implementada numa turma do ensino secundário português e conjuga aulas assíncronas (ASS) com síncronas (AS). Para caracterizar o ambiente de aprendizagem criado pela proposta e compreender a sua influência na participação e envolvimento dos alunos usaram-se métodos mistos, tendo sido recolhidos dados quantitativos e qualitativos. A análise integrada dos dados revela que a proposta criou um ambiente de aprendizagem adequado, organizado e suportado por uma robusta presença social do professor. O design das ASS potenciou as interações *aluno-conteúdo* conduzindo a altas taxas de compromisso com as tarefas, o que assegurou uma preparação eficiente da ASS. A divisão das AS em episódios de aprendizagem permitiu compreender a influência do design dos episódios nos padrões de interação desenvolvidos. As abordagens dinâmicas e interativas das AS permitiram desenvolver os conteúdos iniciados nas ASS. Apesar do design de alguns episódios ter permitido alavancar o número de *interações aluno-aluno*, também condicionou a construção colaborativa de conhecimentos baseada em processos de investigação e pesquisa.

---

Palavras-chave: *Flipped Classroom*, Ensino online, Análise multimodal do discurso, Interações.

---

## Resumen

Este texto evalúa una propuesta educativa, basada en los principios del *Flipped Classroom*, implementados en la educación en línea, durante el encierro provocado por Covid-19. La propuesta se implementó en una clase de secundaria portuguesa y combina clases asincrónicas (ASS) con clases sincrónicas (AS). Para caracterizar el ambiente de aprendizaje creado por la propuesta y comprender su influencia en la participación e implicación de los estudiantes, se utilizaron métodos mixtos, recogiéndose datos cuantitativos y cualitativos. El análisis integrado de los datos revela que la propuesta creó un ambiente de aprendizaje adecuado, organizado y apoyado por una fuerte presencia social del docente. El diseño de la SSA mejoró las interacciones entre los estudiantes y el contenido, lo que condujo a altas tasas de compromiso con las tareas, lo que aseguró una preparación eficiente de la SSA. La división de EA en episodios de aprendizaje nos permitió comprender la influencia del diseño de episodios en los patrones de interacción desarrollados. Los enfoques dinámicos e interactivos de la SA permitieron el desarrollo de contenidos iniciados en la SA. Si bien el diseño de algunos episodios permitió apalancar el número de interacciones alumno-alumno, también condicionó la construcción colaborativa de conocimiento a partir de la investigación y los procesos de investigación.

---

Palabras Clave: Aula invertida, Aprender en línea, Análisis del discurso multimodal, Interacciones pedagógicas.

---

## Abstract

This work evaluates an educational proposal, based on the *Flipped Classroom* principles, implemented in online learning during the lockdown caused by Covid-19 pandemic. The proposal was implemented in a Portuguese secondary school class and combines asynchronous classes (ASC) with synchronous classes (SC). We collected data using quantitative and qualitative methods, to characterise the learning environment, and its influence on the students' engagement. The integrated analysis of the data reveals that the proposal created an adequate learning environment, organised, and supported by a robust social pres-



ence of the teacher. The design of the ASC enhanced *student-content* interactions leading to high rates of commitment to the tasks, which ensured an efficient preparation of the ASC. The SC division into learning episodes allowed us to understand the influence of episode design on the interaction patterns developed. The dynamic and interactive approaches of SC allowed the development of subject contents initiated in ASC. Despite the design of some episodes it has allowed measurable improvements in the number of *student-student* interactions it has also conditioned the collaborative construction of knowledge based on research processes.

---

Keywords: *Flipped Classroom*; Online learning; Multimodal discourse analysis; Pedagogical interactions.

---

## 概要

本研究评估了一项基于翻转课堂,在新冠疫情隔离期间的在线学习中实施的教学提案。该提案已在葡萄牙中学班级实施,并将非同步班级(ASC)与同步班级(SC)相结合。我们使用定量和定性方法收集数据,描述学习环境及其对学生参与的影响。对数据的综合分析表明,该提案创造了一个适当的学习环境,并得到了教师强大的社会影响力的组织和支 持。ASC的设计增强了学生与内容的互动,从而提高了对任务的完成率,从而确保了ASC的高效准备工作。SC划分的学习阶段使我们能够了解阶段设计对交互模式的影响。SC的动态和交互方法允许推进在ASC中发起的主题内容。尽管设计了一些插曲,但它使学生间的互动有了相当的改进,它还为基于研究过程的知识协作构建提供了条件。

---

关键词: 翻转课堂; 在线学习; 多模态话语分析; 教学互动。

---

## Аннотация

В данной работе оценивается образовательное предложение, основанное на принципах Flipped Classroom, реализованное в онлайн-обучении во время локдауна, вызванного пандемией COVID-19. Предложение было реализовано в классе португальской средней школы и сочетает асинхронные занятия (АСЗ) с синхронными занятиями (СЗ). Мы собрали данные, используя количественные и качественные методы, чтобы охарактеризовать учебную среду и ее влияние на вовлеченность учащихся. Комплексный анализ данных показал, что предложение создало адекватную среду обучения, организованную и поддерживаемую активным социальным присутствием преподавателя. Дизайн АСЗ улучшил взаимодействие ученика с содержанием, что привело к высокому уровню приверженности к выполнению заданий, что обеспечило эффективную подготовку АЗ. Разделение СЗ на учебные эпизоды позволило нам понять влияние дизайна эпизода на разработанные модели взаимодействия. Динамичные и интерактивные подходы СЗ позволили развить предметное содержание, инициированное в АСЗ. Несмотря на дизайн некоторых эпизодов, он позволил измеримо улучшить количество взаимодействий между студентами, а также обусловил совместное конструирование знаний на основе исследовательских процессов.

---

Ключевые слова: Перевернутый класс; онлайн-обучение; мультимодальный курс-анализ; педагогическое взаимодействие.

---

## Introdução

A pandemia causada pela Covid-19 forçou as escolas e os professores a tomarem medidas emergenciais, pelo que, durante o período crítico, as atividades de ensino-aprendizagem transitaram para o mundo digital, por ser a opção mais apropriada e segura.

O novo modelo implementado, que precisava de ser a distância, só foi viável com a utilização das tecnologias digitais, mas, na maior parte dos casos, porque carecia de planeamento e de formação adequada dos professores, foi apelidado de ensino remoto emergencial (Bozkurt & Sharma, 2020).

A versatilidade do ambiente digital permite o planeamento de propostas que resultam da combinação ou adaptação de modelos pedagógicos para melhorar a eficácia da aprendizagem online. Um desses modelos é o modelo *Flipped Classroom* (FC). Considera-se que algumas práticas da aprendizagem invertida empoderam o ensino online, pois efetivam a presença social do professor nesse ambiente (Marshall & Kostka, 2020), o que ajuda os alunos a permanecerem envolvidos e motivados, melhorando as interações entre eles nos encontros síncronos (Tang et al., 2020), as quais são a base da aprendizagem colaborativa.

Em Portugal, desde o dia 14 de abril de 2020 até ao final do terceiro período letivo (26/06/2020), professores e alunos do ensino secundário usaram pela primeira vez ambientes virtuais para substituir o ensino presencial. O que constituiu uma oportunidade inédita de exploração de dinâmicas de aprendizagem nestes níveis de ensino neste formato.

Nesse âmbito, este estudo pretende avaliar uma proposta pedagógica implementada no ensino online, durante a pandemia, assente em pressupostos de interação e de aprendizagem colaborativa, como preconiza o modelo FC. Mais concretamente, pretendeu-se investigar se a proposta implementada potencia as interações pedagógicas entre os alunos e com professor, e se promove a autonomia e responsabilização do aluno pela sua aprendizagem. A pesquisa foi norteada pelas seguintes questões de investigação (QI):

- QI1: Quais as principais características do ambiente de aprendizagem induzido pela proposta pedagógica implementada?
- QI2: Como é que o design das atividades propostas nas diferentes sessões influenciou o envolvimento/ participação dos alunos nas atividades?

A investigação das interações pedagógicas desenvolvidas em ambientes virtuais requer a conjugação de abordagens quantitativas com análises qualitativas ao conteúdo dessas interações, para melhor entender as variáveis que regem o processo de construção do conhecimento (Coutinho, 2013). Nesse propósito, a análise multimodal do discurso é uma mais-valia pois possibilita a captura e análise de todos os canais de comunicação para melhor descrever o fenómeno em estudo (Bower & Hedberg, 2010). Ao ser apoiada por uma análise ecológica garante-se uma compreensão mais contextualizada das variáveis e das suas relações neste novo ecossistema educacional.

Os conhecimentos produzidos no âmbito deste estudo deverão permitir melhorar a proposta implementada e contribuir com alguns *insights* para muitos dos questionamentos colocados ao ensino online enquanto tendência de educação futura e modelo de aprendizagem da próxima década (Wong, 2020).

# Enquadramento teórico

## Ensino online

A transição para o digital permitiu que professores e alunos continuassem o processo ensino-aprendizagem, dada a flexibilidade dos tempos e dos lugares aprendizagem (Zhang & Cheng, 2012) que este meio proporciona. Porém, a sensação de afastamento e a desconexão do ambiente online podem contribuir para o desinteresse, desmotivação e aumento da taxa de evasão escolar dos alunos (Aragon & Johnson, 2008).

No ensino online as interações professor-aluno são o fator que mais contribui para a satisfação do aluno e para a melhoria dos seus resultados de aprendizagem (Moore, 2002). Estas podem ocorrer através do uso de ferramentas síncronas (videoconferência e salas de chat) e assíncronas (e-mail e fóruns de discussão). Ambientes que promovem melhores resultados educativos são os que conjugam ambas as ferramentas (Owens, Hardcastle, & Richardson, 2009).

Neste estudo define-se o ensino online como um processo de ensino e aprendizagem que ocorre em ambiente virtual usando as ferramentas de comunicação assíncrona e síncrona. Esta opção reside na necessidade de o professor projetar um ambiente que incentive interação social, sustente princípios académicos exigentes e fomente as capacidades de autorregulação das aprendizagens dos alunos (Muirhead, 2005). Trata-se, portanto, de ajustar as componentes do curso de modo a atender às necessidades individuais dos alunos, este aspeto que Moore (1993), na Teoria da Distância Transaccional, designou por *estrutura* é determinante para a qualidade do ensino online. A par da *estrutura*, as oportunidades de *diálogo* e o grau de *autonomia* dos alunos são as variáveis que ordenam as relações professor-aluno quando estes estão separados no espaço/tempo (Moore & Kearsley, 2007). A conjugação destas variáveis permite a elaboração de abordagens pedagógicas diferenciadoras que facilitem a interação, no sentido de minimizar o hiato psicológico e comunicacional (*distância transaccional*) que surge na interação a distância (Moore & Kearsley, 2007).

Deste modo, propostas pedagógicas assentes no *diálogo* e menos estruturadas (mais flexíveis na conceção e implementação), diminuem a *distância transaccional*, pois as oportunidades de diálogo conduzem a modificações na *estrutura* para atender às necessidades, estilos de aprendizagem e ritmos dos alunos. Nestes casos, a efetiva sensação de proximidade transaccional percebida pelos alunos é mais relevante para o processo de aprendizagem que a distância geográfica entre aluno e professor (Tori, 2010). O que torna o ensino online pedagogicamente promissor por incentivar a uma aprendizagem mais profunda devido a estar centrado no aluno (Grieve, Kemp, Norris, & Padgett, 2017).

## Flipped Classroom

O modelo *Flipped Classroom* inverte a forma tradicional como as atividades são propostas aos alunos e integra as tecnologias para possibilitar aprendizagens mais dinâmicas e interativas. Assim, antes da aula, os alunos recebem instrução individual direta, mediada por dispositivos com ligação à internet, através de lições em vídeo e, em sala de aula, são realizadas atividades interativas de aprendizagem em grupo (Bishop & Verleger, 2013).

Esta inversão das atividades, teoricamente acarreta uma série de benefícios pedagógicos. Centra a aprendizagem no aluno responsabilizando-o pela exploração dos materiais, de modo a se preparar para a aula presencial (McLaughlin et al., 2014). Os alunos aprendem ao seu ritmo, pois as funcionalidades das lições em vídeo (pausar, repetir ou avançar) permitem-lhes controlar a sua aprendizagem (Ribeirinha & Silva, 2020). Potencia a mudança de hábitos de aprendizagem, pois o estudo autónomo inicial pode ter efeitos positivos na capacidade de autorregulação das aprendizagens (Lai & Hwang, 2016). Contudo, a principal vantagem do FC é o aumento do tempo disponível, em aula, para a realização de atividades e interações (Van Alten, Phielix, Janssen, & Kester, 2019; DeLozier & Rhodes, 2017). Ao proporcionar mais oportunidades de interação com os pares e com o professor, de praticar e aplicar conhecimentos é expectável o desenvolvimento da aprendizagem colaborativa e de competências de ordem superior (DeLozier & Rhodes, 2017).

Ao dividir o ensino online em aulas síncronas e assíncronas criam-se dois momentos de aprendizagens distintos que podem espelhar o modelo FC (Marshall & Kostka, 2020). Um exemplo disso é o modelo SOFLA (Synchronous Online Flipped Learning Approach) que alinha os princípios da FC com a aprendizagem online, de modo a garantir uma presença visível e robusta do professor que motive os alunos durante o ensino online (Marshall & Kostka, 2020).

Estudos sobre a aplicação do FC no ensino online revelam que produz efeitos positivos nas aprendizagens, concentração e nos resultados académicos quando comparado com outros métodos de ensino online (Tang et al., 2020). Mostram que o design instrucional colaborativo do FC aumenta o envolvimento dos alunos e sua presença social no curso (Wu, Hsieh, & Yang, 2017). Alertam para a dificuldade de os alunos manterem os níveis de atenção nas sessões síncronas (Wong, 2020). Indicam que, embora não haja diferença estatisticamente significativa no desempenho médio dos alunos quando comparado com ensino presencial, a abordagem FC no ensino online conduz a uma dispersão significativamente maior nos desempenhos dos alunos (Stöhr, Demazière, & Adawi, 2020).

## Metodologia

### Procedimentos de investigação

O processo de investigação empírica do presente estudo usou métodos mistos, ou seja, combinou abordagens, conceitos e técnicas de investigação quantitativa e qualitativa (Johnson & Onwuegbuzie, 2004).

Esta opção metodológica assenta no pressuposto de que a interação entre os métodos fornece melhores possibilidades analíticas (Creswell & Plano Clark, 2013), oferecendo uma resposta mais robusta à questão inicial. No entanto, é recomendável que temas ou assuntos sejam compartilhados entre as diferentes técnicas garantindo, assim, a unidade do desenho de pesquisa e ampliação do nível de integração das mesmas (Yin, 2006).

Adotou-se a estratégia de *triangulação concomitante* (Creswell & Plano Clark, 2013), isto é, os dados quantitativos e qualitativos foram recolhidos ao mesmo tempo e, posteriormente, comparados com o objetivo de determinar convergências, diferenças e combinações. A integração analítica foi a fase final do processo, através da qual os

resultados quantitativos e qualitativos foram integrados na produção de informações coerentes que se apoiam mutuamente.

## Participantes e contexto do estudo

A pesquisa decorreu numa turma de 10.º ano, do ensino secundário português, na disciplina de Física e Química (F.Q.), no período compreendido entre 30/04/2020 a 2/06/2020.

A turma é composta por 22 alunos, 10 alunos são do sexo feminino e 12 do sexo masculino, a média de idades é de 15,05 anos. Não existem alunos com retenções e a média dos resultados na disciplina de F.Q., no período anterior, tinha sido de 62%. Todos os alunos têm dispositivos com acesso à internet em casa e passam, em média, mais de três horas online.

O consentimento para a realização da pesquisa foi concedido por todos os participantes através do documento de consentimento informado, esclarecido e livre para participação em estudos de investigação.

Antes do encerramento das escolas, nesta turma, estava a ser implementado o modelo FC, composto pela aula online, a realizar individualmente pelo aluno, em casa, e a aula presencial a realizar na escola, no horário da disciplina. Para a aula online, usava-se a plataforma de e-learning *Edmodo*, onde os conteúdos programáticos eram disponibilizados sob a forma de vídeos didáticos acompanhados pelo *quiz* de monitorização. Na aula presencial, primeiramente, dialogava-se sobre a aula online: conteúdos do vídeo, eventuais mal-entendidos e as respostas do *quiz*. Posteriormente, eram propostas aos alunos atividades que intercalavam trabalho individual e de grupo, desde a resolução de exercícios do manual adotado, exploração de simulações e a resolução de problemas.

Com o encerramento das escolas tentou-se manter a dinâmica de ensino aprendizagem, ou seja, implementou-se, no ensino online, uma proposta que atendesse aos princípios do FC. Esta proposta apresentava, também, duas componentes, as aulas assíncronas (ASS), onde os alunos, individualmente, exploravam os materiais disponibilizados pelo professor e as aulas síncronas (AS) onde, em grupo, eram debatidos e ampliados os conteúdos explorados assincronamente.

## Design da proposta implementada

Antes de se proceder à implementação da proposta foi fornecido aos alunos um cronograma com a calendarização e tarefas previstas para as várias ASS e AS. Por semana, os alunos tinham duas ASS e duas AS intercaladas. A duração das AS era de 90 minutos (duração definida pela direção da escola).

Para as ASS disponibilizaram-se, na plataforma *Edmodo*, um conjunto de materiais, em média, 36 horas antes da AS. Esses materiais incidiam sobre um conteúdo curricular e incluíam um conjunto de slides, um vídeo didático (duração média de 1.5 minutos), um *quiz* (com 5 questões), as páginas do manual escolar e a lista de exercícios que poderiam resolver. Pedia-se aos alunos que explorassem esses materiais, fizessem apontamentos, respondessem ao *quiz* e colocassem na plataforma uma questão, endereçada a um colega da turma sobre o conteúdo explorado.

As AS decorriam na plataforma de web conferência *Zoom*, e na presença virtual de todos os alunos eram debatidas e ampliadas as aprendizagens resultantes da exploração da ASS. Estavam estruturadas por episódios de aprendizagem, os primeiros minutos destinavam-se às boas-vindas, ao diálogo informal e à monitorização das tarefas previstas na ASS. No episódio seguinte, eram criadas duas salas virtuais e os alunos eram divididos, aleatoriamente e em igual número, por essas duas salas (metade dos alunos ficava com a docente da disciplina, a outra metade com a investigadora, também docente da disciplina). Aí eram discutidos os conteúdos da ASS, os aspetos que tinham suscitado mais dúvidas e analisadas as respostas do *quiz*. No terceiro episódio, os alunos eram distribuídos, aleatoriamente por seis salas virtuais (com 3 ou 4 alunos) para trabalharem, em grupo, um conjunto de atividades que incluíam a resolução de problemas, a exploração de simulações e a análise de resultados experimentais.

## Recolha e tratamento dos dados

Com o objetivo de responder às questões de investigação, recolheu-se dados de diversas fontes: registos da plataforma *Edmodo*, discursos produzidos na plataforma *Zoom*, perceções dos alunos recolhidas por questionário e as reflexões da investigadora.

## Dados retirados da plataforma Edmodo

Na análise da ASS usou-se a percentagem de alunos que respondeu ao *quiz*, conjugado com a respetiva média dos resultados e o número/tipo de interação produzidas entre alunos e a professora. A estes dados foram aplicadas estatísticas descritivas.

## Questionário sobre o Ambiente de aprendizagem

O ambiente de aprendizagem caracterizado por interações complexas entre parâmetros materiais, organizacionais, funcionais e sociais, é um dos fatores mais importantes no desenvolvimento pessoal e académico dos alunos (Moos, 1979). Para conhecer as perceções dos alunos sobre os aspetos psicossociais do ambiente de aprendizagem usou-se um questionário. A sua estruturação foi baseada em dois instrumentos de investigação do ambiente de aprendizagem em sala de aula, com amplas evidências que apoiam as suas propriedades psicométricas e validade transcultural (Charalampous & Kokkinos, 2017). O *College and University Classroom Environment Inventory* (CUCEI) (Fraser, Treagust, & Dennis, 1986) e o *What is Happening in this Classroom* (WIHIC) (Fraser, McRobbie, & Fisher, 1996).

Procedeu-se à tradução e adaptação destes dois instrumentos ao contexto online. Assim, do questionário WIHIC foram usadas sete escalas (*apoio do professor, envolvimento, coesão entre alunos, colaboração, investigação, orientação nas tarefas e igualdade*) combinadas com três escalas do CUCEI (*inovação, satisfação e individualização*). Resultando num questionário com dez escalas, cada uma composta por 5 itens (afirmações), com cinco níveis de resposta possíveis: Quase Nunca (1), Raramente (2), Às vezes (3), Frequentemente (4) e Quase Sempre (5). A tabela 1 exemplifica os itens de uma das escalas usadas no questionário.

Tabela 1

*Escala do questionário.*

Envolvimento	1	2	3	4	5
Tenho oportunidade de expressar a minha opinião durante aulas (tanto síncronas como assíncronas)					
As minhas ideias são usadas durante as discussões/debates					
Faço perguntas à professora durante as aulas (tanto síncronas como assíncronas)					
É-me pedido para explicar a forma como resolvi um dado problema					
Esforço-me no cumprimento das tarefas					

Para garantir a validade do questionário, consultaram-se especialistas da área da Tecnologia Educativa, cujos comentários, foram introduzidos na versão final. Realizou-se uma estimativa da fiabilidade dos dados obtidos com este instrumento, calculando-se, para cada escala do questionário, o coeficiente alfa de Cronbach.

## Análise multimodal dos discursos produzidos na plataforma Zoom

A análise do discurso seguiu, com ligeiras alterações, a abordagem proposta por Bower e Hedberg (2010). Os autores propõem uma análise multimodal do discurso, em ambientes de *webconferência* (webc) que integra três elementos: os instrumentos de mediação (*webconferência*), os participantes (professores e alunos) e o objeto de estudo da aula (tarefas baseadas no currículo).

O esquema de codificação do discurso, desenvolvido pelos autores, permite averiguar se o discurso está relacionado com a *tecnologia mediadora*, com as *atividades de coordenação* entre pessoas ou com *conteúdo do currículo*. Mais concretamente, a codificação do discurso, acontece em duas fases: primeiramente, são categorizados os episódios de aprendizagem, desenvolvidos na webc e, depois, é categorizado o discurso que ocorre em cada episódio de aprendizagem.

Na primeira fase, os episódios são categorizados de acordo com os seguintes parâmetros:

- *Tecnologia*, discurso sobre as ferramentas disponíveis na plataforma webc. A tecnologia tem associadas duas categorias:
  - quando só o professor tem acesso à maioria das ferramentas tecnológicas da webc (Apresentação);
  - quando todos os sujeitos têm acesso às ferramentas da webc para uma construção colaborativa do conhecimento (colaboração).
- *Interação*, discurso sobre a coordenação das interações entre as pessoas num episódio de aprendizagem. O tipo de interação tem associado três categorias do design de atividades em *e-learning*:

- atividades centradas no professor: quando existe transmissão de grandes quantidades de informação do professor para os alunos;
  - atividades guiadas pelo professor: quando são transmitidos pequenos segmentos de informação, que podem ser exemplos ou demonstrações, intercalados com atividades realizadas pelos alunos, existe interação e feedback;
  - atividades centradas no aluno: os alunos realizam tarefas orientadas por objetivos e o fluxo discursivo entre os alunos permite a construção de conceitos formais através de uma aprendizagem colaborativa, o professor adota um papel de mediador.
- *Conteúdo*, discurso baseado no currículo, relacionado com a aprendizagem de certos conteúdos num domínio de aprendizagem. A categorização do conteúdo foi feita de acordo com:
    - conhecimentos factuais: conhecimento de informações elementares e discretas, como terminologias, detalhes e elementos;
    - conhecimentos procedimentais: conhecimento associado às aptidões para realizar determinado processo, realizar determinada técnica, executar algoritmos;
    - conhecimentos conceptuais: conhecimento de formas mais complexas e organizadas, inclui conhecimento de teorias, princípios e modelos.

Posteriormente, é categorizado o discurso que ocorre em cada episódio de aprendizagem. No processo de segmentação do discurso, os autores aconselham o uso da *frase* como unidade de análise, pois está menos exposta aos problemas de segmentação e posterior codificação, que podem afetar a validade do processo (Bower & Hedberg, 2010). A categorização do discurso é feita com base no *assunto* e na *natureza da interação*. A categorização com base no *assunto* permite determinar se o discurso está mais relacionado com o tipo de tarefas inerentes ao currículo (*conteúdo*), com a coordenação entre as pessoas em interação (*atividade*) ou com webc (*tecnologia*). Havendo a possibilidade de combinação das três categorias, resultando numa categorização com nove categorias: conteúdo (C), tecnologia (T), atividade (A), atividade-tecnologia (A-T), atividade-conteúdo (A-C), tecnologia- conteúdo (T-C), atividade- tecnologia- conteúdo (A-T-C), sentimentos e atitudes e sem classificação.

O discurso pode, também, ser categorizado de acordo com a *natureza da interação* em “pergunta” e “declaração”. Como “declarações” são categorizadas frases que não suscitam do outro qualquer resposta, enquanto a “pergunta” suscita do outro uma resposta. A “pergunta” ou “declaração” pode ser iniciada de modo independente ou de forma responsiva. Assim, quanto à *natureza da interação*, resultaram oito categorias de codificação do discurso: questão independente (QI), declaração independente (DI), pergunta em resposta a uma ação (PRA), pergunta em resposta a uma pergunta (PRP), pergunta em resposta a uma declaração (PRD), declaração em resposta a uma ação (DRA), declaração em resposta a uma pergunta (DRP) e declaração em resposta a uma declaração (DRD).

O processo de categorização do discurso iniciou-se com a transcrição do discurso verbal e não verbal (ações), processo que tem inerente a segmentação do discurso, pois foram usadas frases como unidades de análise e posteriormente, procedeu-se à sua categorização. Para assegurar a fiabilidade deste processo, foi selecionado, aleatoriamente, um episódio de aprendizagem para ser categorizado por outro investigador.



A fiabilidade do processo de codificação foi calculada através da percentagem de concordância, ou seja, o número de frases codificadas de igual modo relativamente ao número total de frases desse episódio.

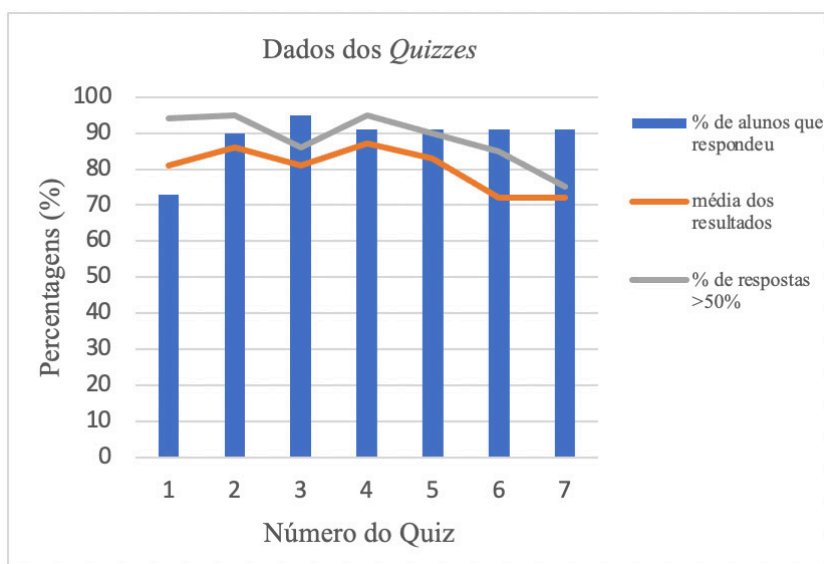
Aos dados categorizados foram aplicados testes estatísticos.

## Resultados

### Resultados relativos à aula assíncrona (ASS)

Com os dados retirados da plataforma *Edmodo* foi possível construir o gráfico da Figura 1, que conjuga a percentagem de alunos que realizaram o *quiz* com a respetiva média dos resultados de aprendizagem.

Figura 1  
Dados dos quizzes

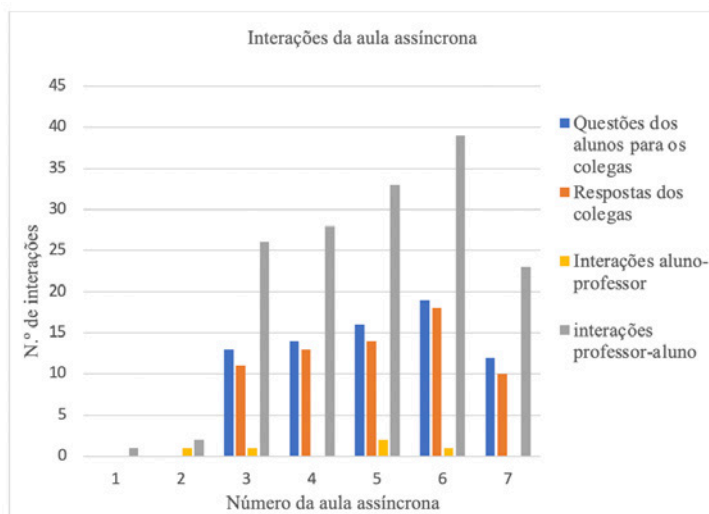


Por ASS, em média, 88.9% dos alunos responderam ao *quiz*. A média global dos resultados obtidos no *quiz* foi de 80.3% e a percentagem de alunos que em média teve resultados superiores a 50% foi de 88.5%.

Foi, também, pedido aos alunos para colocarem uma questão na plataforma endereçada a um colega, o gráfico da figura 2 ilustra essas interações. Em média, por ASS os alunos colocaram 14.8 questões, aos seus colegas, relacionadas com os conteúdos explorados e a média de respostas foi de 13.2. Os alunos interagiram em média .7 vezes com o seu professor e a maior parte dessas interações eram dúvidas relacionadas com os conteúdos curriculares, enquanto o professor, em média, fez 21.7 interações com os alunos. Algumas das interações do professor eram resposta a dúvidas dos alunos, mas a maioria eram comentários às interações entre alunos.

Figura 2

Interações produzidas na plataforma



## Resultados relativos à aula síncrona (AS)

Na plataforma Zoom realizaram-se oito AS, com a duração de 90 minutos cada e com uma média de presenças de 21.5 alunos. Cada aula foi dividida em episódios de aprendizagem, perfazendo um total de 21 episódios. A Tabela 2 exemplifica o processo de divisão da aula em episódios de aprendizagem e mostra a primeira categorização feita em cada episódio.

Tabela 2

Divisão da aula do dia 14/05/2020 nos respetivos episódios de aprendizagem e a sua categorização

14/05/20		Categorização				
Episódio (E)	Descrição da tarefa	Interface (Tecnologia)	Interação (design da atividade)	Tipo de tarefa (Conteúdo)	N.º de alunos	Tempo (min)
E1	Boas-vindas e verificação da realização das tarefas da ASS	Apresentação	Centrada no professor	Verificação da realização dos resumos (declarativa)	22	9:12
E2	Síntese dos conteúdos abordados na ASS	Apresentação	Guiada pelo professor	- Diálogo sobre a ASS (declarativa) - Correção de trabalhos (procedimental)	11	28:50

14/05/20		Categorização				
Episódio (E)	Descrição da tarefa	Interface (Tecnologia)	Interação (design da atividade)	Tipo de tarefa (Conteúdo)	N.º de alunos	Tempo (min)
E3	Distribuição dos alunos em grupos por salas virtuais simultâneas para a resolução de uma ficha de trabalho.	Colaboração	Centrada no aluno	Resolução de problemas em grupo (conceptual)	4	45:03

*Nota.* Adaptado de “A quantitative multimodal discourse analysis of teaching and learning in a web-conferencing environment—the efficacy of student centred learning designs”, por M. Bower & J. G. Hedberg, 2010, *Computers & Education*, 54, 462-478.

Na categorização do discurso dos alunos e do professor, por episódio de aprendizagem, usou-se a mesma matriz de categorização. A fiabilidade deste processo foi de 80.2%. As Tabelas 3 e 4 mostram o resultado da categorização do episódio 3, do dia 14/05/20, para o professor e alunos, respetivamente.

Tabela 3

*Categorização do discurso do professor*

Discurso do professor (14/05/20) Episódio 3 (45:03 minutos)									
	QI	DI	PRA	PRP	PRD	DRA	DRP	DRD	Total
Conteúdo (C)	2	1	1		4	2		4	14
Tecnologia (T)									0
Atividade (A)	2	2		1	3		1	1	10
A-T		4							4
A-C	10	2	1		6	3		6	28
T-C									0
A-T-C	1				1				2
Sentimentos/atitude		1				2		5	8
Sem classificação									0
Total	15	10	2	1	14	7	1	16	66

*Nota.* Adaptado de “A quantitative multimodal discourse analysis of teaching and learning in a web-conferencing environment—the efficacy of student centred learning designs”, por M. Bower & J. G. Hedberg, 2010, *Computers & Education*, 54, 462-478.

Tabela 4

*Categorização do discurso dos alunos*

Discurso dos alunos (14/05/20) Episódio 3 (45:03 minutos)									
	QI	DI	PRA	PRP	PRD	DRA	DRP	DRD	Total
Conteúdo (C)							23	6	29
Tecnologia (T)									0
Atividade (A)	1						3	4	8
A-T								1	1
A-C		2				1	3	1	7
T-C									0
A-T-C		1					2	11	14
Sentimentos/attitudes		1							1
Sem classificação								1	1
Total	1	4	0	0	0	1	31	24	61

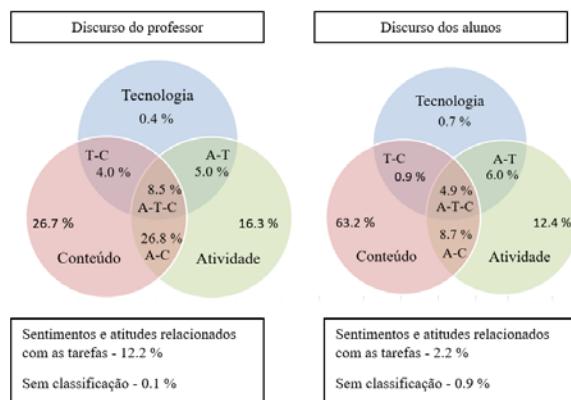
*Nota.* Adaptado de "A quantitative multimodal discourse analysis of teaching and learning in a web-conferencing environment—the efficacy of student centred learning designs", por M. Bower & J. G. Hedberg, 2010, *Computers & Education*, 54, 462-478.

Da categorização dos 21 episódios de aprendizagem resultaram 1,490 interações discursivas (unidades de análise codificadas) do professor e 978 dos alunos.

A distribuição percentual dessas interações por *assunto* é apresentada no gráfico da Figura 3.

Figura 3

*Percentagens de unidades de análise codificadas em cada categoria nos 21 episódios de aprendizagem*



*Nota.* Adaptado de "A quantitative multimodal discourse analysis of teaching and learning in a web-conferencing environment—the efficacy of student centred learning designs", por M. Bower & J. G. Hedberg, 2010, *Computers & Education*, 54, 462-478.

Através do teste qui-quadrado avaliou-se a homogeneidade das proporções globais do discurso dos alunos e professor, relativamente ao *assunto*, o que revelou diferenças significativas entre ambos,  $\chi^2(df = 8; N = 2468) = 407,19$   $p < .001$ . Posteriormente, comparou-se os discursos por *assunto*, através do teste de equivalência de proporções entre duas populações. Os resultados dessa comparação estão na Tabela 5.

Tabela 5

*Testes de homogeneidade para o discurso do professor e alunos nas categorias dos temas de interação*

Tema da interação	Valor de Z	Valor de p
Conteúdo	-18.99	< .001*
Tecnologia	-.950	.443
Atividade	2.746	.008
A-T	-1.057	.326
A-C	12.41	< .001*
T-C	5.248	< .001*
A-T-C	3.603	.001*
Sentimentos e atitudes	10.32	< .001*
Sem classificação	-2.436	.010

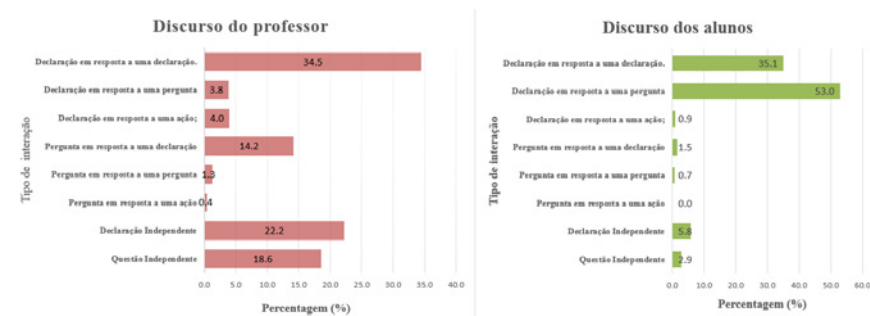
*Nota.* \* indicação de resultado significativo para  $\alpha < .00556$ , resultante do ajuste do nível de significância  $\alpha = .05/9$

Na categoria *conteúdo*, os alunos contribuíram com 63.2% das interações discursivas e o professor com 26.7 %. Este resultado, estatisticamente diferente, indica que os discursos dos alunos incidiram, maioritariamente, sobre aspetos do currículo adquiridos ou em aquisição. As contribuições do professor foram superiores e estatisticamente diferentes nas categorias *A-C* e *T-C*, *A-T-C* e *Sentimentos e atitudes*. O que mostra, por um lado, que o seu discurso estava mais direcionado para a configuração ou coordenação das atividades e da turma, e que quando o discurso era sobre o currículo apoiava-se em ferramentas tecnológicas. A elevada percentagem na categoria *sentimentos e atitudes* mostra que o professor usou um discurso encorajador que valorizava as participações dos alunos.

A distribuição percentual das interações discursivas com base na *natureza da interação* é apresentada no gráfico da Figura 4.

Figura 4

Contribuições discursivas do professor e dos alunos em função da natureza de interação



Através do teste qui-quadrado avaliou-se a homogeneidade das proporções globais do discurso dos alunos e professor relativamente à natureza da interação, o que revelou diferenças significativas entre ambos,  $\chi^2(df = 7; N = 2468) = 962.2$   $p < .001$ . Posteriormente, comparou-se os discursos por natureza da interação, através do teste de equivalência de proporções entre duas populações. Os resultados dessa comparação estão na Tabela 6.

Tabela 6

Testes de homogeneidade para o discurso do professor e alunos nas categorias da natureza da interação

Natureza da interação	Valor de Z	Valor de p
Questão Independente	13.74	< .001*
Declaração Independente	12.51	< .001*
Pergunta em resposta a uma ação	2.446	.1166
Pergunta em resposta a uma pergunta	1.513	.2585
Pergunta em resposta a uma declaração	12.90	< .001*
Declaração em resposta a uma ação;	5.248	< .001*
Declaração em resposta a uma pergunta	-29.44	< .001*
Declaração em resposta a uma declaração.	-0.306	.9372

Nota. \* indicação de resultado significativo para  $\alpha < .00625$ , resultante do ajuste do nível de significância  $\alpha = .05/8$

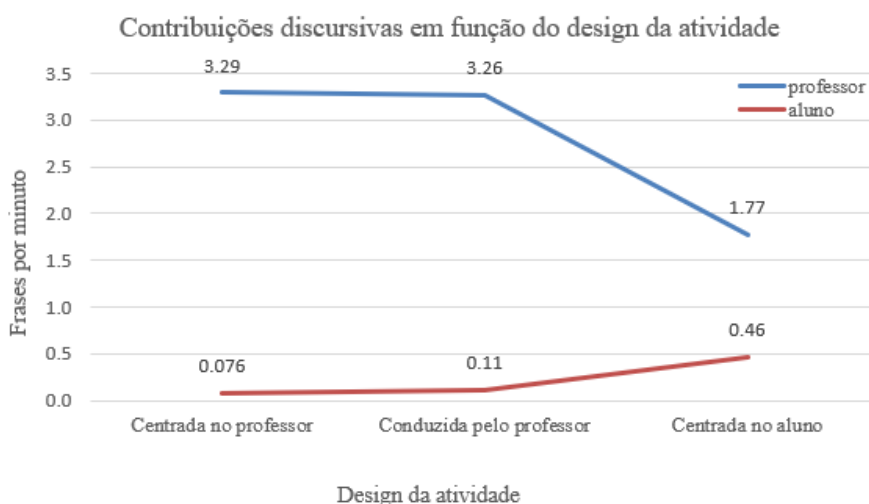
As categorias mais frequentes no discurso do professor, e estatisticamente diferentes, são QI, PRD, DI e DRA. Estas categorias estão diretamente relacionadas com os diferentes papéis que o professor ia assumindo ao longo dos episódios de aprendizagem. O elevado número de DI e DRA, acontecia numa fase inicial da AS, e está associado a um papel mais diretivo e instrutivo do professor. Por outro lado, quando a atividade era conduzida pelo professor, os questionamentos do professor eram sistemáticos, daí o elevado número de QI e PRD.

O discurso do aluno apresenta um elevado número de DRP o que evidencia um papel mais responsivo, verificado não só em atividades *conduzidas pelo professor*, mas também nas *centradas no aluno*.

As contribuições discursivas também foram analisadas em função do design de atividade. Para isso, selecionaram-se os episódios de aprendizagem categorizados com igual design e calculou-se, para cada episódio, a razão entre o número total de interações proferidas pelo professor e a duração do episódio em minutos. A média dessas razões dá as frases proferidas por minuto, pelo professor, para um dado design de atividade. Procedimento semelhante foi realizado para os discursos dos alunos. No entanto, as suas contribuições discursivas foram normalizadas. Dividindo-se o número total de interações proferidas, pelos alunos, pela duração do episódio (em minutos) e pelo número de alunos presente nesse episódio. A média dessas razões dá as frases proferidas por minuto e por aluno, para um dado design de atividade. O gráfico da Figura 5 ilustra essas contribuições para os diferentes designs de atividade.

Figura5

*Contribuições discursivas por design de atividade*



*Nota.* Adaptado de “A quantitative multimodal discourse analysis of teaching and learning in a web-conferencing environment—the efficacy of student centred learning designs”, por M. Bower & J. G. Hedberg, 2010, *Computers & Education*, 54, 462-478.

Verifica-se que o design de aprendizagem influencia a quantidade de interações que são produzidas na AS. Como era previsível, à medida que as atividades destacam o papel dos alunos o número de interações produzidas por estes aumenta e, conseqüentemente, diminui a quantidade de interações produzidas pelo professor.

## Resultados globais (ambiente de aprendizagem)

A Tabela 7 apresenta as diferentes escalas do questionário usado para avaliar os aspetos psicossociais do ambiente de aprendizagem. Para cada escala foi estimada a sua consistência interna através do alfa de Cronbach ( $\alpha$ ). De um modo geral, um ins-

trumento tem fiabilidade adequada quando o  $\alpha$  é pelo menos .70 (Nunnally, 1978). Com exceção da escala da *satisfação*, todas as outras escalas apresentam valores de fiabilidade iguais ou superiores a .7. Os baixos valores das médias das correlações entre escalas permitem assumir a validade discriminante das diferentes escalas do instrumento.

Tabela 7

*Aferição das escalas do questionário*

Escalas	Média	Desvio padrão	$\alpha$	Média da correlação entre escalas
Apoio do professor	4.58	.67	.72	.30
Envolvimento	4.36	.78	.80	.35
Coesão entre alunos	4.47	.82	.88	.27
Colaboração	4.46	.73	.83	.29
Investigação	4.25	.78	.91	.40
Orientação nas tarefas	4.68	.58	.84	.35
Igualdade	4.69	.58	.83	.28
Inovação	4.53	.70	.81	.34
Individualização	4.50	.70	.70	.32
Satisfação	4.46	.82	.62	.17

Verifica-se que todas as escalas do questionário apresentam valores médios superiores a 4. No entanto, destaca-se a *igualdade* (até que ponto existe um tratamento igualitário dos alunos, incluindo a distribuição de elogios, perguntas e oportunidades) e a *orientação nas tarefas* (até que ponto é assegurado o cumprimento das atividades planeadas e mantido o foco no conteúdo da aula) como as características mais valorizadas no ambiente de aprendizagem. Pelo contrário, as escalas menos valorizadas foram a *investigação* (até que ponto são mobilizadas estratégias de pesquisa na resolução de problemas mais complexos) e o *envolvimento* (até que ponto os alunos revelam atenção, interesse e participação).

## Discussão

Nas ASS foram disponibilizados um conjunto de slides, um pequeno vídeo e um *quiz* e foi pedido aos alunos que explorassem esses materiais e respondessem ao *quiz*. Exce-tuando a primeira aula, a percentagem de alunos que respondeu ao *quiz*, foi igual ou superior a 90 % (Figura 1) o que revela um elevado grau de compromisso com a tarefa. A qualidade dos resultados obtidos no *quiz* é de salientar, pois a média dos resultados foi de 80.3% e 88.5 % dos alunos obteve, em média, classificação igual ou superior a 50%. Partindo do princípio, que existindo articulação e complementaridade entre os materiais disponibilizados, a sua exploração oferecerá melhores condições de aprendizagem (Kenski, 2020). Dando oportunidade aos alunos de controlarem e construí-



rem informações de acordo com o seu estilo de aprendizagem (Fauzi & Hussain, 2016). Estes resultados sugerem a complementaridade e articulação dos materiais disponibilizados e o respeito pelos diversos estilos de aprendizagem dos alunos. Mostram que as *interações alunos-conteúdo* foram profícuas, pois permitiram aos alunos construir significados, relacionar os conteúdos com conhecimentos anteriores (Moore, 1989) e aplicá-los na resolução dos *quizzes*. O que está em linha com estudos que evidenciam que a comunicação assíncrona pode desenvolver a autonomia e a agência do aluno, promovendo melhores desempenhos académicos (Kent, Laslo, & Rafaeli, 2016).

Solicitou-se, também, aos alunos que colocassem na plataforma uma questão endereçada a um colega. A análise das interações produzidas nas ASS (Figura 2) mostra que enquanto esta estratégia não foi contabilizada na avaliação dos alunos, nenhum aluno colocou questões na plataforma (ASS 1 e 2). A posterior indicação da professora da valorização das questões e respostas dos alunos levou a um aumento do número de interações. Alguns alunos, além de responderem às questões dos colegas, fizeram, também, questões a outros colegas, obtendo-se uma média de 14.8 questões e 13.2 respostas por ASS. Portanto, a valorização da participação nas atividades propostas é um dos fatores que faz aumentar a participação dos alunos, assegurando uma preparação eficiente da aula online (Kim, Kim, Khera, & Getman, 2014).

Analisando as respostas dos alunos colocadas na plataforma, destaca-se a sua estruturação cuidada e rigor científico, como se pode ver na resposta de uma aluna a uma questão de natureza experimental:

Ju, a seleção das escalas dos multímetros deve ser feita com o circuito desligado de modo a evitar danos ou a queima do fusível. Uma vez que os amperímetros são muito sensíveis e são, normalmente, protegidos por fusíveis, que se queimam se os valores da corrente elétrica ultrapassarem os da escala. (Aluna I)

A natureza assíncrona da aula oferece vantagens ao dilatar o tempo que medeia entre a pergunta e a resposta dada pelo estudante, pois possibilita um tempo acrescido para processar a informação promovendo respostas mais refletidas (Silva & Pereira, 2015). No entanto, apela, também, às capacidades de autorregulação das aprendizagens dos alunos, o que poderá dificultar as aprendizagens, caso essas capacidades não existam (Lai & Hwang, 2016). Nesse sentido, torna-se pertinente uma estruturação das atividades clara e precisa com mecanismos de apoio aos alunos, como, por exemplo, o feedback do professor. Ao fornecer feedback adaptativo e suporte instrucional adequado às diferentes necessidades dos alunos o professor minimiza eventuais constrangimentos da abordagem (Kim et al., 2014).

A Figura 2 mostra um número reduzido de interações aluno/professor, em média .7 interações, contrastante com a média de interações professor/aluno, 21.7. Cruzando estes resultados com os do questionário, verifica-se que, embora a escala mais pontuada tenha sido a *igualdade*, os itens mais pontuados de todo o questionário foram: “A professora empenha-se em ajudar-me” (4.90) e “As sessões são organizadas (tanto síncronas como assíncronas)” (4.90) pertencentes às escalas *apoio do professor* e *orientação nas tarefas* respetivamente. Portanto, a par da organização (*estrutura*) das sessões as *interações professor-alunos*, que visam estimular ou manter o interesse dos alunos pelo conteúdo e a motivação para aprender (Moore, 1989), foram percebidas pelos alunos como sendo aquelas que melhor caracterizam o ambiente online de aprendizagem. Martin e Bolliger (2018) descrevem resultados semelhantes com alunos do ensino superior, ao evidenciarem que as estratégias de envolvimento baseadas

nas interações *alunos-professor* foram as mais valorizadas por eles na aprendizagem online. Porém, um estudo realizado durante o ensino online emergencial, também com alunos do ensino superior, mostrou que estratégias de envolvimento baseadas na *interação aluno-conteúdo*, por exemplo, compartilhamento de tela, resumos e gravações de aulas foram percebidas como sendo as mais eficazes (Abou-Khalil et al., 2021).

No âmbito deste estudo, as evidências apresentadas reforçam a ideia de que a comunicação eficaz é um dos fatores de sucesso da aprendizagem online e que esta, sendo uma atividade social, é fortalecida se cuidadosamente facilitada pelo professor (Berge, 2002). Embora o sucesso de cursos de educação a distância seja diretamente dependente das oportunidades adequadas de diálogo e de materiais bem estruturados (Moore & Kearsley, 2007), neste caso particular, a familiarização dos alunos com os procedimentos do modelo FC e o reconhecimento do contributo da exploração da aula online (ASS) para a aprendizagem da Física (Ribeirinha & Silva, 2020) foram também determinantes.

Relativamente às AS, o uso de uma plataforma de webconferência, graças às suas interfaces de comunicação, permitiu interações multidirecionais em tempo real, conjugando áudio, imagem e movimento, aproximando-se da aula presencial. No entanto, a AS pode ser mais cansativa e menos variada em termos de estímulos sensoriais para o aluno (Dotta & Oliveira, 2014), contribuindo para a passividade dos alunos. Daí a necessidade de criar nas AS maior interatividade através de diferentes episódios de aprendizagem, com designs distintos e com a atribuição de diferentes papéis aos seus intervenientes.

Assim, o primeiro episódio da AS, dado o contexto de pandemia e a distância, foi as boas-vindas. Esta atividade, com design *centrado no professor*, foi determinante na criação de um clima amigável, descontraído e de coesão no grupo. Na análise do discurso do professor a categoria *sentimentos e atitudes* é frequente (Figura 3), mostrando que o professor usou um discurso encorajador que valorizava as participações dos alunos. Este posicionamento destaca o *papel social* do professor (Garonce, 2009) cuja função é incentivar os alunos a interagirem e ajudá-los a desenvolver capacidades para trabalharem em grupo, virtualmente. Os resultados do questionário reforçam esse papel ao indicarem que a escala mais votada foi a *igualdade* e dentro desta escala o item “Sou encorajado e motivado de igual modo que os meus colegas” (4.80).

Neste episódio, também, era feito o controlo das atividades realizadas na ASS, nomeadamente, das sínteses que os alunos tinham de elaborar (mostravam os seus apontamentos) e o esclarecimento da forma como a AS iria decorrer. Daí que, quando analisamos a *natureza* das interações do professor, destaca-se um elevado número de DI e DRA nesta fase inicial da AS, o que está associado a um papel mais diretivo e instrutivo do professor.

O segundo episódio de aprendizagem da AS tinha um design *conduzido pelo professor*. Aqui era estabelecida uma discussão sobre os conteúdos abordados na ASS e esclarecidas eventuais dúvidas dos alunos. Nesta fase, as questões do professor eram sistemáticas e direcionadas permitindo, assim, a participação de todos os alunos, daí o elevado número de QI e PRD. No ensino das ciências o questionamento é visto como uma ferramenta facilitadora da aprendizagem ao promover a explicitação do conhecimento prévio dos alunos, ao envolvê-los nos processos construtivos e reflexivos da aprendizagem ativa e ao desenvolver capacidades de argumentação (Loureiro & Neri de Souza, 2009). Durante o ensino online emergencial, Abou-Khalil et al. (2021) des-

tacaram as atividades Q&A, como as estratégias de *interação aluno-professor*, percebidas pelos alunos como as mais eficazes e as que mais os envolveram no ensino online.

Durante este episódio o professor usava ferramentas tecnológicas (quadro branco, simulações, folha de cálculo e *apps*) facilmente acessíveis neste contexto, e através da partilha do seu ecrã demonstrava na prática as conclusões a que os alunos chegavam. Deste modo, as interações discursivas do professor quando incidiam sobre aspetos do currículo (*conteúdo*), conjugavam a tecnologia (*T-C e A-T-C*). O uso das tecnologias digitais de comunicação e comunicação (TDIC) pode proporcionar uma experiência de aprendizagem imprevisível, facto que normalmente não está tão disponível na aula presencial, podendo incrementar a eficiência do processo de aprendizagem (Bernard et al., 2004). Embora esta conjugação visasse estimular a atenção dos alunos e sua participação, a análise do questionário mostra que o *envolvimento* foi uma das escalas menos pontuada (4.36) e o item “faço perguntas à professora durante as sessões síncronas” o menos votado. Estes resultados são concordantes com os resultados da análise do discurso dos alunos que apresenta um elevado número de DRP, o que evidencia um papel mais responsivo do aluno. E também com outros estudos produzidos neste contexto, que revelam a dificuldade da aprendizagem online síncrona para despertar a motivação dos alunos e sustentar a sua atenção (Wong, 2020).

O terceiro episódio de aprendizagem, com design *centrado no aluno*, atende a resultados de estudos que indicam a necessidade de conexão social dos alunos num ambiente online como consequência do isolamento físico (Mandernach, 2009). Procedeu-se, portanto, à distribuição aleatória de pequenos grupos de alunos, por salas virtuais, com atribuição de uma tarefa. Esta atividade foi responsável pelo maior número de interações por minuto por aluno (Figura 5) e teve um aumento percentual relativamente ao design anterior de 318 %. Enquanto as interações discursivas do professor diminuíram 46%, estando mais direcionadas para a configuração ou coordenação das atividades e dos alunos (A-C). O que destaca a centralidade do aluno durante estes episódios de aprendizagem.

Nestes episódios de aprendizagem foram propostas tarefas de grupo que possibilitavam a (re)construção de conhecimentos com base na pesquisa e investigação. A análise do discurso dos alunos apresenta um elevado número de DRP, assentes no *conteúdo* (Figura 3 e 4), que durante este episódio, eram maioritariamente em resposta a questões colocadas pelos colegas de grupo. Contudo, quando cruzamos estes resultados com os do questionário, a escala *investigação* é a que apresenta pontuação mais baixa (4.25), o que sugere que, embora existissem interações baseadas no *conteúdo*, alguns grupos apresentaram dificuldade em mobilizar estratégias de pesquisa para sustentar a construção do conhecimento. Este facto está também presente nas reflexões da investigadora, como mostra a seguinte entrada do diário de bordo:

Ao me mover entre salas constato cenários completamente diferentes. Há salas em que os alunos discutem entusiasmadamente os resultados, a folha que aparece no ecrã está cheia de fórmulas, quando dão pela minha presença mostram-me logo a simulação a funcionar. Em outras salas, aparece no ecrã uma folha de tarefas imaculada, quando se apercebem da minha presença, dizem-me que já acabaram e não têm dúvidas. (21/05/2020)

Estudos anteriores relatam que as estratégias de envolvimento, baseadas na *interação aluno-aluno*, foram percebidas pelos alunos como sendo as menos importantes estratégias de aprendizagem online (Martin & Bolliger, 2018; Abou-Khalil et al., 2021).

Outros apontam que a interação colaborativa em ambientes virtuais inclui tópicos de discussão curtos, conhecimento descritivo e superficial, em vez de encontrar explicações mais profundas para os fenômenos em estudo (Järvelä & Häkkinen, 2002). Os benefícios da aprendizagem em grupo são indubitáveis, no entanto, dependem de uma variedade de fatores, como complexidade da tarefa, experiência anterior e contribuições individuais para o grupo (Gadgil, Nokes-Malach, & Chi, 2012). A aleatoriedade na formação dos grupos, a não familiarização dos alunos com os procedimentos e regras de trabalho em grupo em ambiente virtual e, sobretudo, a intermitente presença do professor (que se movia entre salas), parecem ter limitado os benefícios da aprendizagem em grupo e o envolvimento com as tarefas (tabela 7).

Uma proposta de melhoria deste episódio de aprendizagem pode passar por uma constituição dos grupos que atenda às preferências dos alunos, a presença mais constante do professor em grupos menos autônomos e roteiros de exploração com tarefas mais orientadas.

## Conclusões

Este estudo tinha como objetivo avaliar uma proposta pedagógica, baseada no modelo *Flipped Classroom*, implementada de forma totalmente online, durante o confinamento causado pela Covid-19. O estudo permitiu concluir que a proposta implementada apresentou uma sequência organizada e com objetivos claros. Criou um ambiente de aprendizagem com uma estrutura flexível de modo a potenciar as interações entre alunos, com o conteúdo e com o professor. Destacou a importância do feedback do professor no conhecimento das dificuldades dos alunos, no seu incentivo e apoio, contribuindo para o desenvolvimento da sua autonomia e responsabilização pelo processo de aprendizagem.

O design apresentado na ASS potenciou as interações *aluno-conteúdo* ao respeitar os estilos de aprendizagem dos alunos, conduzindo a altas taxas de compromisso com a realização das tarefas, quando devidamente incentivadas. Assegurando, assim, uma preparação eficiente da ASS.

Na avaliação da AS, a análise multimodal do discurso destacou padrões de interação conformes aos distintos episódios de aprendizagem. As atividades propostas foram organizadas e complementaram o estudo iniciado nas ASS, tal como preconiza o modelo FC, através de abordagens dinâmicas e interativas dos conteúdos. No entanto, embora se possibilitasse tempos de interação entre os alunos, a aleatoriedade na formação de grupos de trabalho, associada a uma presença inconstante do professor, inibiu as vantagens que poderiam resultar dessa interação. O que teve implicações no envolvimento dos alunos com as tarefas propostas.

Conclui-se, portanto, que a integração do modelo FC no ensino online permite aos professores a orquestração de atividades, baseadas numa pedagogia ativa, capazes de suscitar o conflito cognitivo para promover aprendizagens adequadas suportadas pelo feedback intencional e contínuo.

Dadas as características do estudo, destacam-se as seguintes limitações. Em primeiro lugar, o efeito da novidade da AS para os alunos do ensino secundário, pode ter condicionado os resultados obtidos, pelo que, seria ideal haver tempos de investigação mais longos. No cálculo da fiabilidade do processo de categorização deveria ter-se incluído mais episódios de aprendizagem, de modo a abranger um maior espectro de

interações. Os resultados relativos aos terceiros episódios de aprendizagem, podem não representar o padrão global de interações da turma, pois a investigadora não conseguia estar simultaneamente em todas as salas virtuais. Outra limitação relaciona-se com a impossibilidade de generalização dos resultados empíricos obtidos, pois estes referem-se a um contexto de pesquisa muito particular.

Recomenda-se, portanto, para trabalhos futuros períodos de investigação mais longos no sentido de avaliar se os efeitos positivos da proposta perduram no tempo. Seria, também, importante comparar a eficácia do modelo FC no formato online com o formato convencional.

## Referências bibliográficas

- Abou-Khalil, V., Helou, S., Khalifé, E., Chen, M. A., Majumdar, R., & Ogata, H. (2021). Emergency Online Learning in Low-Resource Settings: Effective Student Engagement Strategies. *Education Sciences*, 11(24). <https://doi.org/10.3390/educsci11010024>
- Aragon, S., & Johnson, E. (2008). Factors influencing completion and noncompletion of community college online courses. *American Journal of Distance Education*, 22(3), 146-158.
- Berge, Z. L. (2002). Active, interactive, and reflective elearning. *Quarterly Review of Distance Education*, 3(2), 181-190.
- Bernard, R. M., Abrami, P. C., Lou, Y., Borokhovski, E., Wade, A., Wozney, L., & Huang, B. (2004). How does distance education compare with classroom instruction? A meta-analysis of the empirical literature. *Review of Educational Research*, 74(3), 379-439. <https://doi.org/10.3102/00346543074003379>
- Bishop, J. L., & Verleger, M. A. (2013). The Flipped classroom: A Survey of the research. *Proceedings of the 120th ASEE National Conference* (Vol. 30, pp. 1-18). Atlanta, GA: ASEE.
- Bower, M., & Hedberg, J. G. (2010). A quantitative multimodal discourse analysis of teaching and learning in a web-conferencing environment—the efficacy of student centred learning designs. *Computers & Education*, 54(2), 462-478. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.08.030>
- Bozkurt, A., & Sharma, R. C. (2020). Emergency remote teaching in a time of global crisis due to CoronaVirus pandemic. *Asian Journal of Distance Education*, 15, 1-6. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3778083>.
- Charalampous, K., & Constantinou M. (2017). The “What Is Happening in This Class” Questionnaire: A Qualitative Examination in Elementary Classrooms, *Journal of Research in Childhood Education*, 31(3), 379-400. <https://doi.org/10.1080/02568543.2017.1310153>
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2013). *Pesquisa de métodos mistos*. Porto Alegre, RS: Penso.
- Coutinho, C. (2013). Análise de conteúdo da comunicação assíncrona: considerações metodológicas e recomendações práticas. *Educação, Formação & Tecnologias*, 6(1), 21-34.
- DeLozier, S. J., & Rhodes, M. G. (2017). Flipped classrooms: A review of key ideas and recommendations for practice. *Educational Psychology Review*, 29(1), 141-151.

- Dotta, S., & Oliveira, C. (2014). En S. Dotta (Org.). *Aulas virtuais síncronas: Condução de webconferência multimodal e multimídia em Educação a Distância* (pp. 23-32). Editora da UFABC.
- Fauzi, S. H. M., & Hussain, R. M. R. (2016). Designing instruction for active and reflective learners in the flipped classroom. *Malaysian Journal of Learning and Instruction*, 13(2), 147–173.
- Fraser, B. J., McRobbie, C. J., & Fisher, D. L. (1996). *Development, validation and use of personal and class forms of a new classroom environment instrument*. [Paper presentation]. Annual Meeting of the American Educational Research Association, New York, NY.
- Fraser, B. J., Treagust, D. F., & Dennis, N. C. (1986). Development of an instrument for assessing classroom psychosocial environment at universities and colleges. *Studies in Higher Education*, 11(1), 43–54.
- Gadgil, S., Nokes-Malach, T. J., & Chi, M. T. (2012). Effectiveness of holistic mental model confrontation in driving conceptual change. *Learning and Instruction*, 22, 47–61.
- Garonce, F. (2009). *Os Papéis Docentes nas Situações de Webconferência: um estudo de caso acerca da ação educativa presencial conectada* (Tese de Doutorado). Faculdade de Educação, Universidade de Brasília. <https://repositorio.unb.br/handle/10482/4284>
- Grieve, R., Kemp, N., Norris, K., & Padgett, C. R. (2017). Push or pull? Unpacking the social compensation hypothesis of Internet use in an educational context. *Computers & Education*, 109, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.02.008>.
- Järvelä, S., & Häkkinen, P. (2002). Web-based cases in teaching and learning – the quality of discussions and a stage of perspective taking in asynchronous communication. *Interactive Learning Environments*, 10(1), 1-22.
- Johnson, R. B., & Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed methods research: A research paradigm whose time has come. *Educational Researcher*, 33(7), 14-26.
- Kent, C., Laslo, E., & Rafaeli, S. (2016). Interactivity in online discussions and learning outcomes. *Computers & Education*, 97, 116–128. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.03.002>
- Kensky, V. (2020) Interações em e-learning no Ensino Superior. En S. Dias-Trindade, J. A. Moreira, & A. Ferreira (Coord.). *Pedagogias Digitais no Ensino Superior* (pp. 65-81). CINEP/IPC
- Kim, M. K., Kim, S. M., Khera, O., & Getman, J. (2014). The Experience of Three Flipped Classrooms in an Urban University: An Exploration of Design Principles. *The Internet and Higher Education*, 22, 37-50. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2014.04.003>
- Lai, C.-L., & Hwang, G.-J. (2016). A self-regulated flipped classroom approach to improving students' learning performance in a mathematics course. *Computers & Education*, 100, 126–140. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.05.006>.
- Loureiro, M., & Neri de Souza, F. (2009). Arguquest: Argumentação e questionamento como base da aprendizagem activa. En P. Dias & A. J. Osório (Orgs.), *Atas da VI Conferência Internacional de TIC na Educação – Challenges 2009* (pp. 859-872). Centro de Competência da Universidade do Minho.
- Mandernach, B. J. (2009). Three ways to improve student engagement in the online classroom. *Online Classroom: Ideas for Effective Online Instruction*, 1–2.
- Marshall, H. W., & Kostka, I. (2020). Fostering Teaching Presence through the Synchronous Online Flipped Learning Approach. *The Electronic Journal for English as a Se-*

- cond Language*, 24(2). <https://www.teslej.org/wordpress/issues/volume24/ej94/ej94int/>
- Martin, F., & Bolliger, D. U. (2018). Engagement Matters: Student Perceptions on the Importance of Engagement Strategies in the Online Learning Environment. *Online Learning*, 22, 205–222.
- McLaughlin, J. E., Griffin, L. M., Esserman, D. A., Davidson, C. A., Glatt, D. M., Roth, M. T., & Mumper, R. J. (2013). Pharmacy student engagement, performance, and perception in a flipped satellite classroom. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 77(9), 1–8. <https://doi.org/10.5688/ajpe779196>.
- Moore, M. (1993) *Theory of Transactional Distance*. New York: Routledge,
- Moore, M. (1989). *Three Types of Interaction*. Taylor & Francis: Oxfordshire, UK.
- Moore, M. (2002). Editorial, what does research say about the learners using computer-mediated communication in distance learning? *The American Journal of Distance Education*, 16(2), 61-64. [https://doi.org/10.1207/s15389286ajde1602\\_1](https://doi.org/10.1207/s15389286ajde1602_1).
- Moore, M. G., & Kearsley, G. (2007). *Educação a distância: uma visão integrada*. São Paulo: Thomson Learning.
- Moos, R. H. (1979). *Evaluating Educational Environments: Procedures, Measures, Findings and Policy Implications*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Muirhead, B. (2005). A Canadian perspective on the uncertain future of distance education. *Distance Education*, 26(2), 239-254. <https://doi.org/10.1080/01587910500168884>.
- Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric theory*. New York: McGraw-Hill Inc.
- Owens, J., Hardcastle, L., & Richardson, B. (2009). Learning From a distance: The Experience of Remote Students. *Journal of Distance Education*, 23(3), 53-74.
- Ribeirinha, T., & Silva, B. (2020). Avaliando a eficácia da componente online da “Sala de Aula Invertida”: um estudo de Investigação-Ação. *Revista e-curriculum*, 18, (2), 568-589. <https://doi.org/10.23925/1809-3876.2020v18i2p568-589>.
- Silva, B., & Pereira, M. G. (2015). Reflexões sobre dinâmicas e conteúdos da cibercultura numa comunidade de prática educacional. En M. Silva (Org.), *Formação de professores para docência online: uma experiência de pesquisa online com programas de pós-graduação* (pp. 35-60). WHITEBOOKS
- Stöhr, C., Demazière, C., & Adawi, T. (2020). The polarizing effect of the online flipped classroom. *Computers & Education*, 147. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103789>
- Tang, T., Abuhmaid, A. M., Olaimat, M., Oudat, D. M., Aldhaeabi, M., & Bamanger, E. (2020). Efficiency of flipped classroom with online-based teaching under COVID-19. *Interactive Learning Environments*, 1-12. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1817761>
- Tori, R. (2010). *Educação sem distância: as tecnologias interativas na redução de distâncias em ensino e aprendizagem*. São Paulo: Senac São Paulo.
- Van Alten D. C. D., Phielix, C., Janssen, J., & Kester L. (2019). Effects of flipping the classroom on learning outcomes and satisfaction: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 28, 1-18. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2019.05.003>
- Wong, R. (2020). When no one go to school: does online learning meet students' basic learning needs? *Interactive learning environments*, 1-17. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1789672>.

- Wu, W. C. V., Hsieh, J. S. C., & Yang, J. C. (2017). Creating an online learning community in a flipped classroom to enhance EFL learners' oral proficiency. *Journal of Educational Technology & Society*, 20(2), 142-157.
- Yin, R. K. (2015). *Estudo de caso: planejamento e método*. Porto Alegre: Bookman.
- Zhang, W., & Cheng, Y. (2012). Quality assurance in e-learning: PDPP evaluation model and its application. *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, 13(3), 66-82. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v13i3.1181>



---

# The *flipped classroom* model potential in online learning: an assessment focused on pedagogical interactions

O potencial do modelo *flipped classroom* no ensino online: uma avaliação centrada nas interações pedagógicas

El potencial del modelo *aula invertida* en la educación en línea: una evaluación enfocada en las interacciones pedagógicas

翻转课堂模式在在线教育中的潜力:以教学互动为重点的评估

Потенциал модели «перевернутого класса» в онлайн-образовании: оценка, сосредоточенная на педагогическом взаимодействии

---

**Teresa Armanda Alves Ribeirinha**

Centro de Investigação da Educação da Universidade do Minho  
teresaribeirinha@hotmail.com  
<https://orcid.org/0000-0002-5678-3476>

**Bento Duarte da Silva**

Centro de Investigação da Educação da Universidade do Minho  
bento@ie.uminho.pt  
<https://orcid.org/0000-0001-5394-5620>

---

## Fechas · Dates

Recibido: 2021-01-28  
Aceptado: 2021-05-21  
Publicado: 2021-07-31

---

## Cómo citar este trabajo · How to Cite this Paper

Alves, T. A., & Duarte, B. (2021). The *flipped classroom* model potential in online learning: an assessment focused on pedagogical interactions. *Publicaciones*, 51(3), 321–345. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v51i3.18076>

## Resumo

Este texto avalia uma proposta educativa, alicerçada nos princípios da *Flipped Classroom*, implementada no ensino online, durante o confinamento causado pela Covid-19. A proposta foi implementada numa turma do ensino secundário português e conjuga aulas assíncronas (ASS) com síncronas (AS). Para caracterizar o ambiente de aprendizagem criado pela proposta e compreender a sua influência na participação e envolvimento dos alunos usaram-se métodos mistos, tendo sido recolhidos dados quantitativos e qualitativos. A análise integrada dos dados revela que a proposta criou um ambiente de aprendizagem adequado, organizado e suportado por uma robusta presença social do professor. O design das ASS potenciou as interações *aluno-conteúdo* conduzindo a altas taxas de compromisso com as tarefas, o que assegurou uma preparação eficiente da ASS. A divisão das AS em episódios de aprendizagem permitiu compreender a influência do design dos episódios nos padrões de interação desenvolvidos. As abordagens dinâmicas e interativas das AS permitiram desenvolver os conteúdos iniciados nas ASS. Apesar do design de alguns episódios ter permitido alavancar o número de *interações aluno-aluno*, também condicionou a construção colaborativa de conhecimentos baseada em processos de investigação e pesquisa.

---

Palavras-chave: *Flipped Classroom*, Ensino online, Análise multimodal do discurso, Interações.

---

## Resumen

Este texto evalúa una propuesta educativa, basada en los principios del Flipped Classroom, implementados en la educación en línea, durante el encierro provocado por Covid-19. La propuesta se implementó en una clase de secundaria portuguesa y combina clases asincrónicas (ASS) con clases sincrónicas (AS). Para caracterizar el ambiente de aprendizaje creado por la propuesta y comprender su influencia en la participación e implicación de los estudiantes, se utilizaron métodos mixtos, recogiéndose datos cuantitativos y cualitativos. El análisis integrado de los datos revela que la propuesta creó un ambiente de aprendizaje adecuado, organizado y apoyado por una fuerte presencia social del docente. El diseño de la SSA mejoró las interacciones entre los estudiantes y el contenido, lo que condujo a altas tasas de compromiso con las tareas, lo que aseguró una preparación eficiente de la SSA. La división de EA en episodios de aprendizaje nos permitió comprender la influencia del diseño de episodios en los patrones de interacción desarrollados. Los enfoques dinámicos e interactivos de la SA permitieron el desarrollo de contenidos iniciados en la SA. Si bien el diseño de algunos episodios permitió apalancar el número de interacciones alumno-alumno, también condicionó la construcción colaborativa de conocimiento a partir de la investigación y los procesos de investigación.

---

Palabras Clave: Aula invertida, Aprender en línea, Análisis del discurso multimodal, Interacciones pedagógicas.

---

## Abstract

This work evaluates an educational proposal, based on the *Flipped Classroom* principles, implemented in online learning during the lockdown caused by Covid-19 pandemic. The proposal was implemented in a Portuguese secondary school class and combines asynchronous classes (ASC) with synchronous classes (SC). We collected data using quantitative and qualitative methods, to characterise the learning environment, and its influence on the students' engagement. The integrated analysis of the data reveals that the proposal created an adequate learning environment, organised, and supported by a robust social pres-

ence of the teacher. The design of the ASC enhanced *student-content* interactions leading to high rates of commitment to the tasks, which ensured an efficient preparation of the ASC. The SC division into learning episodes allowed us to understand the influence of episode design on the interaction patterns developed. The dynamic and interactive approaches of SC allowed the development of subject contents initiated in ASC. Despite the design of some episodes it has allowed measurable improvements in the number of *student-student* interactions it has also conditioned the collaborative construction of knowledge based on research processes.

---

Keywords: *Flipped Classroom*; Online learning; Multimodal discourse analysis; Pedagogical interactions.

---

## 概要

本研究评估了一项基于翻转课堂,在新冠疫情隔离期间的在线学习中实施的教学提案。该提案已在葡萄牙中学班级实施,并将非同步班级(ASC)与同步班级(SC)相结合。我们使用定量和定性方法收集数据,描述学习环境及其对学生参与的影响。对数据的综合分析表明,该提案创造了一个适当的学习环境,并得到了教师强大的社会影响力的组织和支 持。ASC的设计增强了学生与内容的互动,从而提高了对任务的完成率,从而确保了ASC的高效准备工作。SC划分的学习阶段使我们能够了解阶段设计对交互模式的影响。SC的动态和交互方法允许推进在ASC中发起的主题内容。尽管设计了一些插曲,但它使学生间的互动有了相当的改进,它还为基于研究过程的知识协作构建提供了条件。

---

关键词: 翻转课堂; 在线学习; 多模态话语分析; 教学互动。

---

## Аннотация

В данной работе оценивается образовательное предложение, основанное на принципах Flipped Classroom, реализованное в онлайн-обучении во время локдауна, вызванного пандемией COVID-19. Предложение было реализовано в классе португальской средней школы и сочетает асинхронные занятия (АСЗ) с синхронными занятиями (СЗ). Мы собрали данные, используя количественные и качественные методы, чтобы охарактеризовать учебную среду и ее влияние на вовлеченность учащихся. Комплексный анализ данных показал, что предложение создало адекватную среду обучения, организованную и поддерживаемую активным социальным присутствием преподавателя. Дизайн АСЗ улучшил взаимодействие ученика с содержанием, что привело к высокому уровню приверженности к выполнению заданий, что обеспечило эффективную подготовку АЗ. Разделение СЗ на учебные эпизоды позволило нам понять влияние дизайна эпизода на разработанные модели взаимодействия. Динамичные и интерактивные подходы СЗ позволили развить предметное содержание, инициированное в АСЗ. Несмотря на дизайн некоторых эпизодов, он позволил измеримо улучшить количество взаимодействий между студентами, а также обусловил совместное конструирование знаний на основе исследовательских процессов.

---

Ключевые слова: Перевернутый класс; онлайн-обучение; мультимодальный курс-анализ; педагогическое взаимодействие.

---

## Introduction

The pandemic caused by Covid-19 has forced schools and teachers to take emergency measures, so during the critical period, teaching-learning activities moved into the digital world as the most appropriate and safest option.

The new model implemented, which needed to be remote, was only possible using digital technologies but, because it lacked planning and adequate teacher training, it was dubbed emergency remote teaching (Bozkurt & Sharma, 2020).

The versatility of the digital environment allows the planning of proposals that result from the combination or adaptation of pedagogical models to improve the effectiveness of online learning. One of these models is *Flipped Classroom* (FC). Some flipped learning practices are considered to empower online learning because they foster the teaching presence in this environment (Marshall & Kostka, 2020). It helps students to become engaged and motivated by enhancing their interactions in synchronous encounters (Tang et al., 2020), which are the basis of collaborative learning.

In Portugal, from April 14th, 2020, until the end of the third term (June 26<sup>th</sup>, 2020), high school teachers and students used for the first time virtual environments to replace face-to-face teaching. This was an unprecedented opportunity to explore this learning environment at secondary school level.

In this context, the study aims to evaluate a pedagogical proposal implemented in online learning, during the pandemic, based on assumptions of interaction and collaborative learning, as advocated by the FC model. More specifically, we intended to investigate whether the implemented proposal enhances pedagogical interactions between students and teacher and promotes students' autonomy and accountability for their learning. The following research questions (RQ) guided this study:

RQ1: What are the main characteristics of the learning environment induced by the implemented pedagogical proposal?

RQ2: How did the design of the activities proposed in the different sessions influence the students' involvement/participation in the activities?

The investigation of pedagogical interactions developed in virtual environments requires combining quantitative approaches with qualitative analyses to the content of these interactions to understand better the variables that guide the knowledge construction process (Coutinho, 2013). In this regard, multimodal discourse analysis is an asset as it enables the capture and analysis of all communication channels to better describe the issue under study (Bower & Hedberg, 2010). Being supported by an ecological analysis ensures a more contextualised understanding of the variables and their relationships in this new educational ecosystem.

The knowledge produced within this study should improve the implemented proposal and contribute with some insights to many of the questions raised to online education as a future educational trend and learning model of the next decade (Wong, 2020).

# Theoretical framework

## Online learning

The transition to digitalisation has allowed teachers and students to continue the teaching-learning process, given the flexibility of learning times and places (Zhang & Cheng, 2012) that this medium provides. However, the sense of remoteness and disconnection from the online environment can contribute to students' disinterest, demotivation, and increased dropout rates (Aragon & Johnson, 2008).

In online education, teacher-student interactions are the most crucial factor contributing to student satisfaction and improved learning outcomes (Moore, 2002). These can occur through synchronous (videoconferencing and chat rooms) and asynchronous (email and discussion forums) tools. Environments that promote better educational outcomes combine both tools (Owens, Hardcastle, & Richardson, 2009).

In this study, online learning is defined as a teaching and learning process in a virtual environment using asynchronous and synchronous communication tools. This option lies in the need for the teacher to design an environment which encourages social interaction, supports demanding academic principles and fosters students' self-regulated learning skills (Muirhead, 2005). It is, therefore, a matter of adjusting the course components to meet the individual needs of the students, this aspect which Moore (1993), in *Transactional Distance Theory*, calls *structure*, considers crucial to the quality of online learning. Along with *structure*, opportunities for *dialogue* and the degree of *learner autonomy* are the variables that order teacher-student relationships when they are apart in space/time (Moore & Kearsley, 2007). Combining these variables allows for the development of differentiated pedagogical approaches that enable interaction to minimise the psychological and communicational gap (*transactional distance*) in distance interaction (Moore & Kearsley, 2007).

Thus, *dialogue*-based, and less structured pedagogical proposals (more flexible in design and implementation) decrease the *transactional distance*, as opportunities for dialogue lead to modifications in the *structure* to meet the learners' needs, learning styles, and rhythms. In these cases, students' good sense of transactional proximity is more relevant to the learning process than the geographical distance between student and teacher (Tori, 2010). This makes online learning pedagogically promising as it, due to being learner-centred, encourages deeper learning (Grieve, Kemp, Norris, & Padgett, 2017).

## Flipped Classroom

The *Flipped Classroom* model reverses the traditional way activities are proposed to students and integrates technologies to enable more dynamic and interactive learning. Thus, before class, students receive direct individual instruction, mediated by internet-connected devices, through video lessons and, in the classroom, interactive group learning activities may take place (Bishop & Verleger, 2013).

This inversion of activities theoretically entails a series of pedagogical benefits. It centres learning on the students being held responsible for exploring the materials to prepare themselves for the face-to-face lesson (McLaughlin et al., 2014). Students learn at their own pace, as the features of video lessons (pause, repeat or advance) allow them to control their learning (Ribeirinha & Silva, 2020). It enhances the change of learn-

ing habits, as early autonomous study can positively affect the ability to self-regulate learning (Lai & Hwang, 2016). However, the main advantage of FC is the increased time available, in the classroom, for activities and interactions (Van Alten, Phielix, Janssen, & Kester, 2019; DeLozier & Rhodes, 2017). It provides more opportunities to interact with their peers and the teacher, practice and apply knowledge, and develop collaborative learning (DeLozier & Rhodes, 2017).

The division of online learning into synchronous and asynchronous classes creates two distinct learning moments that can mirror the FC model (Marshall & Kostka, 2020). An example of this is the SOFLA (Synchronous Online Flipped Learning Approach) model that aligns FC principles with online learning to ensure a visible and robust teaching presence that motivates students during online learning classes (Marshall & Kostka, 2020).

Studies on the application of FC in online learning reveal that it produces positive effects on learning, concentration and academic achievement when compared to other online learning methods (Tang et al., 2020). They also show that collaborative FC instructional design increases students' engagement and social presence in the course (Wu, Hsieh, & Yang, 2017). Wong (2020) highlights the difficulty for students to maintain attention levels in synchronous sessions. Stöhr, Demazière and Adawi (2020) indicate that while there is no statistically significant difference in average student performance when compared to face-to-face teaching, the FC approach in online learning leads to significantly larger spread - a polarisation - in students' outcomes.

## Methodology

### Research Procedures

The present study applied a mixed-methods approach to the empirical research process, e.g., it combined quantitative and qualitative research approaches, concepts and techniques (Johnson & Onwuegbuzie, 2004).

This methodological option assumes that the interaction between methods provides better analytical possibilities (Creswell & Plano Clark, 2013), offering a more robust answer to the initial question. However, it is recommended that themes or issues be shared between the different techniques, thus ensuring the unity of the research design and increasing the level of their integration (Yin, 2006).

The strategy of *concurrent triangulation* was adopted (Creswell & Plano Clark, 2013). That is, quantitative and qualitative data were collected simultaneously and subsequently compared to determine convergences, differences, and combinations. Analytical integration was the final stage of the process, whereby quantitative and qualitative results were integrated to produce coherent and mutually supportive information.

### Participants and study context

The research took place in a 10th-year class, in a Portuguese secondary school, in Physics and Chemistry (PC), between 30/04/2020 and 2/06/2020.

The class consisted of 22 students, 10 students are female, and 12 are male. The average age was 15.05. The average result in PC in the previous term was 62%. All the

students have internet-enabled devices at home and spend, on average, more than three hours online per day.

The consent to conduct the research was granted by all participants through the informed, clarified, and free consent document for participation in research studies.

Before the school closure, due to the pandemic, in this class, the FC model was being implemented and consisted of the online lesson held individually by the student at home and the face-to-face lesson held in school, at the subject time. For the online class, we used the *Edmodo* e-learning platform, where the programme contents were made available in the form of didactic videos accompanied by the monitoring quiz. In the face-to-face class, the teacher and students first discussed the online class: the contents of the video, any misunderstandings, and the answers to the quiz. Subsequently, the students were proposed activities that interspersed individual and group work, from the resolution of exercises in the adopted textbook, exploration of simulations and problem-solving.

With the closure of the schools, the teacher attempted to maintain the teaching-learning dynamic, that is, to implement in online learning, a proposal that would meet the FC principles. This proposal also had two components, asynchronous classes (ASC), where students, individually, explored the materials provided by the teacher and synchronous classes (SC), where, in groups, they discussed and expanded the contents explored asynchronously.

## Design of the implemented proposal

Before implementing the proposal, we provided the students with a timeline with the regular schedule and tasks for the various ASC and SC. Each week, the students had two ASCs and two SCs interspersed. The duration of the SC was 90 minutes (defined by the school directorate).

For ASCs, a set of materials was made available on the *Edmodo* platform, on average, 36 hours before the SC. These materials focused on one curricular content and included a set of slides, a didactic video (average duration of 1.5 minutes), a quiz (with 5 questions), the pages of the textbook and the list of exercises that could be solved. Students had to explore these materials, make notes, answer the quiz and post a question on the platform addressed to a classmate about the explored content.

The SCs took place on the *Zoom* platform, with all students. Everyone discussed and extended the learning resulting from the exploration made during the ASC. We structured SCs by learning episodes. The first few minutes were devoted to welcome, informal dialogue and monitoring of the tasks set out in the ASC. In the next episode, we created two virtual rooms, and the students were divided randomly, in equal numbers into these two rooms (half of the students stayed with the subject teacher, the other half with the researcher, also a subject teacher). There they discussed the contents of ASC, the aspects that had raised the most doubts and analysed the answers from the quiz. In the third episode, students were randomly assigned to six virtual rooms (with 3 or 4 students) to work, in groups, on a set of activities that included problem-solving, exploring simulations, and analysing experimental results.

## Collecting and processing data

To answer the research questions, we collected data from various sources: records from the *Edmodo* platform, statements produced on the *Zoom* platform, students' perceptions collected through a questionnaire and the researcher's reflections.

### Edmodo platform data

The analysis of ASC used the percentage of students who completed the quiz, together with the respective average score and the number/type of interaction between students and teacher. To these data we applied descriptive statistics.

### Learning Environment Questionnaire

The learning environment featured by complex interactions between material, organisational, functional and social parameters is one of the most important factors in students' personal and academic development (Moos, 1979). To explore the students' perceptions of the psycho-social aspects of the learning environment, we used a questionnaire. It was structured on the basis of two classroom learning environment research instruments, with ample evidence supporting their psychometric properties and cross-cultural validity (Charalampous & Kokkinos, 2017): The *College and University Classroom Environment Inventory* (CUCEI) (Fraser, Treagust, & Dennis, 1986) and the *What is Happening in this Classroom* (WIHIC) (Fraser, McRobbie, & Fisher, 1996).

These two instruments were translated into Portuguese and adapted to the online context. Thus, from the WIHIC questionnaire, seven scales (teacher support, involvement, student cohesiveness, cooperation, investigation, task orientation and equity) combined with three scales from the CUCEI (innovation, satisfaction and individualisation) were used. This resulted in a questionnaire with ten scales, each composed of five items (statements), with five possible levels of response: Almost never (1), Seldom (2), Sometimes (3), Often (4) and Almost Always (5). Table 1 exemplifies the items of one of the scales used in the questionnaire.

Table 1

*Questionnaire scale*

Involvement	1	2	3	4	5
I have the opportunity to express my opinion during classes (both synchronous and asynchronous)					
My ideas are used during the discussions/debates					
I ask the teacher questions during classes (both synchronous and asynchronous)					
I am asked to talk about how I solved a given problem					
I try to accomplish my tasks					



To ensure the validity of the questionnaire, we consulted experts in the field of Educational Technology, whose comments were incorporated into the final version. The reliability of the data obtained was estimated by calculating Cronbach's alpha coefficient for each scale of the questionnaire.

## A Multimodal analysis of the discourses produced on the Zoom platform

The discourse analysis followed, with slight modifications, the approach proposed by Bower and Hedberg (2010). The authors propose a multimodal discourse analysis in web conferencing environments (webc), that integrates three elements: the mediation instruments (web conferencing), the participants (teachers and students) and the object of study of the lesson (curriculum-based tasks).

The discourse coding scheme, developed by the authors, makes it possible to ascertain whether the discourse is related to the mediating *technology*, to coordination *activities* between people or *curriculum content*. The discourse coding takes place in two stages: first, the learning episodes developed in the webc are categorised, and then the discourse that occurs in each learning episode is categorised.

In the first phase, we categorised episodes according to the following parameters:

- *Technology*, discourse regarding the tools available on the webc platform. The technology has two categories associated with it:
  - when only the teacher has access to most of the technological tools of the webc (Presentation).
  - when all of those involved have access to the webc tools for collaborative construction of knowledge (collaboration).
- *Interaction*, discourse regarding the coordination of interactions between people in a learning episode. This type of interaction has associated three categories of e-learning activity design:
  - teacher-centred activities: when there is the transmission of large amounts of information from the teacher to the students.
  - teacher-led activities: when short segments of information are transmitted, which may be examples or demonstrations, interspersed with activities carried out by the students. There is interaction and feedback.
  - student-centred activities: students carry out goal-directed tasks, and the discursive flow between students enables the construction of formal concepts through collaborative learning. The teacher adopts a mediating role.
- *Content*, curriculum-based discourse related to the learning of specific content in a learning domain. We categorised the content according to:
  - factual knowledge: knowledge of elementary and discrete information, such as terminologies, details, and elements.
  - procedural knowledge: knowledge associated with the skills to carry out a specific process, perform a particular technique or execute algorithms.
  - conceptual knowledge: knowledge in more complex and organised ways, includes knowledge of theories, principles, and models.

Subsequently, the discourse occurring in each learning episode is categorised. In discourse segmentation, the authors advise the use of the *sentence* as the unit of analysis because it is less exposed to the problems of segmentation and subsequent coding, which may affect the validity of the process (Bower & Hedberg, 2010). Categorisation of discourse is done based on the *subject* matter and the *nature of the interaction*. Categorisation based on *subject* matter enables one to determine whether the discourse is more related to the type of tasks inherent in the curriculum (*content*), to coordination between people in interaction (*activity*) or webc (*technology*). There is the possibility of combining the three categories, resulting in categorisation with nine categories: content (C), technology (T), activity (A), activity-technology (A-T), activity-content (A-C), technology-content (T-C), activity-content-technology (A-T-C), tasks sentiments/attitudes and unclassifiable.

We can also categorize the discourse according to the *nature of the interaction* into “question” and “statement”. As “statements” are categorized phrases that do not elicit any response, whereas “question” elicits a response. The “question” or “statement” can be initiated independently or responsively. Thus, regarding the *nature of the interaction*, eight categories of discourse coding resulted: independent question (IQ), independent statement (IS), the question in response to an action (QRA), the question in response to a question (QRQ), the question in response to a statement (QRS), a statement in response to an action (SRA), a statement in response to a question (SRQ) and a statement in response to a statement (SRS).

We began the discourse categorisation process with the transcription of verbal and non-verbal discourse (actions), process with inherent discourse segmentation, as we used sentences as units of analysis and subsequently carried out their categorisation. To ensure the reliability of this process, we randomly selected a learning episode to be categorised by another researcher. We calculated the reliability of the coding process through the percentage of concordance, i.e., the number of sentences coded equally concerning the total number of sentences in that episode. We applied statistical tests to the categorised data.

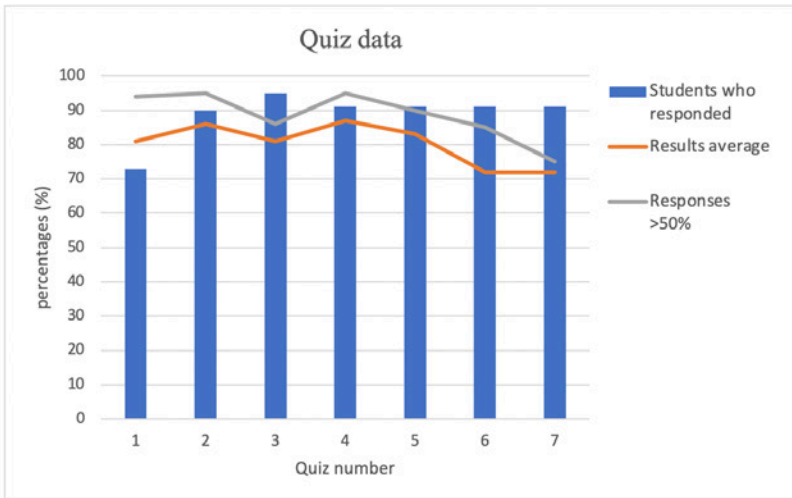
## Results

### Results concerning the asynchronous class (ASC)

With the data taken from the *Edmodo* platform, it was possible to construct the graph in Figure 1, which combines the percentage of students who took the quiz with the respective average learning outcomes.

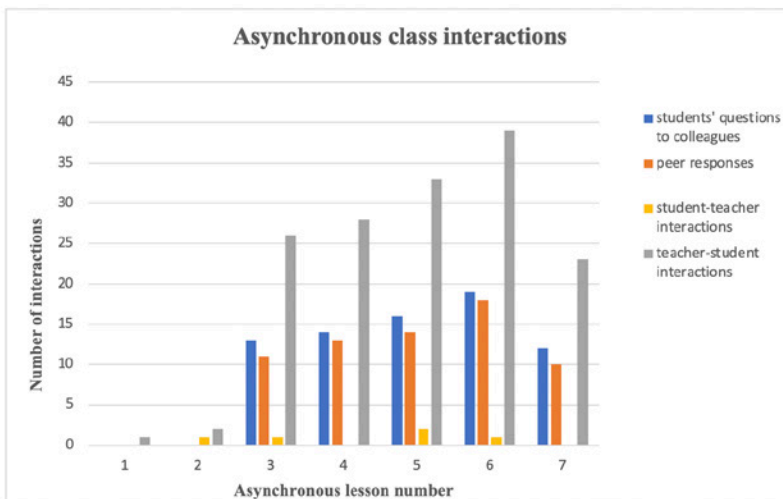
Per ASC, on average, 88.9% of students responded to the quiz. The overall average of results obtained in the quiz was 80.3%, and the percentage of students who scored above 50% was 88.5%.

Figure 1  
*Quiz Data*



We asked students to post a question on the platform addressed to a peer. The graph in figure 2 illustrates these interactions. On average, per ASC, students asked 14.8 questions to their peers related to the explored contents and the average response was 13.2. Students interacted on average .7 times with their teacher, and most of these interactions were questions related to curriculum content, while the teacher, on average, made 21.7 interactions with students. Some of the teacher's interactions were responses to students' queries, but most were comments on students' interactions.

Figure 2  
*Interactions through the platform*



## Results of the synchronous class (SC)

Eight classes were held on the *Zoom* platform, each lasting 90 minutes, with an average attendance of 21.5 students. Each class was divided into learning episodes, making a total of 21. Table 2 exemplifies dividing the class into learning episodes and shows the first categorization made in each episode.

Table 2

*Division of the lesson on the 14/05/2020 into learning episodes and their categorization*

14/05/20		Categorization				
Episode (E)	Task Description	Interface (Technology)	Interaction (activity design)	Task type (Content)	Number of students	Time (min)
E1	Welcome and verification of completion of ASC tasks.	Presentation	Teacher-centred	Checking the completion of summaries (declarative)	22	9:12
E2	Summary of contents covered in ASC	Presentation	Teacher-led	- ASC dialogue (declarative) - Correction of work (procedural)	11	28:50
E3	Distribution of students in groups by virtual rooms to solve a worksheet	Collaboration	Student centred	Group problem solving (conceptual)	4	45:03

*Note.* Adapted from "A quantitative multimodal discourse analysis of teaching and learning in a web-conferencing environment—the efficacy of student centred learning designs", por M. Bower & J. G. Hedberg, 2010, *Computers & Education*, 54, 462-478.

We used the same categorisation matrix in the students' and teacher's discourse by the learning episode. The reliability of this process was 80.2%. Tables 3 and 4 show the result of the categorisation of episode 3, on 14/05/20, for the teacher and students, respectively.

Table 3

*Categorisation of teacher's discourse*

Teacher's discourse (14/05/20) Episode 3 (45:03 minutes)									
	IQ	IS	QRA	QRQ	QRS	SRA	SRQ	SRS	Total
Content (C)	2	1	1		4	2		4	14
Technology (T)									0

Teacher's discourse (14/05/20) Episode 3 (45:03 minutes)									
Activity (A)	2	2		1	3		1	1	10
A-T		4							4
A-C	10	2	1		6	3		6	28
T-C									0
A-T-C	1				1				2
Sentiments/attitudes		1				2		5	8
Unclassifiable									0
Total	15	10	2	1	14	7	1	16	66

*Note.* Adapted from "A quantitative multimodal discourse analysis of teaching and learning in a web-conferencing environment—the efficacy of student centred learning designs", por M. Bower & J. G. Hedberg, 2010, *Computers & Education*, 54, 462-478.

Table 4  
*Categorisation of students' discourse*

Students' discourse (14/05/20) Episode 3 (45:03 minutes)									
	IQ	IS	QRA	QRQ	QRS	SRA	SRQ	SRS	Total
Content (C)							23	6	29
Technology (T)									0
Activity (A)	1						3	4	8
A-T								1	1
A-C		2				1	3	1	7
T-C									0
A-T-C		1					2	11	14
Sentiments/attitudes		1							1
Unclassifiable								1	1
Total	1	4	0	0	0	1	31	24	61

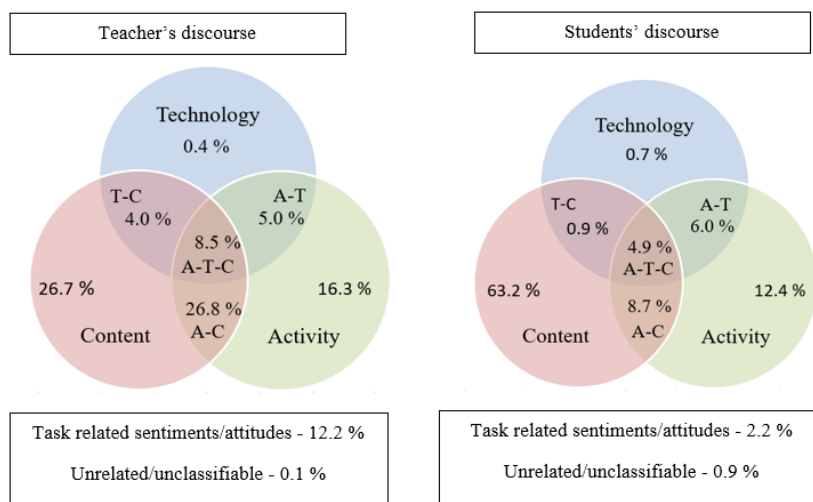
*Note.* Adapted from "A quantitative multimodal discourse analysis of teaching and learning in a web-conferencing environment—the efficacy of student centred learning designs", por M. Bower & J. G. Hedberg, 2010, *Computers & Education*, 54, 462-478.

The categorisation of the 21 learning episodes resulted in 1490 discursive interactions (coded units of analysis) of the teacher and 978 of the students.

We present the percentage distribution of these interactions by *subject* in the graph in Figure 3.

Figure 3

Percentages of units of analysis coded in each category across the 21 learning episodes



Note. Adapted from "A quantitative multimodal discourse analysis of teaching and learning in a web-conferencing environment—the efficacy of student centred learning designs", por M. Bower & J. G. Hedberg, 2010, *Computers & Education*, 54, 462-478.

A Chi-square tests for homogeneity of the overall proportions of the students' and teacher's discourse, regarding the *subject* was used, which revealed significant differences between the two,  $X^2$  (df =8; N=2468) = 407.19;  $p < .001$ . Subsequently, we compared the individual categories using a two-populations proportions equivalence test to determine which categories of teacher and student discourse were significantly different. The results of this comparison are shown in Table 5.

Table 5

Tests for homogeneity for teacher and student discourse in the categories of the interaction themes

The subject of interaction	Z value	P value
Content	-18.99	< .001*
Technology	-.950	.443
Activity	2.746	.008
A-T	-1.057	.326
A-C	12.41	< .001*

The subject of interaction	Z value	P value
T-C	5.248	< .001*
A-T-C	3.603	.001*
Sentiments /attitudes	10.32	< .001*
Unclassifiable	-2.436	.010

Note. \* indication of significant result for  $\alpha < .00556$ , resulting from adjusting the significance level  $\alpha = .05/9$

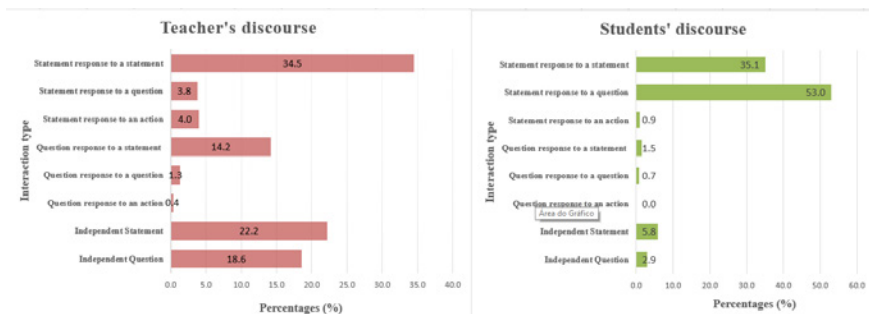
In the *content* category, the students contributed 63.2% of the discourse interactions and the teacher 26.7%. This statistically different result indicates that the students' discourses mainly focused on acquired or in-progress aspects of the curriculum.

Teacher contributions were higher and statistically different in A-C, T-C, A-T-C and *Sentiments and Attitudes*. On the one hand, it shows that teacher discourse was more directed towards the configuration or coordination of the activities and the class and that when the discourse was about the curriculum, it relied on technological tools. The high percentage in the *Sentiments and attitudes* category shows that the teacher used an encouraging discourse that valued students' participations.

Figure 4 presents the percentage distribution of discourse interactions based on the *nature of the interaction* presented in the chart.

Figure 4

*Discursive contributions of the teacher and students according to the nature of interaction*



A Chi-square tests for homogeneity of the overall proportions of the students' and teacher's discourse regarding the *nature of the interaction* was used, which revealed significant differences between both,  $\chi^2(df=7; N=2468) = 962.2; p < .001$ . Subsequently, we compared the individual categories using a two-populations proportions equivalence test to determinate which categories of teacher and student discourse were significantly different. Table 6 shows the results of this comparison.

Table 6

*Tests for homogeneity for teacher and student discourse in the categories of the nature of interaction*

Nature of the interaction	Z value	p value
Independent Question	13.74	< .001*
Independent Statement	12.51	< .001*
Question in response to an action	2.446	.1166
Question in response to a question	1.513	.2585
Question in response to a statement	12.90	< .001*
Statement in response to an action;	5.248	< .001*
Statement in response to a question	-29.44	< .001*
Statement response to a statement	-0.306	.9372

*Note.* \* indication of significant result for  $\alpha < .0025$ , resulting from the adjustment of significance level  $\alpha = .05/8$

The most frequent and statistically different categories in the teacher's discourse are IQ, QRS, IS and SRA. These categories are directly related to the different roles the teacher was assuming throughout the learning episodes. The high number of IS and SRA happened at an early stage of SC and is associated with a more directive and instructive role of the teacher. On the other hand, when the activity was *teacher-led*, the teacher's questioning was systematic, hence the high IQ and QRS.

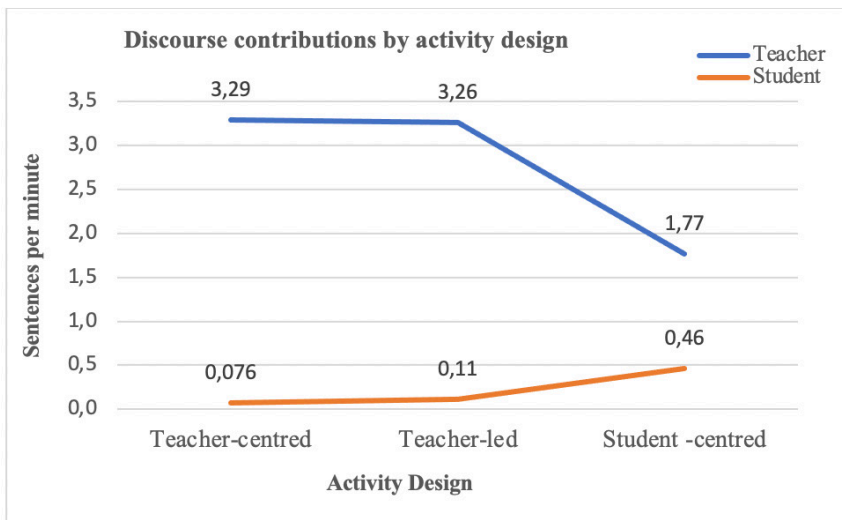
The student's discourse presents a high number of SRQ, which evidences a more responsive role, verified not only in *teacher-led* activities but also in *student-centred* ones.

In addition, we analysed the discursive contributions also according to the activity design (Bower & Hedberg, 2010). For this purpose, we selected the learning episodes categorised with the same design and for each episode, the ratio between the total number of interactions spoken by the teacher and the duration of the episode in minutes was calculated. The average of these ratios gives the sentences spoken per minute, by the teacher, for a given activity design. We conducted a similar procedure for the students' discourses. However, their discourse contributions were normalised, when we divided the total number of interactions spoken by the students, by the duration of the episode (in minutes) and by the number of students present in that episode. The average of these ratios gives the sentences spoken per minute and per student for a given activity design. The graph in figure 5 illustrates these contributions for the different activity designs.



Figure 5

*Discursive contributions by activity design*



*Note.* Adapted from “A quantitative multimodal discourse analysis of teaching and learning in a web-conferencing environment—the efficacy of student centred learning designs”, por M. Bower & J. G. Hedberg, 2010, *Computers & Education*, 54, 462-478.

We can see that the learning design influences the number of interactions produced in the SC. As expected, as the activities highlighted the role of the students, the number of interactions produced by them increases and, consequently, the number of interactions produced by the teacher decreases.

## Overall results (learning environment)

Table 7 presents the different scales of the questionnaire used to assess the psychosocial aspects of the learning environment. For each scale, its internal consistency was estimated through Cronbach’s alpha ( $\alpha$ ). In general, an instrument has adequate reliability when  $\alpha$  is at least .70 (Nunnally, 1978). Except for the *satisfaction* scale, all other scales have reliability values equal to or greater than .7. The low mean values of the interscale correlations allow us to assume the discriminant validity of the different scales of the instrument.

Table 7

*Results, internal consistency reliability and discriminant validity of questionnaire scales*

Scales	Average	Standard deviation	$\alpha$	Mean correlation with other scales
Teacher support	4.58	.67	.72	.30
Involvement	4.36	.78	.80	.35
Student cohesiveness	4.47	.82	.88	.27

Scales	Average	Standard deviation	$\alpha$	Mean correlation with other scales
Cooperation	4.46	.73	.83	.29
Investigation	4.25	.78	.91	.40
Task orientation	4.68	.58	.84	.35
Equity	4.69	.58	.83	.28
Innovation	4.53	.70	.81	.34
Individualisation	4.50	.70	.70	.32
Satisfaction	4.46	.82	.62	.17

We can verify that all the scales of the questionnaire have average values higher than 4. However, *equity* (to what extent there is equal treatment of students, including the distribution of praise, questions, and opportunities), and *task orientation* (to what extent compliance with the planned activities is ensured and focus on the lesson content is maintained), stand out as the most valued characteristics of the learning environment. By contrast, the least valued scales were *investigation* (to what extent students mobilise research strategies to solve more complex problems), and *involvement* (to what extent students show attention, interest, and participation).

## Discussion

In the ASC, a set of slides, a short video and a quiz were made available, and we asked students to explore these materials and answer the quiz. Except for the first lesson, the percentage of students who answered the quiz was equal to or higher than 90% (figure 1), which demonstrated a high degree of commitment with the task. The quality of the results obtained in the quiz is noteworthy, as the average score was 80.3%, and 88.5% of the students obtained, on average, a score of 50% or higher. Assuming that there is articulation between the materials made available, their exploration will offer better learning conditions (Kenski, 2020) and allow students to control and build information according to their learning styles (Fauzi & Hussain, 2016). These results suggest the complementarity and articulation of the materials provided and respect for the students' learning styles. They show that *student-content* interactions were fruitful, as they allowed students to construct meanings, relate the contents to prior knowledge (Moore, 1989) and then apply them in solving the quizzes. This is aligned with studies showing that asynchronous communication can develop student autonomy and agency, promoting better academic performance (Kent, Laslo, & Rafaeli, 2016).

Students had to post a question addressed to a colleague on the *Edmodo* platform. The analysis of the interactions produced in the ASC (Figure 2), shows that while this strategy was not accounted for in the students' evaluation, no students asked questions on the platform (ASC 1 and 2). The teacher's subsequent indication of the valuation of students' questions and answers, led to an increase in the number of interactions. Besides answering colleagues' questions, some students also presented questions to other colleagues, obtaining an average of 14.8 questions and 13.2 answers per ASC. Therefore, valuing the participation in the proposed activities is one of the factors that

increases students' participation, ensuring an efficient preparation of the online class (Kim, Kim, Khera, & Getman, 2014).

By analysing the students' answers posted on the *Edmodo* platform, their careful structuring and scientific rigour stand out, as can be seen in one student's answer to a question of an experimental nature:

Ju, the selection of multimeter scales should be made with the circuit off to avoid damage or fuse blowing. Since ammeters are very sensitive and are usually protected by fuses, which will blow if the values of the electric current exceed those of the scale. (Student I)

The asynchronous nature of the class offers advantages by extending the time between the question and the answer given by the student, as it allows more time to process the information, thus promoting more reflective answers (Silva & Pereira, 2015). However, it also calls for students' self-regulation skills, which may hinder learning if these skills are not present (Lai & Hwang, 2016). In this sense, it is essential to structure the activities clearly and precisely with support mechanisms for the students, such as the teacher's feedback. By providing adaptive feedback and instructional support appropriate to the different needs of the students, the teacher minimises possible constraints of the approach (Kim et al., 2014).

Figure 2 shows a low number of student/teacher interactions, on average .7 interactions, contrasting with teacher/student interactions, 21.7. Cross-checking these results with those of the questionnaire, we can see that although the scale with the highest score was *equity*, the highest-scoring items of the whole questionnaire were: "Teacher tries hard to help me" (4.90) and "Sessions are organised (both synchronous and asynchronous)" (4.90) belonging to the *teacher support* and *task-orientation* scales, respectively. Therefore, along with the organization (*structure*) of the sessions, the *teacher-student* interactions, which aim to stimulate or maintain students' interest in the content and motivation to learn (Moore, 1989), were perceived by students as those that best characterize the online learning environment. Martin and Bolliger (2018) describe similar results with higher education students by demonstrating that engagement strategies based on *student-teacher* interactions were the most valued by them in online learning. However, a study conducted during emergency online learning with higher education students showed that engagement strategies based on *student-content* interaction, e.g., screen sharing, summaries, and class recordings, were perceived to be the most effective (Abou-Khalil et al., 2021).

Within the scope of this study, the evidence presented reinforces the idea that effective communication is one of the success factors of online learning and that this, being a social activity, is strengthened if carefully nurtured by the teacher (Berge, 2002). Although the success of distance education courses is directly dependent on adequate opportunities for dialogue and well-structured materials (Moore & Kearsley, 2007), in this case, the students' familiarisation with the procedures of the FC model and the recognition of the contribution of the online class exploration (ASC) to Physics learning (Ribeirinha & Silva, 2020), were also decisive.

Concerning the SC, the use of a web conferencing platform, thanks to its communication interfaces, allowed for real-time multidirectional interactions, combining audio, image, and movement, approaching the face-to-face class. However, SC can be more tiring and less varied in terms of sensory stimuli for the student (Dotta & Oliveira, 2014), contributing to students' passivity. Hence, the need to create greater interac-

tivity in the SC through different learning episodes, with distinct designs, and assign different roles to the participants.

Thus, given the pandemic context, the first episode of the SC was welcome. With its *teacher-centred* design, this activity was decisive in creating a friendly, relaxed, and cohesive atmosphere in the group. In the teacher's discourse analysis, the category *Sentiments and attitudes* is frequent (Figure 3), showing that the teacher used an encouraging discourse that valued the students' participation. This positioning highlights the *social presence* of the teacher (Garonce, 2009), whose function is to encourage students to interact and help them develop skills to work in groups, virtually. The questionnaire results reinforce the teacher social presence by indicating that the most-voted scale was *equity*, and within this scale, the item "I am encouraged and motivated in the same way as my colleagues" (4.80).

In this episode, there was also a control of the activities carried out in the ASC, namely the syntheses which the students had to make (they showed their notes), and the clarification of how the SC would proceed. Therefore, when we analyse the *nature* of the teacher's interactions, a high number of *IS* and *SRA* in this initial phase of the SC is highlighted, associated with a more directive and instructive role.

The second learning episode of the SC had a *teacher-led* design. Here, a discussion was established about the contents covered in the ASC, and possible doubts of the students were clarified. In this phase, the teacher's questions were systematic and specific, thus allowing the participation of all students, hence the high number of *IQ* and *QRS*. In science teaching, questioning is seen as a facilitating tool for learning by promoting the explicitness of students' prior knowledge, involving them in the constructive and reflective processes of active learning, and developing argumentation skills (Loureiro & Neri de Souza, 2009). During emergency online learning, Abou-Khalil et al. (2021) highlighted Q&A activities as the *student-teacher* interaction strategies perceived by students as the most effective and the ones that engaged them the most in online learning.

During this episode, the teacher used technological tools (whiteboard, simulations, spreadsheets, and apps.), which were easily accessible in this context, and by sharing the screen, she demonstrated in real time, the conclusions reached by the students. In this way, the teacher's discursive interactions, when dealing with aspects of the curriculum (*content*), she combined technology tools (*T-C* and *A-T-C*). The use of ICT can provide an unpredictable learning experience, which is not usually available in the face-to-face class and may increase the efficiency of the learning process (Bernard et al., 2004). Although this combination aimed to stimulate students' attention and participation, the questionnaire analysis shows that *involvement* was one of the least-scored scales (4.36), and the item "I ask the teacher questions during synchronous sessions" was the least voted. This agrees with the results of the students' discourse analysis that shows a high number of *SRQ*, which evidences a more responsive role of the student. Moreover, other studies produced in this context reveal the difficulty of synchronous online learning to arouse students' motivation and sustain their attention (Wong, 2020).

With a *student-centred* design, the third learning episode meets the results of studies that indicate the students' need for social connection in an online environment, as a consequence of physical isolation (Mandernach, 2009). Therefore, small groups of students were randomly distributed by virtual rooms, with a task assignment. This activity was responsible for the highest number of interactions per minute per student (Figure

5) and had a percentage increase concerning the previous design of 318%. While the teacher's discursive interactions decreased by 46%, being more directed towards the configuration or coordination of the activities and the students (A-C). It highlights the centrality of the learner during these learning episodes.

In these learning episodes, we proposed several tasks that allowed for the (re)construction of knowledge based on research and investigation. The students' discourse analysis shows a high number of SRQ based on *content* (Figure 3 and 4), which, during this episode, are primarily in response to questions posed by groupmates. However, when we cross-check these results with those of the questionnaire, the *investigation* scale is the one with the lowest score (4.25), which suggests that, although there were *content*-based interactions, some groups had difficulty to mobilise research strategies to sustain knowledge construction. This fact is also present in the reflections of the researcher, as shown in the following diary entry:

As I move between rooms, I notice entirely different scenarios. There are rooms in which students enthusiastically discuss the results, the worksheet on the screen is full of formulas, and when they notice my presence, they immediately show me the simulation working. In other classrooms, an immaculate worksheet appears on the screen. When they notice my presence, they tell me that they have finished and have no doubts" .(21/05/2020)

Previous studies report that engagement strategies, based on *student-student* interaction, were perceived by students as the least crucial of the online learning strategies (Martin & Bolliger, 2018; Abou-Khalil et al., 2021). Others point out that collaborative interaction in virtual environments includes short discussion threads, descriptive and superficial knowledge rather than finding deeper explanations for the phenomena under study (Järvelä & Häkkinen, 2002). The benefits of group learning are undoubted. However, they depend on various factors, such as task complexity, previous experience and individual contributions to the group (Gadgil, Nokes-Malach, & Chi, 2012). The randomness in forming groups, the students' unfamiliarity with the procedures and rules of group work in a virtual environment and, above all, the intermittent presence of the teacher (who moved between rooms) seems to have limited the benefits of group learning and engagement with the tasks (Table 7).

A proposal to improve this learning episode could be the formation of groups according to the students' preferences, a more constant presence of the teacher in less autonomous groups and exploration scripts with more oriented tasks.

## Conclusions

This study aimed to evaluate a pedagogical proposal, based on the Flipped Classroom model, implemented online during the lockdown caused by Covid-19. The study allowed the conclusion that the implemented proposal presented an organised sequence and with clear objectives. It created a learning environment with a flexible structure to enhance students' interactions with the content, and with the teacher. It highlighted the importance of the teacher's feedback in the students' difficulties, encouragement and support, contributing to the development of their autonomy and accountability for the learning process.

The design presented in the ASC enhanced *student-content* interactions by respecting students' learning styles, leading to high rates of commitment with task completion when adequately encouraged. Thus, ensuring an efficient preparation of the ASC.

In evaluating the SC, the multimodal discourse analysis highlighted interaction patterns consistent with the different learning episodes. The activities were organized and complemented the study initiated in the ASC, as recommended by the FC model, through dynamic and interactive approaches to the contents. However, although times of interaction between students were made possible, the randomness in the formation of working groups, associated with an inconstant presence of the teacher, inhibited the advantages that could result from this interaction. This had implications for the students' involvement with the proposed tasks.

Therefore, we conclude that integrating the FC model in online learning allows teachers to orchestrate activities based on an active pedagogy, capable of raising cognitive conflict to promote appropriate learning supported by intentional and continuous feedback.

Given the characteristics of the study, we should highlight the following limitations. First, the effect of the novelty of SC for secondary school students may have conditioned the results. So, longer research times would have been ideal. In calculating the reliability of the categorisation process, we should have included more learning episodes to cover a broader spectrum of interactions. The results for the third learning episodes may not represent the global pattern of interactions of the class, as the researcher could not be simultaneously in all the virtual classrooms at the same time. Another limitation relates to the impossibility of generalising the empirical results obtained, as they refer to a very particular research context.

Therefore, we recommend a more extended research period for future work to assess whether the positive effects of the proposal persist over time. It would also be essential to compare the effectiveness of the FC model in the online format with the conventional format.

## Acknowledgements

This work is funded by CIEd - Centro de Investigação em Educação, Instituto de Educação, Universidade do Minho, projects UIDB/01661/2020 and UIDP/01661/2020, through national funds from FCT/MCTES-PT. It was also developed under the PhD Program "Technology Enhanced Learning and Societal Challenges", funded by the Foundation for Science and Technology, FCT I. P. - Portugal, contract # PD/BD/150424/2019.

## References

- Abou-Khalil, V., Helou, S., Khalifé, E., Chen, M. A., Majumdar, R., & Ogata, H. (2021). Emergency Online Learning in Low-Resource Settings: Effective Student Engagement Strategies. *Education Sciences*, 11(24). <https://doi.org/10.3390/educsci11010024>
- Aragon, S., & Johnson, E. (2008). Factors influencing completion and noncompletion of community college online courses. *American Journal of Distance Education*, 22(3), 146-158.

- Berge, Z. L. (2002). Active, interactive, and reflective elearning. *Quarterly Review of Distance Education*, 3(2), 181–190.
- Bernard, R. M., Abrami, P. C., Lou, Y., Borokhovski, E., Wade, A., Wozney, L., & Huang, B. (2004). How does distance education compare with classroom instruction? A meta-analysis of the empirical literature. *Review of Educational Research*, 74(3), 379–439. <https://doi.org/10.3102/00346543074003379>
- Bishop, J. L., & Verleger, M. A. (2013). The Flipped classroom: A Survey of the research. *Proceedings of the 120th ASEE National Conference* (Vol. 30, pp. 1-18). Atlanta, GA: ASEE.
- Bower, M., & Hedberg, J. G. (2010). A quantitative multimodal discourse analysis of teaching and learning in a web-conferencing environment—the efficacy of student centred learning designs. *Computers & Education*, 54(2), 462-478. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.08.030>
- Bozkurt, A., & Sharma, R. C. (2020). Emergency remote teaching in a time of global crisis due to CoronaVirus pandemic. *Asian Journal of Distance Education*, 15, 1–6. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3778083>.
- Charalampous, K., & Constantinou M. (2017) The “What Is Happening in This Class” Questionnaire: A Qualitative Examination in Elementary Classrooms. *Journal of Research in Childhood Education*, 31(3), 379-400, <https://doi.org/10.1080/02568543.2017.1310153>
- Creswell, J. W., & Plano Clark V.L. (2013). *Pesquisa de métodos mistos*. Porto Alegre, RS: Penso.
- Coutinho, C. (2013). Análise de conteúdo da comunicação assíncrona: considerações metodológicas e recomendações práticas. *Educação, Formação & Tecnologias*, 6(1), 21-34.
- DeLozier, S. J., & Rhodes, M. G. (2017). Flipped classrooms: A review of key ideas and recommendations for practice. *Educational Psychology Review*, 29(1), 141-151.
- Dotta, S., & Oliveira, C. (2014). In S. Dotta (Org.). *Aulas virtuais síncronas: Condução de webconferência multimodal e multimídia em Educação a Distância* (pp. 23-32). Editora da UFABC.
- Fauzi, S. H. M., & Hussain, R. M. R. (2016). Designing instruction for active and reflective learners in the flipped classroom. *Malaysian Journal of Learning and Instruction*, 13(2), 147–173.
- Fraser, B. J., McRobbie, C. J., & Fisher, D. L. (1996). *Development, validation and use of personal and class forms of a new classroom environment instrument*. [Paper presentation]. Annual Meeting of the American Educational Research Association, New York, NY.
- Fraser, B. J., Treagust, D. F., & Dennis, N. C. (1986). Development of an instrument for assessing classroom psychosocial environment at universities and colleges. *Studies in Higher Education*, 11(1), 43–54.
- Gadgil, S., Nokes-Malach, T. J., & Chi, M. T. (2012). Effectiveness of holistic mental model confrontation in driving conceptual change. *Learning and Instruction*, 22, 47–61.
- Garonce, F. (2009). *Os Papéis Docentes nas Situações de Webconferência: um estudo de caso acerca da ação educativa presencial conectada* (Tese de Doutorado, Faculdade de Educação). Universidade de Brasília. Repositório Institucional da Universidade de Brasília. <https://repositorio.unb.br/handle/10482/4284>

- Grieve, R., Kemp, N., Norris, K., & Padgett, C. R. (2017). Push or pull? Unpacking the social compensation hypothesis of Internet use in an educational context. *Computers & Education*, 109, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.02.008>.
- Järvelä, S., & Häkkinen, P. (2002). Web-based cases in teaching and learning – the quality of discussions and a stage of perspective taking in asynchronous communication. *Interactive Learning Environments*, 10(1), 1-22.
- Johnson, R. B., & Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed methods research: A research paradigm whose time has come. *Educational Researcher*, 33(7), 14-26.
- Kent, C., Laslo, E., & Rafaeli, S. (2016). Interactivity in online discussions and learning outcomes. *Computers & Education*, 97, 116–128. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.03.002>
- Kensky, V. (2020) Interações em e-learning no Ensino Superior. In S. Dias-Trindade, J. A. Moreira, & A. Ferreira (Coord.). *Pedagogias Digitais no Ensino Superior* (pp. 65-81). CINEP/IPC
- Kim, M. K., Kim, S. M., Khera, O., & Getman, J. (2014). The Experience of Three Flipped Classrooms in an Urban University: An Exploration of Design Principles. *The Internet and Higher Education*, 22, 37-50. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2014.04.003>
- Lai, C.-L., & Hwang, G.-J. (2016). A self-regulated flipped classroom approach to improving students' learning performance in a mathematics course. *Computers & Education*, 100, 126–140. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.05.006>.
- Loureiro, M., & Neri de Souza, F. (2009). Arguquest: Argumentação e questionamento como base da aprendizagem activa. In P. Dias & A. J. Osório (Orgs.). *Atas da VI Conferência Internacional de TIC na Educação – Challenges 2009* (pp. 859-872). Centro de Competência da Universidade do Minho.
- Mandernach, B. J. (2009). Three ways to improve student engagement in the online classroom. *Online Classroom: Ideas for Effective Online Instruction*, 1–2.
- Marshall, H. W., & Kostka, I. (2020). Fostering Teaching Presence through the Synchronous Online Flipped Learning Approach. *The Electronic Journal for English as a Second Language*, 24(2). <https://www.teslej.org/wordpress/issues/volume24/ej94/ej94int/>
- Martin, F., & Bolliger, D. U. (2018). Engagement Matters: Student Perceptions on the Importance of Engagement Strategies in the Online Learning Environment. *Online Learning*, 22, 205–222.
- McLaughlin, J. E., Griffin, L. M., Esserman, D. A., Davidson, C. A., Glatt, D. M., Roth, M. T., & Mumper, R. J. (2013). Pharmacy student engagement, performance, and perception in a flipped satellite classroom. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 77(9), 1–8. <https://doi.org/10.5688/ajpe779196>.
- Moore, M. (1993). *Theory of Transactional Distance*. New York: Routledge,
- Moore, M. (1989). *Three Types of Interaction*; Taylor & Francis: Oxfordshire, UK.
- Moore, M. (2002). Editorial, what does research say about the learners using computer-mediated communication in distance learning? *The American Journal of Distance Education*, 16(2), 61-64. [https://doi.org/10.1207/s15389286ajde1602\\_1](https://doi.org/10.1207/s15389286ajde1602_1).
- Moore, M. G., & Kearsley, G. (2007). *Educação a distância: uma visão integrada*. São Paulo: Thomson Learning.
- Moos, R. H. (1979). *Evaluating Educational Environments: Procedures, Measures, Findings and Policy Implications*. San Francisco: Jossey-Bass.



- Muirhead, B. (2005). A Canadian perspective on the uncertain future of distance education. *Distance Education*, 26(2), 239-254. <https://doi.org/10.1080/01587910500168884>.
- Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric theory*. New York: McGraw-Hill Inc.
- Owens, J., Hardcastle, L., & Richardson, B. (2009). Learning From a distance: The Experience of Remote Students. *Journal of Distance Education*, 23(3), 53-74.
- Ribeirinha, T., & Silva, B. (2020). Avaliando a eficácia da componente online da “Sala de Aula Invertida”: um estudo de Investigação-Ação. *Revista e-curriculum*, Dossiê Temático 2020: “Web Currículo: Educação e humanismo”. *PUCSP*, 18(2), 568-589. <https://doi.org/10.23925/1809-3876.2020v18i2p568-589>.
- Silva, B., & Pereira, M. G. (2015). Reflexões sobre dinâmicas e conteúdos da cibercultura numa comunidade de prática educacional. In M. Silva (Org.), *Formação de professores para docência online: uma experiência de pesquisa online com programas de pós-graduação* (pp. 35-60). WHITEBOOKS
- Stöhr, C., Demazière, C., & Adawi, T. (2020). The polarizing effect of the online flipped classroom. *Computers & Education*, 147. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103789>
- Tang, T., Abuhmaid, A. M., Olaimat, M., Oudat, D. M., Aldhaeabi, M., & Bamanger, E. (2020). Efficiency of flipped classroom with online-based teaching under COVID-19. *Interactive Learning Environments*, 1-12. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1817761>
- Tori, R. (2010). *Educação sem distância: as tecnologias interativas na redução de distâncias em ensino e aprendizagem*. São Paulo: Senac São Paulo.
- Van Alten D. C. D., Phielix, C., Janssen, J., & Kester L. (2019). Effects of flipping the classroom on learning outcomes and satisfaction: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 28, 1-18. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2019.05.003>
- Wong, R. (2020). When no one go to school: does online learning meet students’ basic learning needs? *Interactive learning environments*, 1-17. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1789672>.
- Wu, W. C. V., Hsieh, J. S. C., & Yang, J. C. (2017). Creating an online learning community in a flipped classroom to enhance EFL learners’ oral proficiency. *Journal of Educational Technology & Society*, 20(2), 142-157
- Yin, R. K. (2015). *Estudo de caso: planejamento e método*. Porto Alegre: Bookman.
- Zhang, W., & Cheng, Y. (2012). Quality assurance in e-learning: PDPP evaluation model and its application. *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, 13(3), 66–82. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v13i3.1181>



---

# Experiencias de formación en Educación Secundaria durante la pandemia Covid-19: un análisis desde la perspectiva de las ecologías de aprendizaje

Educational experiences in Secondary Education during the pandemic Covid-19: an analysis from the perspective of learning ecologies

新冠疫情期间中学教育的培训经验:从学习生态角度分析

Опыт обучения в средней школе во время пандемии COVID-19: анализ с точки зрения экологии обучения

---

**Alfredo Blanco Martínez**

Consellería de educación de la Xunta de Galicia

alfredo.bmartinez@udc.es

<https://orcid.org/0000-0002-2721-0724>

---

## Fechas · Dates

Recibido: 2021-02-17

Aceptado: 2021-05-22

Publicado: 2021-07-31

---

## Cómo citar este trabajo · How to Cite this Paper

Blanco, A. (2021). Experiencias de formación en Educación Secundaria durante la pandemia Covid-19: un análisis desde la perspectiva de las ecologías de aprendizaje. *Publicaciones*, 51(3), 347–360. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v51i3.18473>

## Resumen

La actual crisis sanitaria mundial está provocando un impacto decisivo en el proceso educativo de los estudiantes de todas las edades y, especialmente, ha constatado la necesidad de renovar y ampliar los contextos en los que estos aprenden. Este trabajo pretende dar respuesta a estos cambios por medio del análisis de una experiencia didáctica con alumnado de Educación Secundaria a través de una plataforma web educativa llamada Google Classroom que permite una interconexión directa con multitud de recursos TIC. En este sentido, se busca conocer y reflexionar sobre las posibilidades formativas que ofrece esta nueva herramienta desde la perspectiva de las ecologías de aprendizaje. La experiencia se llevó a cabo en la materia de Lengua castellana y Literatura y con alumnado de 2º, 3º y 4º de ESO durante los meses de confinamiento. Se recopiló diversa información documental y se recogieron las percepciones de los grupos de trabajo. El análisis cualitativo realizado ha permitido identificar las dinámicas implementadas en la plataforma, así como las implicaciones de los aprendizajes adquiridos a nivel académico, profesional y personal. Los resultados ponen de manifiesto cómo los nuevos contextos digitales enriquecen el proceso de enseñanza-aprendizaje de los participantes y, al mismo tiempo, contribuyen a incrementar el grado de impacto en su desarrollo formativo. En suma, se concluye que la educación precisa de más experiencias pedagógicas de esta naturaleza para actualizar los procesos formativos de los estudiantes y, en simultáneo, comprender cómo estos aprenden en la era digital para orientarles más adecuadamente.

---

Palabras clave: ecologías de aprendizaje, formación, Lengua castellana y Literatura, Secundaria, TIC.

---

## Abstract

The present world health crisis is having a decisive impact in the educational process of students of all ages and it has highlighted the need to renew and broaden the context in which they learn. This work aims at satisfying these changes by analysing a didactic experience with a group of Secondary students using an educational platform called Google Classroom. This application allows the direct connection of students with a number of ICT resources. We try to explore and reflect on the training possibilities offered by this new tool from the perspective of learning ecologies. The experience was carried out in the subject of Spanish language and Literature with 2<sup>nd</sup>, 3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> year ESO students (Spanish Compulsory Secondary Education) during the months of lockdown. A good deal of documentary information, together with the students perceptions, was gathered. The qualitative analysis carried out has allowed the identification of the dynamics implemented in the platform, as well as the implications of the learnings acquired at an academic, professional and personal level. The results show how the new digital contexts enrich the process of teaching and learning of the participants and, at the same time, contribute to fostering the impact in their training. In short, it is concluded that education needs more pedagogical experiences like these to update the training processes of the students and, simultaneously, understand how they learn in the digital era in order to guide them more appropriately.

---

Keywords: learning ecologies, training, Spanish language and Literature, Secondary Education, ICT.

---

## 概要

当前的全球健康危机正在对所有年龄段学生的教育进程产生决定性影响，特别是证实了革新和扩展其学习环境的必要性。本研究旨在通过 Google Classroom 网络教育平台分析

关于应对这些变化的中学教学经验。该平台允许与众多 ICT 资源直接互连。我们就此从学习生态的角度来了解和反思这个新工具提供的教学可能性。我们分析了在隔离期间中学二年级、三年级和四年级学生西班牙语和文学科目在线课堂教学经验,收集了各种文献信息及工作组的看法。我们通过定性分析确定平台的实时动态,并且在学术、专业和个人层面分析其学习成果。研究结果表明了新的数字环境如何丰富参与者的教学过程,同时有助于增加对其教育发展过程的影响程度。总而言之,教育需要更多类似经验来更新对学生的教学过程,同时也应该了解他们在数字时代如何学习以可以更充分地指导他们。

---

关键词: 学习生态, 教学, 西班牙语和文学, 中学, ICT。

---

## Анотация

Текущий глобальный кризис здравоохранения оказывает решающее влияние на образовательный процесс учащихся всех возрастов и, в особенности, показывает необходимость обновления и расширения контекстов, в которых они учатся. Цель данной работы - ответить на эти изменения путем анализа дидактического опыта работы с учащимися средней школы с помощью образовательной веб-платформы Google Classroom, которая позволяет напрямую взаимодействовать с множеством ИКТ-ресурсов. В этом смысле, цель состоит в том, чтобы узнать и осмыслить образовательные возможности, предлагаемые этим новым инструментом, с точки зрения экологии обучения. Опыт проводился по предмету испанского языка и литературы и со студентами 2-го, 3-го и 4-го курсов средней школы в течение локдауна. Была собрана различная документальная информация и собраны мнения рабочих групп. Проведенный качественный анализ позволил определить динамику, реализованную в платформе, а также последствия полученного обучения на академическом, профессиональном и личном уровне. Результаты показывают, как новые цифровые контексты обогащают процесс преподавания-обучения участников и, в то же время, способствуют повышению степени воздействия на их формирующее развитие. Можно сделать вывод, что образованию необходимо больше педагогического опыта такого рода, чтобы обновить процессы формирования учащихся и, в то же время, понять, как они учатся в цифровую эпоху, чтобы направлять их более адекватно.

---

Ключевые слова: ИКТ, испанский язык и литература, среднее образование, экология обучения, подготовка.

---

## Introducción: implicaciones de las TIC en el marco de las ecologías de aprendizaje

Los avances en materia tecnológica que han acontecido en los últimos años trajeron consigo importantes cambios y transformaciones para las comunidades educativas, especialmente, en lo que respecta a la creación de nuevas situaciones de aprendizaje (Castells, 2000). Estas oportunidades se pueden fraguar en todo tipo de ambientes y contextos y, por tanto, consiguen promover un impacto decisivo en cómo aprenden y se desarrollan los individuos en la sociedad actual (Dans, 2014).

La educación superior se hizo rápidamente eco de la necesidad de formar a las futuras generaciones en competencias digitales y, por ende, concentraron los esfuerzos en diseñar y planificar programas para una adecuada alfabetización digital (Area, 2010; Ventimiglia & Pullman, 2016). Esta realidad rápidamente se extendió a todos los niveles educativos y, de manera especial, los programas de formación del profesorado se

orientaron en dar respuesta a estas nuevas necesidades (Tapia, Campaña, & Castillo, 2020). En este contexto, cobró especial relevancia la formación a través de plataformas en red, dando lugar a diversidad de entornos virtuales de aprendizaje y demostrando el potencial pedagógico de estrategias metodológicas como el trabajo colaborativo (Hernández, 2015). A pesar de estos esfuerzos y de las investigaciones realizadas al respecto, la crisis sanitaria actual puso de manifiesto la brecha digital existente en los contextos educativos entre profesorado y alumnado (Ferrada et al., 2021).

Hay un sentir generalizado por identificar a los individuos jóvenes como nativos digitales (Brown, 2000). Sin embargo, esta aparente normalización queda entredicha cuando se habla de educación. Por un lado, un alto porcentaje de docentes serían reflejo de lo que se denomina inmigrantes digitales, es decir, son personas que se han visto obligadas por las circunstancias, en el ejercicio profesional, a mudar sus prácticas habituales para adquirir habilidades TIC. En algunos casos, estas se han considerado resueltas, pero en otras ocasiones han aflorado dificultades manifiestas cuando se requería desarrollar actuaciones profesionales mediadas por un uso intenso y consolidado de la tecnología, ya sea en entornos presenciales o en contextos virtuales. Por otra parte, en lo referente a los jóvenes, no todos tienen el mismo grado de destreza en el uso de las TIC, ya sea por motivos sociales, económicos o culturales (Bennet, Matton, & Kervin, 2008). Esto agudiza todavía más el desfase en materia de uso educativo de las TIC y es una clara evidencia de que las limitaciones no se justifican únicamente apelando a factores generacionales.

El reciente estudio de Cabero y Valencia (2021) apunta los aspectos anteriormente comentados y subraya la importancia de que la sociedad educativa debe dar los pasos definitivos en lo que atañe a formación TIC. Los autores insisten en que falta una mayor concienciación por parte de los sujetos sobre el impacto que tienen los recursos tecnológicos en los programas formativos. Y también apelan a la necesidad de revertir actitudes de rechazo que todavía persisten. Mientras no se tomen medidas más eficaces, no se podrá comprender adecuadamente el papel que ocupan los nuevos escenarios de aprendizaje ni tampoco transformar los procesos formativos del profesorado y de los estudiantes. Se precisan más prácticas reflexivas que ayuden a diseminar y fundamentar la eficacia, eficiencia y la calidad de las TIC en el ámbito educativo, así como sus beneficios para la sociedad. De igual modo, los intereses deberían orientarse en asegurar la evaluación y calidad de las herramientas TIC que se implementen.

Cobo y Moravec (2011) están de acuerdo en que las TIC han sido facilitadoras de nuevos espacios de aprendizaje, pero también en que ofrecen una oportunidad para poner en relación los conocimientos que se adquieren en diferentes situaciones, contextos y espacios a lo largo de la vida. De esta forma se han posibilitado cruces entre el aprendizaje planificado y el no planificado y entre la enseñanza estructurada y no estructurada, y al valor que adquieren tanto los aprendizajes formales, informales como la autoformación (Castañeda & Adell, 2013). Por todo ello, resulta muy beneficioso adoptar el enfoque de las perspectivas de las ecologías de aprendizaje para así poder atender a cómo se gestionan, organizan y planifican los nuevos conocimientos en el marco de la sociedad digital.

De acuerdo con las aproximaciones conceptuales de Brown (2000), Looi (2001), Barron (2004), Siemens (2007) y González Sanmamed, Sangrà, Souto, y Estévez (2018), se entiende por ecologías el conjunto de contextos, situaciones y ambientes en los que se producen aprendizajes y en los que las estrategias, los recursos, las actividades e interacciones forman una pieza angular con un impacto decisivo en la formación de los individuos y en su aprendizaje a lo largo de la vida. Además, en educación, adquieren

un valor y sentido práctico para docentes y estudiantes, en tanto que la perspectiva ecológica busca que estos sean más conscientes sobre qué y cómo aprenden durante los procesos, y sobre cómo las relaciones con el entorno y los intereses individuales también son relevantes para su desarrollo académico, personal y profesional. Si se hace un mayor hincapié sobre esto, se contribuirá también a que se hagan más visibles los aprendizajes individuales invisibles y las estrategias de autoformación a las que los sujetos recurren a lo largo de la formación permanente (Sangrà, Raffaghelli, & Guitert, 2019). En suma, este complejo marco ecológico está compuesto por dos grandes dimensiones, la intrínseca y la experimental. La primera focaliza su atención en el individuo y en sus motivaciones, percepciones y predisposiciones por aprender, mientras que la segunda se nutre de todas aquellas experiencias, recursos, relaciones y contextos en los que se desarrolla el proceso de aprendizaje (González, Sanmamed, Muñoz, & Santos, 2019). El análisis de experiencias desde la mirada de las ecologías permitirá entender a las comunidades científicas y educativas cómo se produce el desarrollo de los formadores y de los estudiantes en el contexto actual y, por tanto, conocer cuáles son los elementos que enriquecen los procesos para, en definitiva, transformar los modelos formativos y aumentar los aprendizajes significativos (Santos, 2019).

El entorno virtual, Google Classroom, se confiere como un espacio idóneo para analizar las implicaciones de las ecologías dada su naturaleza para crear dinámicas, establecer redes comunicativas e interacciones, así como para implementar nuevas estrategias metodológicas (Silva, 2019). En el último año, se ha convertido en la herramienta predilecta para asegurar la formación en línea y a distancia de docentes y estudiantes y, en especial, en contextos de Secundaria. El trabajo de Prado, García, Erazo, y Narvaéz (2020) viene a demostrar esta cuestión y, además, pone de manifiesto sus funciones para asegurar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Entre ellas, destacan sus beneficios para el desarrollo de habilidades TIC y la creatividad; para poner en práctica enfoques metodológicos que propicien la colaboración, la comunicación y la interacción en redes; para diseñar actividades más motivadoras y que recurran a otras herramientas TIC; y para hacer un seguimiento individualizado del participante. Del mismo modo, al tratarse de una herramienta integrada en el G Suite de Google, facilita la interconectividad con otros servicios como el de calendario (Google Calendar) para programar sesiones y tareas, el almacenamiento de datos a través de Drive, la realización de sesiones en directo y grabaciones gracias a Google Meet, así como la publicación de recursos externos y de producciones en distintos formatos, entre otras muchas (Alpañés, 2021).

En consecuencia y asumiendo las afirmaciones de Martínez y Benítez (2020), la plataforma Google Classroom y las experiencias que se vivencien a través de ella, son facilitadoras de crear aprendizajes más activos y dinámicos que sitúan al alumnado como verdadero protagonista, haciendo así posible un análisis de las ecologías que se implican en los procesos de aprendizaje y evidenciando las oportunidades para el desarrollo personal, social y cultural de los jóvenes, cuyo impacto será determinante en su devenir profesional.

## Método

Se trata de un estudio de carácter cualitativo y que, en acuerdo con las afirmaciones de Denzin y Lincoln (2012) y Flick (2015) focaliza su atención sobre una realidad educativa concreta y la analiza con detenimiento para conocer en profundidad los fenómenos que se producen en su interior, buscando dar respuesta a cómo estos se originan y, en

consecuencia, pone de manifiesto qué cambios y oportunidades se generan para las comunidades educativas. Por estas razones, es de interés examinar realidades educativas y, en especial en contextos digitales, en las que se generen relaciones causa-efecto entre los participantes.

En este sentido, este estudio se propone, como propósito general, conocer y reflexionar sobre cómo aprenden y se forman estudiantes de Secundaria en un entorno virtual desde la óptica de las ecologías de aprendizaje. La naturaleza de este primer propósito se concreta en los siguientes objetivos específicos: a) describir qué dinámicas se implementaron por medio de la plataforma digital y cómo posibilitaron enriquecer el proceso educativo por medio de otras herramientas TIC; b) conocer las nuevas oportunidades formativas que se desprenden del marco de ecologías de aprendizaje; c) saber qué estrategias se implicaron durante el proceso educativo e impactaron en la formación del alumnado a nivel académico, profesional y personal.

La experiencia didáctica se llevó a cabo en el curso académico 2019/2020 durante los meses de confinamiento, de marzo hasta junio, con alumnado de 2º, 3º y 4º de Secundaria y, concretamente, en la materia de Lengua castellana y Literatura. En el segundo curso los participantes se distribuían en tres grupos sumando un total de 68, siendo 31 mujeres y 37 hombres, mientras que en tercero se organizaban en dos grupos, uno de 22 personas y otro de 18, habiendo 24 de sexo masculino y 16 de femenino. En lo que respecta al cuarto curso, solo había un grupo con un total de 33 discentes, de los cuales 22 eran mujeres y 11 hombres. La muestra total fue de 141 participantes cuyas edades comprendían entre los 13 y 18 años. En un cuestionario previo a la experiencia, que se realizó a través de Google Forms y en el que participó toda la población, más de un 65% de los estudiantes afirmó no haber tenido experiencias de aprendizaje previas en un entorno virtual y, mucho menos, empleando diversidad de recursos TIC. Sin embargo, un 83% confirmó emplear redes sociales para su uso personal. Esta realidad supuso que el proceso formativo se gestase en diferentes fases para que el alumnado vivenciase un periodo de adaptación en el manejo de recursos TIC y para poder orientar el proceso de enseñanza-aprendizaje in crescendo, evitando así cualquier situación de vulnerabilidad.

Para el análisis del fenómeno educativo se han empleado una serie de técnicas de recogida de datos de naturaleza cualitativa, las cuales han contribuido decisivamente a facilitar la interpretación del fenómeno objeto de estudio. Concretamente, la información se ha recogido a través de un grupo de discusión, un cuestionario y el análisis documental. Atendiendo a Kvale (2011) los grupos de discusión aportan diferentes perspectivas sobre un determinado tema y producen datos valiosos fruto de las interacciones y las reflexiones de los individuos. En este caso, el objetivo fue conocer las oportunidades de aprendizaje que los estudiantes creían haber experimentado a través de Google Classroom, así como las fortalezas y debilidades para formular propuestas de mejora. El grupo de discusión se organizó a través de la herramienta de Google Hangouts y estuvo activo durante la última semana de junio. En total se involucraron de manera voluntaria 8 participantes, 5 chicas y 3 chicos, de los tres cursos: 3 de segundo, 2 de tercero y 3 del cuarto curso. El diseño de guion de preguntas tuvo un carácter informal y contuvo un total de 10 preguntas abiertas y flexibles que incitaron a la participación activa de todos los estudiantes.

En segundo lugar, han cobrado relevancia las reflexiones individuales de todos los participantes. De acuerdo con McGraw (2014) es de suma importancia crear espacios para la reflexión del yo interior y para otorgar protagonismo de forma igualitaria a todas las voces implicadas, ya que las narrativas de los investigados revelan siempre



información decisiva para la interpretación holística del objeto de estudio. Para ello, se diseñó un cuestionario que se denominó “Valoración global” con 10 preguntas de desarrollo relativas a la experiencia, a su nivel de satisfacción, a cómo aprendieron y a cómo mejoraron su competencia digital a través de la plataforma educativa y las herramientas integradas. Su ejecución se planificó para la última semana de curso, disponiendo de un total de 72 horas para poder realizarlo y enviarlo por medio de la tarea programada en el entorno virtual.

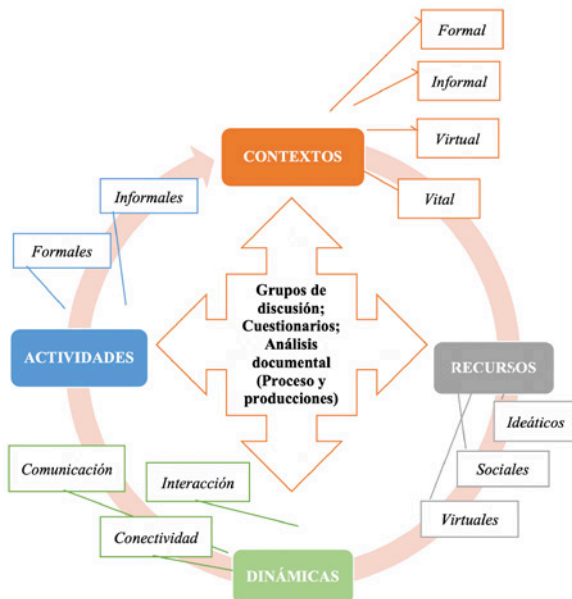
En último término y asumiendo las afirmaciones de Rapley (2014), se analizaron fuentes documentales para contribuir al análisis de la experiencia. En total, se analizaron 8 dinámicas por cada curso, así como todas las producciones derivadas de cada tarea programada, ya fuese individual o en pequeños grupos. Esto permitió examinar la naturaleza de cada dinámica y el grado de consecución por parte de los participantes. Estos materiales fueron analizados durante el proceso y cuando este llegó a su fin.

## Análisis

El análisis de los datos se fundamentó en las consideraciones de Gibbs (2012), en tanto que hubo que organizar, interpretar, analizar y reconocer todos los componentes e implicaciones de las ecologías de aprendizaje. Asimismo y en línea con González Sanmamed (1994) y Miles y Huberman (1994), se aplicó un esquema sistemático de reducción, exposición, verificación y conclusión de los datos. Los procesos a los que se recurrieron dieron como resultado el siguiente esquema de análisis y codificación, el cual se inspira en los trabajos sobre ecologías (ver Figura 1) de Barron (2006) y Coll (2013).

Figura 1

Esquema de análisis y codificación de los datos



## Resultados

El informe que aquí se presenta integra todos los datos recogidos. Para una correcta identificación, cada una de las técnicas aparece representada por una letra del abecedario: G= Grupo de discusión; C= Cuestionario de valoración individual; P= producciones y resultados derivados de las dinámicas programadas. Se han identificado cuatro dimensiones cuya naturaleza se expone a continuación.

Con la primera dimensión, *Contextos*, se reflejan aquellos datos relativos al ambiente de aprendizaje, tanto formal como informal, como al contexto virtual y de vida en el que se desarrollaron las actividades pedagógicas. Con *Recursos* se identifican aquellos elementos que han servido de mediadores a nivel ideático, social y material durante el proceso de aprendizaje. En tercer lugar, a través de la dimensión *Dinámicas* se pretende dar a conocer cuáles han sido las oportunidades de la experiencia para la conectividad, la interacción y la comunicación. Y, finalmente, con el rótulo *Actividades* se identifican aquellas más formales y definitorias de la experiencia, así como las que nacieron del interés de los propios sujetos para crecer a todos los niveles.

La primera dimensión, *Contextos*, pone en evidencia que la plataforma empleada propició la adquisición y revisión de contenidos académicos y específicos de la materia de Lengua castellana y Literatura. El alumnado identifica estos conocimientos como formales y referidos a los cuatro bloques de contenido de la materia (C). Además y teniendo en cuenta las circunstancias, supuso una ocasión para reforzar y enriquecer aquellos que se trataron en momentos anteriores del curso. Estos se desarrollaron, particularmente, en el espacio virtual y por medio de las presentaciones, sesiones, grabaciones y actividades planificadas (C). De igual modo, la experiencia supuso una ocasión para que los participantes se vieran inmersos en un contexto de actividad, en el que las interacciones con el docente y con el resto de individuos se convirtieran en significativas “para seguir aprendiendo como si estuviésemos en el aula” (G). En relación a este contexto, destacan aquellos momentos “en los que teníamos que resolver algunos ejercicios conjuntamente y teníamos que estar atentos a las respuestas de los compañeros para corregirlas, aportar otras, etc.” (C7). La utilización de presentaciones y de materiales complementarios que se compartieron con el alumnado también despertaron el aprendizaje individual, ya que “los tutoriales y las preguntas que se intercalaban nos hacían pensar y aprender los contenidos nuevos” (C12). El proceso educativo se ejecutó también, debido a las circunstancias, desde casa y a él contribuyeron las familias y convivientes “sobre todo para resolver dudas rápidas” (G). Asimismo, “el libro de texto y los enlaces a fuentes para reforzar los contenidos fueron muy útiles” (G).

Los aprendizajes informales también se desarrollaron de la misma forma y por medio de la plataforma educativa. Sin embargo, aquí cobraron especial relevancia “los tutoriales que se buscaron en Youtube para aprender cómo funcionaba el recurso que se nos pedía utilizar” (C9) y “las llamadas telefónicas a compañeros, los whatsapp para saber mejor cómo había que utilizarlo, los intercambios en los grupos, etc.” (C21). En algunos casos, la familia fue muy relevante, ya que algún participante explicó: “nunca antes había utilizado tanta tecnología y necesité aprender a moverme en ella” (C27). Por otra parte, la formación previa de otros en el manejo de videojuegos, redes sociales y en otras experiencias educativas hizo “que fuese más fácil e intuitivo emplear algunas herramientas, como CANVA, ya que se parece a aplicaciones que uso a diario para editar fotos y hacer montajes” (C30). La inmersión en diversidad de recursos TIC propició que los aprendizajes formales e informales circularan conjuntamente,

haciendo difícil la distinción entre ambos porque “siempre que me ponía a trabajar estaba aprendiendo algo nuevo que seguramente me será útil mañana” (G). Todo ello llegó a impactar en la concienciación del alumnado, ya que, tras la experiencia, la mayoría confirma que ha adquirido una mayor concienciación “para valorar todas las experiencias, no solo se aprende de las explicaciones del profesor y del libro, sino también de todo lo que nos rodea” (G).

En cuanto a los *Recursos*, en primer lugar, se reconocen aquellos relativos a las predisposiciones de los estudiantes. Estos manifiestan que, durante el desarrollo de la experiencia, sus niveles motivacionales se vieron altamente influenciados por la actividad y dinámica propuesta para cada sesión: “fueron días muy difíciles y las noticias no ayudaban, daba la sensación de que nunca habría buenas noticias, por lo que costaba un poco centrarse en las tareas en algunas materias, por eso se agradecían aquellas más creativas y que implicasen el empleo del móvil, redes sociales, etc.” (C29). La gestión del tiempo “variaba en función del estado de ánimo pero supuso un giro total aprender a organizar el trabajo desde casa” (G) y, en este sentido, “creo que todos aprendimos a planificar el día y el estudio de diferentes modos, sabiendo que teníamos que ser más responsables todavía al no estar en el aula física” (C33). Es probable que los recursos de carácter social sean “a los que más recurrimos, quizás por la necesidad de estar en contacto con nuestro entorno y por la confianza que teníamos sobre el mismo” (G). El alumnado manifiesta que “la situación supuso pasar más tiempo con los que convives, comunicándote más y confiándole preguntas que quizás antes no le harías” (G). De la misma forma, “los compañeros siguieron estando ahí y nos apoyábamos mutuamente cuando no sabíamos muy bien hacer algo. La gente enviaba audios constantes para explicar cosas y eso fue importante para aprender” (C41). En cuanto a los recursos materiales, para ellos el eje de toda la acción lo ha supuesto la plataforma educativa. En sus palabras “era una forma fácil de seguir la programación, de lo que había que hacer, de cuándo había que presentarlo y de cómo debíamos proceder” (C69). Para ellos, todo estaba ahí almacenado aunque también reconocen haber recurrido al libro de texto, a fuentes documentales en la red, a sitios web y a redes sociales para “inspirarnos, comprender o buscar otras alternativas más claras” (G). Como ya se comentó, el apoyo entre el grupo-clase y el recibido por las familias fue total, aunque se reconoce también como recursos personales aquellos de carácter más reglado como el proporcionado “por las PT por teléfono para resolver dudas, por los tutores y por el profesor” (C50) identificando así “un control continuo e inmediato” (G).

Las *Dinámicas* nacen en el contexto de la actividad y de ella se desprenden tres fundamentales. En primer lugar, la conectividad dado que los estudiantes desarrollaron los aprendizajes por medio de una plataforma educativa y a través “del contacto telefónico, los mensajes de chat, etc.” (C1). Estas situaciones condujeron a que hubiese una mayor interacción, especialmente, virtual lo que les sirvió “para entender que es igualmente importante porque es sinónimo de ayuda, de apoyo...” (G). Todo ello se enmarca en un acto en el que la comunicación es pieza fundamental. En las intervenciones analizadas en la plataforma y en sus producciones, se percibe como no solo el lenguaje verbal adquiere relevancia y un mayor cuidado en lo que a la expresión se refiere, sino también el no verbal con el empleo de “emoticonos, imágenes, fotos, gifs y stickers” (C39). En definitiva, la comunicación se vio enriquecida por todo un conjunto de procesos que las TIC ponen a disposición de la sociedad para que los individuos se relacionen y contribuyan, de la misma forma, al acto comunicativo y a su realidad pragmática.

La última dimensión se corresponde con *Actividades*. Los tres grupos tienen en común las siguientes experiencias: líneas de debate para trabajar la expresión escrita y las temáticas transversales; diseño de infografías sobre contenidos literarios; escritura creativa y extensiva a través de la composición de textos poéticos, teatrales y narrativos de forma conjunta y por medio de la plataforma; realización de líneas de metro literarias con Metromapmaker; edición de videos con Imovie o Vivavideo para celebrar el día del libro formando historias con los títulos de obras literarias; poema-musical dedicado al COVID-19; elaboración de microrrelatos con Instagram; teatro a través de Tiktok; juegos de rol imitando la portada de libros y obras artísticas; diseño de memes con Meme Producer o Meme Generator; y cuestionario de evaluación a través de Google Forms. El análisis de las producciones de los participantes es muestra de su desarrollo competencial y, al mismo tiempo, de la adquisición de otras competencias relativas a lo emocional y a la creatividad (P). Además, en ellas se observa un cuidado lenguaje y un especial interés por ser originales. Esta retroalimentación se logró “cuando nuestros trabajos se compartían en el muro de publicaciones y así podíamos aprender los unos de los otros” (G). Todas estas actividades cumplieron una finalidad pedagógica y formativa además de cubrir las exigencias del currículum oficial de la materia y el nivel educativo. Lo más importante es que fueron “realmente valiosas y demostraron que podíamos seguir trabajando en la misma línea fuera del aula” (G). En cuanto a las tareas que el alumnado emprendió para seguir aprendiendo, tanto de forma individual y autodirigida como de manera grupal, fueron: búsquedas en red; visualización de tutoriales; aplicación de estrategias TIC consolidadas para manipular los nuevos recursos; exploración de redes habituales pero desde un punto de vista didáctico; comunicación en grupos para la resolución de dudas y puestas en común; e indagación en redes y páginas web como fuentes de inspiración (C, G, P).

## Discusión y conclusiones

Los recientes trabajos de Allen, Rowan, y Singh (2020) y Cabero (2020) ponen en evidencia la necesidad de actualizar las acciones educativas para que estas aprovechen al máximo las posibilidades de las TIC y, de este modo, puedan construir nuevos espacios que aseguren la calidad de la enseñanza. Asimismo, esto conduciría a que la sociedad adquiriera una mayor concienciación sobre otras modalidades de enseñanza que van más allá del aula física, tal y como se ha observado en la experiencia analizada. Estos autores también insisten en que para lograr los anteriores propósitos es vital proporcionar una formación en competencia digital, tanto a docentes como a estudiantes. Los resultados, anteriormente expuestos, son muestra de la necesidad de construir nuevos espacios en los que el proceso educativo otorgue respuesta a las exigencias actuales y en los que se adquieran diversas estrategias para la vida y para la resolución de problemas. Cierto es que esta formación debe ir acompañada de la dotación del material tecnológico necesario para evitar situaciones de desigualdad y de brecha digital. En consecuencia, se trata de un esfuerzo vertiginoso que debe extenderse rápidamente, siendo controlado y orientado a través de procesos de evaluación y de mejora que pongan de manifiesto las dificultades y exigencias de los individuos.

Estos modelos formativos deben de planificarse y diseñarse atendiendo a cómo los sujetos aprenden hoy en día en la sociedad de la información. Por esta razón y en acuerdo con Estévez (2020), es urgente observar y analizar los procesos formativos desde el prisma de las ecologías de aprendizaje para comprender su pluralidad y com-

plejidad. Por su parte Souto (2020) advierte que tienen que ser modelos motivadores que retroalimenten la predisposición de los destinatarios por medio de actividades activas y exploratorias que enriquezcan los aprendizajes formales e informales.

La experiencia analizada desde la perspectiva de las ecologías ha evidenciado cuáles son realmente las implicaciones de aprendizaje de los estudiantes y, por otra parte, la importancia de construir redes de conocimiento para que estos puedan seguir desarrollándose implicando a las familias en el proceso educativo. La utilización de Google Classroom ha sido determinante para comprender cómo se manifestaron los fenómenos objeto de estudio y para aproximarse a un modelo de comunidad de aprendizaje virtual, en el que todos los recursos son decisivos para el desarrollo de los estudiantes y, especialmente, de su formación permanente (Al-Marroof & Al-Emran, 2018).

El análisis desde un enfoque cualitativo ha permitido la construcción de un relato reflexivo que, sin duda, repercute no solo en la mejora de diseños tecnopedagógicos por parte de los docentes, sino también en cómo debe enfocarse la enseñanza y los modelos de aprendizaje. El propósito general del trabajo queda respondido a través de las diferentes acciones y actuaciones que el alumnado emprende para aprender, dejando entrever el potencial valor de los aprendizajes formales e informales en el desarrollo de la experiencia, así como las estrategias a las que estos recurren normalmente: indagación, comunicación, interacción, etc. Las dinámicas, actividades y tareas identificadas son realmente valiosas en tanto que facilitan verdaderos aprendizajes significativos a través de un modelo virtual que supera la visión mecanizante de espacio para el almacenamiento e intercambio de materiales. Además, al tratarse de una plataforma educativa, fue posible integrar redes sociales y otras aplicaciones para concienciar a los jóvenes sobre su uso didáctico y formativo, aplicando y enriqueciendo habilidades ya adquiridas en el empleo personal.

Por su parte, el minucioso examen sobre las implicaciones de las ecologías de aprendizaje en los procesos de formación formal, ha puesto de manifiesto aspectos a tener en cuenta para la planificación de la docencia, tales como atender a sus gustos e intereses, sus niveles de motivación, sus necesidades y sus habilidades previas. Está claro que, el conjunto de la experiencia, ha tenido un impacto decisivo en el aprendizaje curricular de los participantes, en el desarrollo de sus saberes y competencias a diversos niveles, y en su satisfacción personal. Todo ello repercutirá directamente en su identidad del futuro, en su saber ser y estar y en su saber hacer.

En línea con Romeu, Guitert, Raffaghelli, y Sangrà (2020), hay que seguir indagando sobre las implicaciones de las ecologías en contextos de enseñanza presencial, virtual e híbrida para propiciar las verdaderas transformaciones en la formación de docentes y estudiantes y así asegurar una formación permanente de calidad.

## Agradecimientos

Los resultados forman parte de un estudio más extenso y ambicioso titulado *Ecologías de aprendizaje en la era digital: oportunidades para la formación del profesorado de Educación Secundaria* (Referencia RTI2018-095690-B-I00) subvencionado por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades.

## Referencias bibliográficas

- Allen, J., Rowan, L., & Singh, P. (2020). Teaching and teacher education in the time of COVID-19. *Asia-Pacific Journal of Teacher Education*, 48(3), 233-236. <https://doi.org/10.1080/1359866X.2020.1752051>
- Al-Marouf, R., & Al-Emran, M. (2018). Students Acceptance of Google Classroom: An Exploratory Study using PLS-SEM Approach. *International Journal Of Emerging Technologies In Learning (IJET)*, 13(06), 112-123. <http://dx.doi.org/10.3991/ijet.v13i06.8275>
- Alpañés, M. (2021). El uso de Google Classroom como plataforma de orientación profesional: descripción de una experiencia en Bachillerato. *Cuadernos de pedagogía*, 516, 48-57.
- Area, M. (2010). ¿Por qué formar en competencias informacionales y digitales en la educación superior? Competencias informacionales y digitales en educación superior [monográfico en línea]. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*, 7(22). Barcelona: UOC. <http://rusc.uoc.edu/ojs/index.php/rusc/article/view/v7n2-area/v7n2-area>
- Barron, B. (2004). Learning ecologies for technological fluency: gender and experience Differences. *Journal of Educational Computing Research*, 31, 1-36. <https://doi.org/10.2190/1N20-VV12-4RB5-33VA>
- Barron, B. (2006). Interest and self-sustained learning as catalysts of development: A learning ecology perspective. *Human development*, 49(4), 193-224. <https://doi.org/10.1159/000094368>
- Bennet, S., Maton, K., & Kervin, L. (2008). The 'digital natives' debate: A critical review of the evidence. *British Journal of Educational Technology*, 39(5). <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2007.00793x>.
- Brown, J. (2000). Growing up digital: How the web changes work, education, and the ways people learn. *Change: The Magazine of Higher Learning*, 32, 11-20. <https://doi.org/10.1080/00091380009601719>
- Cabero, J. (2020). Aprendiendo del tiempo de la COVID-19. *Revista Electrónica Educare*, 24, 1-3.
- Cabero, J., & Valencia, R. (2021). Y el COVID-19 transformó al sistema educativo: reflexiones y experiencias por aprender. *International Journal of Educational Research and Innovation*, 15, 218-228. <https://doi.org/10.46661/ijeri.5246>
- Castañeda, L. J., & Adell, J. (Eds.). (2013). *Entornos Personales de Aprendizaje: claves para el ecosistema educativo en red*. Editorial Marfil. <https://cutt.ly/ersXz0n>
- Castells, M. (2000). *The Rise of the Network Society: Economy. Society and Culture*. Cambridge: Blackwell.
- Cobo, C., & Moravec, J. (2011). Aprendizaje Invisible. Hacia una nueva ecología de la educación. *Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona*. <https://cutt.ly/zr-sjDG4>
- Coll, C. (2013). El currículo escolar en el marco de la nueva ecología del aprendizaje. *Aula de innovación educativa*, 219, 31-36. <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/53975/1/627963.pdf>
- Dans, I. (2014). *Posibilidades educativas de las redes sociales* (Tesis doctoral). Universidad da Coruña. <https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/12421>

- Denzin, N., & Lincoln, Y. (2012). *El campo de la investigación cualitativa*. Barcelona: Gedisa.
- Estévez, I. (2020). *Análisis del desarrollo profesional del docente universitario de Ciencias de la Salud a través de las Ecologías de Aprendizaje* (Tesis doctoral). Universidad da Coruña. <https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/26480>
- Ferrada-Bustamante, V., González-Oro, N., Ibarra-Caroca, M., Ried-Donaire, A., Vergara-Correa, D., & Catillo-Retamal, F. (2021). Formación docente en TIC y su evidencia en tiempos de COVID-19. *Revista saberes educativos*, 6, 144-168. <https://doi.org/10.5354/2452-5014.2021.60715>
- Flick, U. (2015). *El diseño de la investigación cualitativa*. Madrid: Morata.
- Gibbs, G. (2012). *El análisis de datos cualitativos en investigación cualitativa*. Madrid: Morata.
- González Sanmamed, M. (1994). *Aprender a enseñar mitos y realidades*. A Coruña: Servicio de Publicaciones de la Universidad da Coruña.
- González Sanmamed, M., Sangrà, A., Souto, A., & Estévez, I. (2018). Ecologías de aprendizaje en la Era digital: desafíos para la educación superior. *Publicaciones*, 48(1), 25-45. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v48i1.7329>
- González Sanmamed, M., Muñoz, P., & Santos, F. J. (2019). Key components of learning ecologies: A Delphi assessment. *British Journal of Educational Technology*, 50(4), 1639-1655. <https://doi.org/10.1111/bjet.12805>
- Hernández, N. (2015). El trabajo colaborativo en entornos virtuales de aprendizaje (Tesis doctoral). Universidad da Coruña. <https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/14726>
- Kvale, S. (2011). *Las entrevistas en investigación cualitativa*. Madrid: Morata.
- Looi, C. K. (2001). Enhancing learning ecology on the internet. *Journal of Computer Assisted Learning*, 17, 13-20.
- Martínez, R., & Benítez, L. (2020). La ecología del aprendizaje resiliente en ambientes ubicuos ante situaciones adversas. *Comunicar*, 62 (28). <https://doi.org/10.3916/C62-2020-04>
- McGraw, A. (2014). Dispersed Narratives and Powerful Teacher Education Pedagogy. En *International Teacher Education: Promising Pedagogies (Part A)*, 173-193. <https://doi.org/10.1108/s1479-368720140000022012>
- Miles M. B., & Huberman A. M. (1994). *Qualitative Data Analysis: An expanded sourcebook*. California: SAGE.
- Prado, S., García, D., Erazo, J. C., & Narváez, C. (2020). Google Classroom: aplicación educativa como entorno de aprendizaje en zonas rurales en contextos de COVID-19. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria KOINONIA*, 5 (5), 1-23. <http://dx.doi.org/10.35381/r.k.v5i5.1031>
- Rapley, T. (2014). *Los análisis de la conversación, del discurso y de los documentos en investigación cualitativa*. Madrid: Morata.
- Romeu, T., Guitert, M., Raffaghelli, J., & Sangrà, A. (2020). Ecologías de aprendizaje para usar las TIC inspirándose en docentes referentes. *Comunicar*, 31-42, <https://doi.org/10.3916/C62-2020-03>
- Sangrà, A., Raffaghelli, J. E., & Guitert, M. (2019). Learning ecologies through a lens: Ontological, methodological and applicative issues. A systematic review of the

literature. *British Journal of Educational Technology*, 50(4), 1619-1638. <https://doi.org/10.1111/bjet.12795>

- Santos, F. J. (2019). *Ecologías de aprendizaje en la formación de los futuros maestros* (Tesis doctoral). Universidad da Coruña. <https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/24360>
- Siemens, G. (2007). Connectivism: Creating a learning ecology in distributed environments. En T. Hug (Ed.), *Didactics of microlearning: Concepts, discourses, and examples* (pp. 53-68). WaxmannVerlag. <https://cutt.ly/Fe3gi7f>
- Silva, I. (2019). O uso do Google Classroom em contextos híbridos: uma análise das práticas interativas no ensino-aprendizagem de linguas. *Revista EDaPECI*, 19 (1), 107-120. <http://dx.doi.org/10.29276/redapeci.2019.19.110266.107-120>
- Souto, A. (2020). *Ecologías de aprendizaje de los docentes universitarios de Ingeniería y Arquitectura* (Tesis doctoral). Universidad da Coruña. <https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/27079>
- Tapia, H., Campaña, K., & Castillo, F. (2020). Análisis comparativo de las asignaturas TIC en la formación inicial de profesores de Chile entre 2012 y 2018. *Perspectiva Educativa*, 59 (1), 4-19. <http://dx.doi.org/10.4151/07189729-vol.59-iss.1-art.963>
- Ventimiglia, P., & Pullman, G. (2016). From written to digital: The new literacy. *EDUCAUSE Review*. <https://er.educause.edu/articles/2016/3/from-written-to-digital-the-new-literacy>



---

# Educational Experiences in Secondary Education During the Covid-19 Pandemic: An Analysis from the Perspective of Learning Ecologies

Experiencias de formación en Educación Secundaria durante la pandemia Covid-19: un análisis desde la perspectiva de las ecologías de aprendizaje

新冠疫情期间中学教育的培训经验:从学习生态角度分析

Опыт обучения в средней школе во время пандемии COVID-19: анализ с точки зрения экологии обучения

---

**Alfredo Blanco Martínez**

Consellería de educación de la Xunta de Galicia

alfredo.bmartinez@udc.es

<https://orcid.org/0000-0002-2721-0724>

---

## Dates · Fechas

Recibido: 2021-02-17

Aceptado: 2021-05-22

Publicado: 2021-07-31

---

## How to Cite this Paper · Cómo citar este trabajo

Blanco, A. (2021). Educational Experiences in Secondary Education During the Covid-19 Pandemic: An Analysis from the Perspective of Learning Ecologies. *Publicaciones*, 51(3), 361–373. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v51i3.18473>

## Abstract

The present world health crisis is having a decisive impact on the educational process of students of all ages, and it has highlighted the need to renew and broaden the context in which they learn. This work aims at providing an answer to these changes by analysing a didactic experience with a group of secondary students using an educational platform called Google Classroom. This application allows the direct connection of students with a number of ICT resources. The study will attempt to explore and reflect on the educational possibilities offered by this new tool from the perspective of learning ecologies. The experience was carried out in the subject of Spanish Language and Literature with 2<sup>nd</sup>, 3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> year ESO (Spanish Obligatory Secondary Education) students during the months of lockdown. A good deal of documentary information, together with the students' perceptions, was gathered. The qualitative analysis carried out has allowed the identification of the dynamics implemented within the platform, as well as the implications of the knowledge acquired at an academic, professional and personal level. The results show how the new digital contexts enrich the process of teaching and learning for the participants and, at the same time, contribute to fostering the impact of their education. In short, it is concluded that education needs more pedagogical experiences like these to update the learning processes of the students and, simultaneously, understand how they learn in the digital era in order to guide them more appropriately.

---

Keywords: learning ecologies; training; Spanish Language and Literature; Secondary Education, ICT.

---

## Resumen

La actual crisis sanitaria mundial está provocando un impacto decisivo en el proceso educativo de los estudiantes de todas las edades y, especialmente, ha constatado la necesidad de renovar y ampliar los contextos en los que estos aprenden. Este trabajo pretende dar respuesta a estos cambios por medio del análisis de una experiencia didáctica con alumnado de Educación Secundaria a través de una plataforma web educativa llamada Google Classroom que permite una interconexión directa con multitud de recursos TIC. En este sentido, se busca conocer y reflexionar sobre las posibilidades formativas que ofrece esta nueva herramienta desde la perspectiva de las ecologías de aprendizaje. La experiencia se llevó a cabo en la materia de Lengua castellana y Literatura y con alumnado de 2º, 3º y 4º de ESO durante los meses de confinamiento. Se recopiló diversa información documental y se recogieron las percepciones de los grupos de trabajo. El análisis cualitativo realizado ha permitido identificar las dinámicas implementadas en la plataforma, así como las implicaciones de los aprendizajes adquiridos a nivel académico, profesional y personal. Los resultados ponen de manifiesto cómo los nuevos contextos digitales enriquecen el proceso de enseñanza-aprendizaje de los participantes y, al mismo tiempo, contribuyen a incrementar el grado de impacto en su desarrollo formativo. En suma, se concluye que la educación precisa de más experiencias pedagógicas de esta naturaleza para actualizar los procesos formativos de los estudiantes y, en simultáneo, comprender cómo estos aprenden en la era digital para orientarles más adecuadamente.

---

Palabras clave: ecologías de aprendizaje, formación, Lengua castellana y Literatura, Secundaria, TIC.

---

## 概要

当前的全球健康危机正在对所有年龄段学生的教育进程产生决定性影响，特别是证实了革新和扩展其学习环境的必要性。本研究旨在通过 Google Classroom 网络教育平台分析关于应对这些变化的中学教学经验。该平台允许与众多 ICT 资源直接互连。我们就此从学习生态的角度来了解和反思这个新工具提供的教学可能性。我们分析了在隔离期间中学二年级、三年级和四年级学生西班牙语和文学科目在线课堂教学经验，收集了各种文献信息及工作组的看法。我们通过定性分析确定平台的实时动态，并且在学术、专业和个人层面分析其学习成果。研究结果表明了新的数字环境如何丰富参与者的教学过程，同时有助于增加对其教育发展过程的影响程度。总而言之，教育需要更多类似经验来更新对学生的教学过程，同时也应该了解他们在数字时代如何学习以可以更充分地指导他们。

---

关键词: 学习生态, 教学, 西班牙语和文学, 中学, ICT。

---

## Аннотация

Текущий глобальный кризис здравоохранения оказывает решающее влияние на образовательный процесс учащихся всех возрастов и, в особенности, показывает необходимость обновления и расширения контекстов, в которых они учатся. Цель данной работы - ответить на эти изменения путем анализа дидактического опыта работы с учащимися средней школы с помощью образовательной веб-платформы Google Classroom, которая позволяет напрямую взаимодействовать с множеством ИКТ-ресурсов. В этом смысле, цель состоит в том, чтобы узнать и осмыслить образовательные возможности, предлагаемые этим новым инструментом, с точки зрения экологии обучения. Опыт проводился по предмету испанского языка и литературы и со студентами 2-го, 3-го и 4-го курсов средней школы в течение локдауна. Была собрана различная документальная информация и собраны мнения рабочих групп. Проведенный качественный анализ позволил определить динамику, реализованную в платформе, а также последствия полученного обучения на академическом, профессиональном и личном уровне. Результаты показывают, как новые цифровые контексты обогащают процесс преподавания-обучения участников и, в то же время, способствуют повышению степени воздействия на их формирующее развитие. Можно сделать вывод, что образованию необходимо больше педагогического опыта такого рода, чтобы обновить процессы формирования учащихся и, в то же время, понять, как они учатся в цифровую эпоху, чтобы направлять их более адекватно.

---

Ключевые слова: ИКТ, испанский язык и литература, среднее образование, экология обучения, подготовка.

---

## Introduction: Implications of ICT in the Framework of Learning Ecologies

The advances in technology that have occurred in recent years have brought about important changes and transformations for educational communities, especially regarding the creation of new learning situations (Castells, 2000). These situations can emerge in all kinds of environments and contexts and thus have a decisive impact on how individuals learn and develop in today's society (Dans, 2014). The need to train future generations in digital skills has been echoed in higher education and therefore efforts have been concentrated on designing and planning programs for adequate digital literacy (Area, 2010; Ventimiglia & Pullman, 2016). This reality quickly spread to

all educational levels and especially to teacher training programs focused on responding to these new needs (Tapia, Campaña, & Castillo, 2020). In this context, education through online platforms took on special importance, giving rise to diverse virtual learning environments and demonstrating the pedagogical potential of methodological strategies such as collaborative work (Hernández, 2015). Despite these efforts and the research carried out in this regard, the current global pandemic brought to light the existing digital divide in educational contexts between teachers and students (Ferrada et al., 2021). There is a general tendency to identify young individuals as digital natives (Brown, 2000). However, this assumption is called into question when it comes to education. On the one hand, a high percentage of teachers would be classified as digital immigrants; in other words, people who have been forced by the circumstances of their professional careers to change their usual practices in order to acquire ICT skills. In some cases, they were successful, but on other occasions clear difficulties arose when it was necessary to develop professional practices defined by an intense and consolidated use of technology, either in face-to-face environments or in virtual contexts. On the other hand, when it comes to young people, not everyone has the same degree of skill in the use of ICT, whether for social, economic or cultural reasons (Bennet, Maton, & Kervin, 2008). This further exacerbates the gap in the educational use of ICTs and is clear evidence that the limitations are not explained solely by generational factors.

The recent study by Cabero and Valencia (2021) points out the aforementioned aspects and underlines the importance of taking definitive steps within the educational community with regard to ICT education. The authors insist that there is a lack of greater awareness on the part of the subjects about the impact that technological resources have on learning. In addition, they appeal to the need to reverse attitudes of rejection that still persist. Until more effective measures are taken, it will be impossible to adequately understand the role of new learning scenarios, nor will it be possible to transform the educational processes of teachers and students. More reflective practices are needed to help disseminate and substantiate the effectiveness, efficiency and quality of ICT in education, as well as its benefits for society. Likewise, more care should be taken to ensure the evaluation and quality of the ICT tools that are implemented.

Cobo and Moravec (2011) agree that ICTs have been facilitators of new learning scenarios, but also that they offer an opportunity to relate the knowledge acquired in different situations, contexts and spaces throughout one's lifetime. In this way, mixtures of planned and unplanned learning, structured and unstructured teaching, and the value acquired by both formal and informal learning and self-education have been made possible (Castañeda & Adell, 2013). For all these reasons, it is extremely beneficial to focus on the perspective of learning ecologies in order to be able to further study how new knowledge is managed, organized and planned within the framework of a digital society.

According to the conceptual approaches of Brown (2000), Looi (2001), Barron (2004), Siemens (2007) and González Sanmamed, Sangrà, Souto, and Estévez (2018), ecologies are understood as the set of contexts, situations and environments in which learning takes place, and in which strategies, resources, activities and interactions function as the cornerstone, with a decisive impact on the formation of individuals and their learning throughout life. Additionally, in education they acquire a value and practical sense for teachers and students, as the ecological perspective seeks to make them more aware of what and how they learn during the processes and of how relationships with one's environment and individual interests are also relevant to one's academic, per-

sonal and professional development. If a greater emphasis is placed on this, it will also contribute to making the invisible individual learning and the self-teaching strategies that subjects utilize throughout their ongoing education more visible (Sangrà, Raffaghelli, & Guitert, 2019). In summary, this complex ecological framework is composed of two main dimensions: the intrinsic and the experiential. The first focuses its attention on the individual and on his or her motivations, perceptions and predispositions to learn, while the second draws on all the experiences, resources, relationships and contexts in which the learning process takes place (González Sanmamed, Muñoz, & Santos, 2019). The analysis of experiences from the perspective of ecologies will allow scientific and educational communities to understand how the development of educators and students occurs in the current context and, therefore, to distinguish the elements which enrich the processes that ultimately transform educational models and increase meaningful learning (Santos, 2019).

The virtual environment of Google Classroom provides an ideal space to analyse the implications of ecologies, given its ability to create dynamics and establish communication networks and interactions, as well as to implement new methodological strategies (Silva, 2019). In the last year, it has become the preferred method of distance learning for teachers and students, especially in secondary school contexts. The work of Prado, García, Erazo, & Narvaéz (2020) demonstrates this and also highlights Google Classroom's functions in aiding the teaching-learning process. Among them, the benefits for the development of ICT skills and creativity stand out: the ability to implement methodological approaches that promote collaboration, communication and interaction in networks, design more motivating activities that use other ICT tools, and carry out an individualized follow-up of participants. In the same way, as a platform integrated in Google's G-Suite, Google Classroom facilitates interconnectivity with other services in the form of scheduling sessions and tasks in Google Calendar, storing data in Google Drive, conducting and recording live sessions thanks to Google Meet, and publishing external resources in different formats, among many other forms of integration (Alpañés, 2021).

Consequently, and as shown in the work of Martínez and Benítez (2020), the Google Classroom platform and the experiences it provides facilitate the creation of more active and dynamic learning that places students as the true protagonists, making it possible to analyse the ecologies that are involved in the learning processes and highlighting the opportunities for personal, social and cultural development of young people, whose impact will be decisive in their professional development.

## Method

This is a qualitative study that, in accordance with the work of Denzin and Lincoln (2012) and Flick (2015), focuses its attention on a specific educational reality and carefully analyses it in order to gain an in-depth understanding of the phenomena that occur inside that reality, seeking to discover their origins, and highlighting accordingly what changes and opportunities are generated for educational communities. For these reasons, it is of interest to examine educational realities, especially in digital contexts, in which cause and effect relationships are generated among participants.

Thus, the general purpose of this study is to understand and reflect on how secondary students learn and are taught in a virtual environment from the perspective of learning ecologies. The nature of this purpose is laid out in the following specific objectives: (1) to

describe what dynamics were implemented through the digital platform and how they made it possible to enrich the educational process through other ICT tools, (2) to understand the new educational opportunities that arise from the framework of learning ecologies, (3) to give insight into which strategies were involved during the educational process and impacted student learning at an academic, professional and personal level.

The didactic experience was carried out in the 2019-2020 academic year during the months of home confinement from March to June, with students of second, third and fourth grade of Obligatory Secondary Education studying the subject of Spanish Language and Literature. In the second grade, the participants were divided into three groups for a total of 68 students, composed of 31 girls and 37 boys, while in the third grade they were organized into two groups, one with 22 students and the other with 18, with 24 boys and 16 girls. In the fourth grade, there was only one group with a total of 33 students, of which 22 were girls and 11 boys. The total sample was 141 participants whose ages ranged from 13 to 18. In a questionnaire, which was carried out prior to the experience through Google Forms and in which the entire population participated, more than 65% of the students stated that they had not had previous learning experiences in a virtual environment, let alone experiences using a variety of ICT resources. However, 83% confirmed their personal use of social networks. This fact meant that the learning process was developed in different phases in order for the students to undergo an adaptation period in their management of ICT resources and in order to gradually guide the teaching-learning process, thus avoiding any situation of weakness.

For the analysis of the educational phenomenon, a series of qualitative data collection techniques were used, which decisively contributed to facilitating an interpretation of the phenomenon under study. Specifically, data were collected through a discussion group, a questionnaire and documentary analysis. According to Kvale (2011), discussion groups provide different perspectives on a specific topic and produce valuable data as a result of the interactions and reflections of individuals. In this case, the objective was to determine the learning opportunities that the students believed they had experienced through Google Classroom, as well as their strengths and weaknesses in order to develop proposals for improvement. The discussion group was organized through the Google Hangouts tool and was active during the last week of June. In total, eight participants from the three grades were voluntarily involved, of which five were girls and three boys: three from the second grade, two from the third grade, and three from the fourth grade. The question script design was informal in nature and contained a total of ten open and flexible questions that prompted the active participation of all students.

In addition, the individual reflections of all participants have become more relevant. According to McGraw (2014), it is of utmost importance to create spaces for the reflection of the inner self and to grant equal prominence to all voices involved, since the narratives of those investigated always reveal information which is decisive in the holistic interpretation of the object of study. To accomplish this, a questionnaire called "Global Assessment" was designed, with ten questions related to the experience, the students' level of satisfaction, how they learned, and how they improved their digital competence through the educational platform and the integrated tools. The questionnaire's execution was planned for the last week of the course, with a total of 72 hours to complete and submit it as part of a scheduled task in the virtual environment.

Finally, and in line with the work of Rapley (2014), documentary sources were analysed in order to contribute to the analysis of the experience. In total, eight dynamics

were analysed for each course, as well as the finished products of each scheduled task, whether individually or in small groups. This allowed for the study of the nature of each dynamic and the degree of achievement by the participants. These materials were analysed both during the process and when it came to an end.

## Analysis

The data analysis was based on the work of Gibbs (2012), as it was necessary to organize, interpret, analyse and recognize all the components and implications of the learning ecologies. Likewise, and in line with González Sanmamed (1994) and Miles and Huberman (1994), a systematic process of reduction, display, verification and conclusion-drawing of the data was applied. The processes used resulted in the following analysis and coding chart, which is inspired by the works on ecologies (Figure 1) by Barron (2006) and Coll (2013).

Figure 1

*Chart of data analysis and coding (Author's version)*



## Results

The report presented here integrates all the data collected. For proper identification, each of the techniques is represented by a letter of the alphabet: G = discussion group; C = individual assessment questionnaire; P = output and results derived from the planned dynamics. Four dimensions have been identified, the natures of which are set out below.

The first dimension, *Contexts*, reflects data related to the learning environment, both formal and informal, and to the virtual and real-life contexts in which the pedagogical activities were developed. In *Resources*, the elements that have served as mediators at an ideological, social and material level during the learning process are identified. *Dynamics* lays out the opportunities of the experience for connectivity, interaction and communication. Finally, *Activities* highlights the most formal and defining aspects of the experience, as well as those that arose from the interest of the subjects themselves in growing at all levels.

*Contexts* shows that the platform used led to the acquisition and review of academic content specific to the subject of Spanish Language and Literature. The students identify this as formal knowledge and refer to the four content blocks of the subject (C). In addition, the circumstances provided an opportunity to reinforce and enrich content that was discussed earlier in the course. This content was particularly developed in the virtual space and through presentations, sessions, recordings and planned activities (C). Similarly, the experience was an opportunity for the participants to immerse themselves in a context of activity, in which the interactions with the teacher and with the rest of the students became meaningful and allowed them "to continue learning as if we were in the classroom." (G). Regarding this context, those moments stand out in which "we had to do some exercises together and be attentive to classmates' answers to correct them, give different answers, etc." (C7). The use of presentations and complementary materials that were shared with the students also sparked individual learning, since "the lessons and the questions that went with them made us think and learn the new content" (C12). The learning process was also carried out, due to the circumstances, from home, and families and cohabitants contributed to the process "mostly to answer quick questions" (G). Likewise, "the textbook and the links to sources to reinforce the content were very useful" (G).

Informal learning was also developed in the same way, through the educational platform. However, here the participants emphasize "the tutorials that we looked up on YouTube to learn how the resource that we were asked to use worked" (C9) and "the phone calls to classmates, the WhatsApp messages to learn how to use it better, the exchanges in groups, etc." (C21). In some cases, family background was very relevant, as one participant explained: "I had never used so much technology before, and I needed to learn to navigate it" (C27). On the other hand, others' previous experience with video games, social networks and with other educational experiences made it "easier and more intuitive to use some tools, such as CANVA, since it's similar to applications that I use daily to edit photos and make collages" (C30). Participants' immersion in diverse ICT resources allowed formal and informal learning to circulate together, making it difficult to distinguish between the two because "whenever I started working, I was learning something new that [would] surely be useful to me in the future" (G). All this had an impact on students' understanding, since after the experience a majority confirmed that they had acquired a greater awareness of the "value of all experiences, you not only learn from the explanations of the teacher and the book, but also from everything that surrounds us" (G).

Regarding *Resources*, those related to the students' predispositions are recognized first. The subjects state that, during the course of the experience, their motivational levels were highly influenced by the activity and dynamics proposed for each session: "it was a difficult time and the news didn't help, it seemed like there would never be good news, which made it a bit difficult to focus on the tasks in some subjects... that's why we appreciated the more creative ones and the ones that required the use of



mobile phones, social networks, etc.” (C29). Time management “was different depending on my mood but it was a huge change to learn to organize work from home” (G) and thus “I think we all learned to plan the day and study in different ways, knowing that we had to be even more responsible since we weren’t in the physical classroom” (C33). It is likely that resources of a social nature are “the ones we turned to the most, maybe because of the need to be in contact with our environment and because it’s something familiar” (G). The students state that “the situation meant spending more time with those you live with, communicating more and asking them questions that maybe you wouldn’t ask before” (G). In the same way, “our classmates continued to be there, and we supported each other when we didn’t know how to do something very well. People were always sending voice messages to explain things and that was important for learning” (C41). Regarding material resources, for the students the axis of all action was the educational platform. In their words “it was an easy way to follow the schedule, what had to be done, when it had to be presented and how we should do it” (C69). For them, everything was stored on the platform although they also acknowledge having used the textbook, sources on the net, and websites and social networks to “inspire us, understand, or look for other clearer alternatives” (G). As already mentioned, the students received complete support from their class groups and families, although those resources of a more regulated nature are also recognized as personal resources, such as the help provided “by the teacher aides over the phone to answer questions, by tutors and by the teacher” (C50) thus forming “continuous and immediate monitoring” (G).

*Dynamics* are born in the context of the activity and three fundamental aspects emerge from them. In the first place, connectivity, due to the fact that the students developed their learning through an educational platform and through “telephone contact, chat messages, etc.” (C1). These situations led to greater interaction, especially virtual, which helped them “to understand that it’s equally important because it’s synonymous with help, support...” (G). All this comes together in an act in which communication is the fundamental piece. In the interactions analysed on the platform and in students’ output, one can perceive not only how verbal language acquires greater relevance and care in terms of expression, but also how this occurs in non-verbal language, with the use of “emoticons, images, photos, GIFs and stickers” (C39). In summary, communication was enriched by a whole array of processes that ICT make available to society so that individuals can relate and contribute to the act of communication and its pragmatic reality in the same manner.

The last dimension corresponds to *Activities*. The three groups have the following experiences in common: discussion threads to work on written expression and cross-cutting themes, infographic design for literary content, extended creative writing through the joint composition of poetic, theatrical and narrative texts using the platform; creation of literary subway lines with Metromapmaker, video editing with iMovie or Vivavideo to celebrate Book Day by forming stories with the titles of literary works, musical poems dedicated to COVID-19, creation of micro-stories with Instagram, theatre through TikTok, role-playing games imitating the covers of books and works of art, meme design with Meme Producer or Meme Generator, and the evaluation questionnaire through Google Forms. The analysis of the participants’ output is evidence of their development and at the same time of the acquisition of abilities related to emotions and creativity (P). In addition, they show careful language use and a special interest in originality. This feedback was achieved “when our work was shared on the publication wall so that we could learn from each other” (G). All the activities served a pedagogical and formative purpose in addition to meeting the requirements of the official cur-

riculum of the subject and the educational level. Most importantly, they were “really valuable and showed that we could continue to work along the same lines outside of the classroom” (G). Among the tasks that the students undertook to continue learning both individually and self-directed as well as in groups, were: Internet searches, viewing tutorials, application of consolidated ICT strategies to manipulate new resources, exploration of common networks from a didactic point of view, communication in groups for answering questions and brainstorming, and research on social media and web pages as sources of inspiration (C, G, P).

## Discussion and Conclusions

Recent works by Allen, Rowan, and Singh (2020) and Cabero (2020) highlight the need to update educational initiatives so that they take full advantage of the possibilities of ICT and accordingly can build new spaces that ensure the quality of teaching. Moreover, this would lead to the acquisition of greater societal awareness of other teaching modalities that go beyond the physical classroom, as has been observed in the experience analysed. The authors also insist that to achieve the above purposes it is vital to provide digital competence education for both teachers and students. The aforementioned results of this study are evidence of the need to build new spaces in which the educational process responds to current demands and in which various strategies for life and problem solving are acquired. What is certain is that this must be accompanied by the necessary technological material in order to avoid situations of inequality and a digital divide. Consequently, what must take place is a dizzying, rapidly-spreading effort which is controlled and guided through processes of evaluation and improvement that highlight the difficulties and demands of individuals.

These educational models must be planned and designed taking into account how subjects learn in the information age. For this reason, and according to Estévez (2020), it is urgent to observe and analyse educational processes through the lens of learning ecologies in order to understand their plurality and complexity. For his part, Souto (2020) advises that educational models must be motivating and feed into the predisposition of the recipients through active and exploratory activities that enrich formal and informal learning.

This experience analysed from the perspective of ecologies has shown what the implications of student learning really are and, moreover, the importance of building knowledge networks so that students can continue to develop while involving their families in the educational process. The use of Google Classroom has been a determining factor in understanding how the phenomena under study emerged, and in approaching a virtual learning community model in which all resources are decisive in the development of students and, especially, their lifelong education (Al-Marroof & Al-Emran, 2018).

The analysis from a qualitative approach has allowed the construction of a reflective account that, without a doubt, has an impact not only on the improvement of techno-pedagogical designs by teachers, but also on how teaching and learning models should be approached. The general purpose of the study has been fulfilled by the observation of different actions and behaviours that students exhibit in learning, revealing the potential value of formal and informal learning in the development of the experience, as well as the strategies which they normally employ (inquiry, communication, interaction, etc). The dynamics, activities and tasks identified are truly valu-

able insofar as they facilitate meaningful learning through a virtual model that goes beyond the systemized vision of space for the storage and exchange of materials. In addition, by using an educational platform, it was possible to integrate social networks and other applications to educate young people about their didactic and educational use, applying and enriching skills already acquired by personal use.

For its part, the meticulous examination of the implications of learning ecologies in formal educational processes has revealed aspects to be taken into account for lesson planning, such as attending to students' tastes and interests, their levels of learning, motivation, needs, and prior skills. It is clear that the entire experience had a decisive impact on the curricular learning of the participants, the development of their knowledge and skills at various levels, and on their personal satisfaction. All of this will have a direct impact on their identity in the future, their knowledge of how to be, and their know-how.

In line with Romeu, Guitert, Raffaghelli, and Sangrà (2020), it is necessary to continue investigating the implications of ecologies in face-to-face, virtual and hybrid teaching contexts to promote true transformations in the training of teachers and the education of students and thus ensure quality lifelong education.

## Acknowledgements

The results are part of a more extensive and ambitious study entitled Learning Ecologies in the Digital Age: Opportunities for the Training of Secondary Education Teachers (Reference RTI2018-095690-B-I00) subsidized by the Ministry of Science, Innovation and Universities.

## Bibliography

- Allen, J., Rowan, L., & Singh, P. (2020). Teaching and teacher education in the time of COVID-19. *Asia-Pacific Journal of Teacher Education*, 48(3), 233-236. <https://doi.org/10.1080/1359866X.2020.1752051>
- Al-Marouf, R., & Al-Emran, M. (2018). Students Acceptance of Google Classroom: An Exploratory Study using PLS-SEM Approach. *International Journal Of Emerging Technologies In Learning (IJET)*, 13(06), 112-123. <http://dx.doi.org/10.3991/ijet.v13i06.8275>
- Alpañés, M. (2021). El uso de Google Classroom como plataforma de orientación profesional: descripción de una experiencia en Bachillerato. *Cuadernos de pedagogía*, 516, 48-57.
- Area, M. (2010). ¿Por qué formar en competencias informacionales y digitales en la educación superior? Competencias informacionales y digitales en educación superior [monográfico en línea]. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*, 7(22). Barcelona: UOC. <http://rusc.uoc.edu/ojs/index.php/rusc/article/view/v7n2-area/v7n2-area>
- Barron, B. (2004). Learning ecologies for technological fluency: gender and experience Differences. *Journal of Educational Computing Research*, 31, 1-36. <https://doi.org/10.2190/1N20-VV12-4RB5-33VA>

- Barron, B. (2006). Interest and self-sustained learning as catalysts of development: A learning ecology perspective. *Human development*, 49(4), 193-224. <https://doi.org/10.1159/000094368>
- Bennet, S., Maton, K., & Kervin, L. (2008). The 'digital natives' debate: A critical review of the evidence. *British Journal of Educational Technology*, 39(5). <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2007.00793x>.
- Brown, J. (2000). Growing up digital: How the web changes work, education, and the ways people learn. *Change: The Magazine of Higher Learning*, 32, 11-20. <https://doi.org/10.1080/00091380009601719>
- Cabero, J. (2020). Aprendiendo del tiempo de la COVID-19. *Revista Electrónica Educare*, 24, 1-3.
- Cabero, J., & Valencia, R. (2021). Y el COVID-19 transformó al sistema educativo: reflexiones y experiencias por aprender. *International Journal of Educational Research and Innovation*, 15, 218-228. <https://doi.org/10.46661/ijeri.5246>
- Castañeda, L. J., & Adell, J. (Eds.). (2013). *Entornos Personales de Aprendizaje: claves para el ecosistema educativo en red*. Editorial Marfil. <https://cutt.ly/ersXz0n>
- Castells, M. (2000). *The Rise of the Network Society: Economy, Society and Culture*. Cambridge: Blackwell.
- Cobo, C., & Moravec, J. (2011). Aprendizaje Invisible. Hacia una nueva ecología de la educación. *Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona*. <https://cutt.ly/zrsJDG4>
- Coll, C. (2013). El currículo escolar en el marco de la nueva ecología del aprendizaje. *Aula de innovación educativa*, 219, 31-36. <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/53975/1/627963.pdf>
- Dans, I. (2014). *Posibilidades educativas de las redes sociales* (Tesis doctoral). Universidad da Coruña. <https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/12421>
- Denzin, N., & Lincoln, Y. (2012). *El campo de la investigación cualitativa*. Barcelona: Gedisa.
- Estévez, I. (2020). *Análisis del desarrollo profesional del docente universitario de Ciencias de la Salud a través de las Ecologías de Aprendizaje* (Tesis doctoral). Universidad da Coruña. <https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/26480>
- Ferrada-Bustamante, V., González-Oro, N., Ibarra-Caroca, M., Ried-Donaire, A., Vergara-Correa, D., & Catillo-Retamal, F. (2021). Formación docente en TIC y su evidencia en tiempos de COVID-19. *Revista saberes educativos*, 6, 144-168. <https://doi.org/10.5354/2452-5014.2021.60715>
- Flick, U. (2015). *El diseño de la investigación cualitativa*. Madrid: Morata.
- Gibbs, G. (2012). *El análisis de datos cualitativos en investigación cualitativa*. Madrid: Morata.
- González Sanmamed, M. (1994). *Aprender a enseñar mitos y realidades*. A Coruña: Servicio de Publicaciones de la Universidad da Coruña.
- González Sanmamed, M., Sangrà, A., Souto, A., & Estévez, I. (2018). Ecologías de aprendizaje en la Era digital: desafíos para la educación superior. *Publicaciones*, 48(1), 25-45. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v48i1.7329>
- González Sanmamed, M., Muñoz, P., Santos, F. J. (2019). Key components of learning ecologies: A Delphi assessment. *British Journal of Educational Technology*, 50(4), 1639-1655. <https://doi.org/10.1111/bjet.12805>

- Hernández, N. (2015). El trabajo colaborativo en entornos virtuales de aprendizaje (Tesis doctoral). Universidad da Coruña. <https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/14726>
- Kvale, S. (2011). *Las entrevistas en investigación cualitativa*. Madrid: Morata.
- Looi, C. K. (2001). Enhancing learning ecology on the internet. *Journal of Computer Assisted Learning*, 17, 13–20.
- Martínez, R., & Benítez, L. (2020). La ecología del aprendizaje resiliente en ambientes ubicuos ante situaciones adversas. *Comunicar*, 62 (28). <https://doi.org/10.3916/C62-2020-04>
- McGraw, A. (2014). Dispersed Narratives and Powerful Teacher Education Pedagogy. In *International Teacher Education: Promising Pedagogies (Part A)*, 173–193. <https://doi.org/10.1108/s1479-368720140000022012>
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative Data Analysis: An expanded source-book*. California: SAGE.
- Prado, S., García, D., Erazo, J. C., & Narváez, C. (2020). Google Classroom: aplicación educativa como entorno de aprendizaje en zonas rurales en contextos de COVID-19. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria KOINONIA*, 5 (5), 1-23. <http://dx.doi.org/10.35381/r.k.v5i5.1031>
- Rapley, T. (2014). *Los análisis de la conversación, del discurso y de los documentos en investigación cualitativa*. Madrid: Morata.
- Romeu, T., Guitert, M., Raffaghelli, J., & Sangrà, A. (2020). Ecologías de aprendizaje para usar las TIC inspirándose en docentes referentes. *Comunicar*, 31-42, <https://doi.org/10.3916/C62-2020-03>
- Sangrà, A., Raffaghelli, J. E., & Guitert, M. (2019). Learning ecologies through a lens: Ontological, methodological and applicative issues. A systematic review of the literature. *British Journal of Educational Technology*, 50(4), 1619-1638. <https://doi.org/10.1111/bjet.12795>
- Santos, F. J. (2019). *Ecologías de aprendizaje en la formación de los futuros maestros* (Tesis doctoral). Universidad da Coruña. <https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/24360>
- Siemens, G. (2007). Connectivism: Creating a learning ecology in distributed environments. In T. Hug (Ed.), *Didactics of microlearning: Concepts, discourses, and examples* (pp. 53-68). WaxmannVerlag. <https://cutt.ly/Fe3gi7f>
- Silva, I. (2019). O uso do Google Classroom em contextos híbridos: uma análise das práticas interativas no ensino-aprendizagem de linguas. *Revista EDaPECI*, 19 (1), 107-120. <http://dx.doi.org/10.29276/redapeci.2019.19.110266.107-120>
- Souto, A. (2020). *Ecologías de aprendizaje de los docentes universitarios de Ingeniería y Arquitectura* (Tesis doctoral). Universidad da Coruña. <https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/27079>
- Tapia, H., Campaña, K., & Castillo, F. (2020). Análisis comparativo de las asignaturas TIC en la formación inicial de profesores de Chile entre 2012 y 2018. *Perspectiva Educativa*, 59 (1), 4-19. <http://dx.doi.org/10.4151/07189729-vol.59-iss.1-art.963>
- Ventimiglia, P., & Pullman, G. (2016). From written to digital: The new literacy. *EDUCAUSE Review*. <https://er.educause.edu/articles/2016/3/from-written-to-digital-the-new-literacy>



# Valoración de la Ecología de Aprendizaje Autorregulado Virtualizada para la Didáctica de las Ciencias de la Naturaleza durante la crisis COVID-19

Assessment of the virtualized self-regulated learning ecology for the Didactics of Natural Sciences during the COVID-19 crisis

在新冠疫情危机期间对自然科学教学法的虚拟化自我调节学习生态进行评估

Оценка виртуализированной экологии саморегулируемого обучения для дидактики естественных наук во время кризиса COVID-19

**Miguel Ángel Queiruga Dios**  
Facultad de Educación  
maqueiruga@ubu.es  
<https://orcid.org/0000-0001-5444-123X>

**José-Benito Vázquez Dorrío**  
Universidad de Vigo  
bvazquez@uvigo.es  
<https://orcid.org/0000-0002-4656-3840>

**María Consuelo Sáiz-Manzanares**  
Universidad de Burgos  
mcsmanzanares@ubu.es  
<http://orcid.org/0000-0002-1736-2089>

**Emilia López-Iñesta**  
Universitat de València  
emilia.lopez@uv.es  
<https://orcid.org/0000-0002-1325-2501>

**María Diez Ojeda**  
Universidad de Burgos  
mdojeda@ubu.es  
<https://orcid.org/0000-0002-1075-3079>

## Fechas · Dates

Recibido: 2021-01-21  
Aceptado: 2021-06-06  
Publicado: 2021-07-31

## Cómo citar este trabajo · How to Cite this Paper

Queiruga, M. A., Vázquez, J. B., Sáiz-Manzanares, M. C., López-Iñesta, E., & Diez, M. (2021). Valoración de la Ecología de Aprendizaje Autorregulado Virtualizada para la Didáctica de las Ciencias de la Naturaleza durante la crisis COVID-19. *Publicaciones*, 51(3), 375–397. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v51i3.18046>

## Resumen

Los modelos de enseñanza-aprendizaje universitarios están siendo afectados por la crisis originada por la COVID-19. Para atender a esta crisis desencadenada se diseñó de urgencia una propuesta de ecología de aprendizaje autorregulado virtualizada durante el confinamiento de 2020 en la asignatura de Ciencias de la Naturaleza y su Didáctica I del Grado en Maestro de Educación Primaria. En este artículo se describe esta ecología de aprendizaje: los materiales elaborados, los contextos diseñados y la utilización de estrategias de enseñanza-aprendizaje basadas en el aprendizaje autorregulado, tanto durante la docencia virtual como durante la tutorización del alumnado. El objetivo de este estudio es analizar la ecología de aprendizaje autorregulado a través de la apreciación del alumnado con respecto a su motivación hacia la asignatura, su opinión sobre la calidad de los materiales y sobre la evaluación, la percepción del alumnado de la motivación del profesorado hacia la asignatura y respecto a la carga de trabajo de la asignatura, así como la satisfacción general de la labor docente. La información se recabó utilizando el Cuestionario de opinión del alumnado sobre la calidad de la docencia realizado por la Universidad de Burgos. Todos los ítems fueron bien valorados, por lo que la experiencia puede sentar las bases para la implementación de ecologías de aprendizaje que puedan extrapolarse a otras titulaciones universitarias y contextos diferentes al aquí implementado.

---

Palabras clave: aprendizaje autorregulado, ecología de aprendizaje, didáctica de la física, COVID-19, Maestro de Educación Primaria.

---

## Abstract

University teaching-learning models are being affected by the crisis caused by COVID-19. To address this unleashed crisis, a virtualized self-regulated learning ecology proposal was urgently designed in the subject of Natural Sciences and its Didactics I, of the Degree in Primary Education Teacher, during the confinement of 2020. In this article it is described this learning ecology: the materials produced, the designed environments and the use of teaching-learning strategies based on self-regulated learning, both in virtual teaching and in student tutoring. The objective of this study is to analyze the ecology of self-regulated learning through the students' appreciation regarding their motivation towards the subject, their opinion on the quality of the materials and on the evaluation, the students' perception of the teacher's motivation towards the subject and with respect to the workload of the subject, as well as the general satisfaction of the teaching work. The information was collected using the Student Opinion Questionnaire on the quality of teaching carried out by the University of Burgos. All the items were well valued, so the experience can lay the foundations for the implementation of learning ecologies that can be extrapolated to other university degrees and contexts other than the one implemented here.

---

Keywords: self-regulated learning, learning ecology, physics didactics, COVID-19, Primary Education Teacher.

---

## 概要

大学教学模式正在遭受新冠疫情危机的影响。为了解决这一危机，在 2020 年的隔离期间，我们紧急设计了一项虚拟化的自我调节学习生态提案，其针对对象为小学师范本科学位关于自然科学教学法 1 的课程。本文描述了该学习生态：在进行虚拟教学和对学生辅导期间所制作的材料、设计的环境以及对基于自我调节学习的教学策略的使用。本研究的目的是通过学生对学习动机的评价、对教材质量和评估的看法以及学生对老师教学动机的看法和其在该科目上的工作量和总体满意度来分析自主学习的生态。这些信息是通过布



尔戈斯大学教学质量的学生意见问卷收集的。所有项目都得到了很好的评价,因此该经验可以为学习生态的实施奠定基础,并将其推行至其他大学学位和不同环境中。

---

关键词: 自我调节学习、学习生态学、物理教学、新冠疫情、小学教师

---

## Аннотация

Университетские модели преподавания-обучения испытывают влияние кризиса, вызванного COVID-19. Для преодоления этого кризиса, предложение по виртуализированной саморегулируемой экологии обучения было срочно разработано во время заключения 2020 года по предмету «Естественные науки и их дидактика I степени в начальном образовании». В данной статье описывается эта экология обучения: разработанные материалы, созданные контексты и использование стратегий преподавания-обучения, основанных на саморегулируемом обучении, как во время виртуального обучения, так и во время репетиторства студентов. Цель данного исследования - проанализировать экологию саморегулируемого обучения через оценку студентами своей мотивации к предмету, их мнение о качестве материалов и об оценке, восприятие студентами мотивации преподавателей к предмету и в отношении нагрузки по предмету, а также общую удовлетворенность преподавательской работой. Информация была собрана с помощью Анкеты мнения студентов о качестве преподавания в Университете Бургоса. Все предметы получили хорошие оценки, поэтому данный опыт может заложить основы для внедрения экологий обучения, которые можно экстраполировать на другие университетские степени и контексты, отличные от реализованного здесь.

---

Ключевые слова: саморегулируемое обучение, экология обучения, дидактика физики, COVID-19, учитель начальной школы.

---

## Introducción

La pandemia del COVID-19 ha provocado una transformación obligada y de urgencia de la enseñanza en nuestras universidades desde modelos típicamente con una fuerte base en la concepción transmisora de la información y en la presencialidad a escenarios en los que el aprendizaje se realiza con la mediación exclusiva de la tecnología. Una tecnología que habitualmente se orienta hacia los contenidos en lugar de hacia el alumnado, desaprovechándose su capacidad de interacción y retroalimentación (Cabe-ro-Almenara & Llorente-Cejudo, 2020). Esta situación resultó compleja tanto para el profesorado como para el alumnado. Este último, a pesar de ser “nativo digital”, hace sobre todo un uso de las herramientas TIC más relacionado con su ocio que con su aplicación hacia el aprendizaje (Lai & Hong, 2015; Vázquez-Cano et al., 2020), de ahí que no necesariamente pueda ser considerado competente digitalmente (Šorgo et al., 2016; Teo et al., 2019). Por lo tanto, a las dificultades específicas de cada asignatura se sumó la adquisición de las competencias digitales necesarias para el seguimiento de sus estudios y el limitado dominio del alumnado para autorregular su aprendizaje (Cabe-ro-Almenara & Llorente-Cejudo, 2020). Se trataba pues de una oportunidad para implementar algunas propuestas que ya habían sido implementadas en otros entornos no digitales de formación del profesorado (Vázquez-Dorrío, 2016; Vázquez-Dorrío & Vázquez-Dorrío, 2018). En este contexto resulta especialmente relevante la utilización y creación de espacios de aprendizaje virtuales en red adaptativos para dar respuesta a las diferentes necesidades de las y los usuarios. A través de estos el profesorado pue-

de enfocar sus intervenciones educativas para atender a la diversidad de alumnado y anticipar sus posibles dificultades conceptuales, metodológicas o tecnológicas. Estos espacios es lo que Siemens (2007) define como una ecología de aprendizaje. A pesar de ser este un concepto polisémico mayoritariamente se adopta el constructivismo social como teoría para respaldar la investigación en torno a la ecología de aprendizaje (Sangrá et al., 2019). Así, por ejemplo, Jackson (2013) sugiere que una ecología de aprendizaje es “el proceso o procesos creados en un contexto concreto para un propósito particular que brindan oportunidades, relaciones y recursos para el aprendizaje, el desarrollo y el logro” (p. 14).

En este artículo se describe la adaptación de urgencia de la asignatura Ciencias de la Naturaleza y su Didáctica I, del Grado en Maestro de Educación Primaria de la Universidad de Burgos, a la docencia durante el confinamiento debido a la crisis provocada por la COVID-19, definiendo un ecosistema de enseñanza-aprendizaje totalmente virtualizado creado para tal efecto. Aunque la ecología de aprendizaje que se presenta en este artículo se diseñó para atender a una situación concreta, puede ser la base de diseños futuros para la mejora de una docencia que en el futuro utilizará los entornos virtuales como una herramienta más. Se describen, así, los procesos de entrenamiento autorregulatorio del alumnado a partir de los materiales elaborados y de la tutorización llevada a cabo en distintas formas y momentos. Además, se analiza la opinión y valoración del alumnado con respecto a la asignatura (y las diferentes componentes de la ecología de aprendizaje) y sobre la adaptación de esta al cambio de presencial a no presencial. Las aportaciones principales de este estudio se refieren a la descripción y valoración por parte del alumnado de la ecología de aprendizaje autorregulado virtualizada puesta en práctica. Esta ecología de aprendizaje es adaptable a otras situaciones pudiéndose además utilizar como complemento y refuerzo en situaciones de presencialidad, de forma que mejorará, presumiblemente, el rendimiento académico del alumnado y el interés y la apreciación por las asignaturas. Es cada vez más habitual que la enseñanza en la educación superior se realice en contextos de aprendizaje que combinan los entornos de aprendizaje virtuales con la instrucción directa. Cuanto menos, esto permite al profesorado un seguimiento del alumnado, una intervención individualizada y una adaptación personalizada del currículum (Muñoz-Carril & González-Sanmamed, 2009). En estos contextos combinados en los que se promovió el aprendizaje autorregulado del alumnado, este presentó un aumento significativo en los procesos de autorregulación del aprendizaje y percibieron un mayor apoyo por parte del profesorado (Martínez-Sarmiento & González, 2019). Del mismo modo, en experiencias de aprendizaje autorregulado realizadas durante el confinamiento, el seguimiento del alumnado y la intervención personalizada dio lugar a bajas tasas de abandono y alta satisfacción del alumnado con el proceso de enseñanza-aprendizaje (Sáiz-Manzanares et al., 2021).

El objetivo de esta investigación es describir el modelo de ecología de aprendizaje empleado en el aprendizaje autorregulado virtualizado y analizar la apreciación del alumnado con respecto a la asignatura, al papel del profesorado y a la propia metodología empleada como modelo de adaptación a la situación de confinamiento.

## Ecología de aprendizaje autorregulado

En los años 70' Flavell (1979) acuñó el término de metacognición entendido como el “conocimiento y cognición sobre fenómenos cognitivos” (p. 906) y estableció la diferencia entre conocimiento declarativo (conocimiento metacognitivo) y conocimiento

procedimental (habilidades metacognitivas). Por otro lado Brown y DeLoache (1978) incluyeron el papel de la autorregulación como componente de la metacognición y su relación directa con el aprendizaje profundo en contraste con el aprendizaje superficial (Boekaerts & Corno, 2005). No obstante, la definición conceptual del término autorregulación no está consensuada a nivel general por la comunidad científica; si bien hay un acuerdo en considerar que tanto el término metacognición como autorregulación hacen referencia a procesos de orden superior que se desarrollan en los lóbulos frontales y prefrontales (Veenman et al., 2006).

Es relevante además incluir la visión de Zimmerman (2008) y Zimmerman y Schunk (2008) respecto de la importancia que tienen los aspectos sociales y emocionales en el desarrollo de la autorregulación y de las habilidades metacognitivas dentro del conocimiento procedimental. Entre estas destacan las habilidades de auto-planificación, auto-observación y auto-evaluación, esenciales en el aprendizaje y en la resolución de tareas o problemas. Dichas habilidades exigen la puesta en marcha de la jerarquización de las estrategias cognitivas utilizadas en los procesos de ejecución (Carlson et al., 2004). Aunque, para lograr un incremento efectivo de dichas estrategias se precisa de un buen desarrollo de las habilidades de autorregulación (Brown, 1987).

Esta interrelación entre las habilidades metacognitivas y las estrategias de autorregulación guiadas por la motivación de los aprendices es clave en los procesos de aprendizaje. Especialmente en aquellos que exigen un alto grado de pensamiento abstracto como pueden ser todos los relacionados con el aprendizaje de contenidos científicos. Este hecho produce en un porcentaje alto dificultades de aprendizaje (Otero, 1990).

Por ello, la utilización en los procesos instruccionales de una metodología de enseñanza basada en el entrenamiento en autorregulación que fomente el uso de las habilidades metacognitivas de auto-planificación, auto-observación y auto-evaluación puede ser muy eficaz para potenciar en el alumnado un pensamiento planificador y evaluador desde el aprendizaje del error (Mateos, 2001). Esto le llevará a obtener mejores resultados en estas disciplinas y por ende mejorará la motivación hacia el aprendizaje de estas materias, siendo este un círculo interactivo que facilita el desarrollo de aprendizajes eficaces. Así pues, la utilización del aprendizaje autorregulado (SRL: *Self Regulated Learning*) entendido como un proceso de auto-planificación y auto-monitorización del propio proceso de aprendizaje (Pintrich, 2004; Sáiz-Manzanares et al., 2019a) facilita el desarrollo de la retroalimentación orientada a procesos y no solo a productos del resultado del aprendizaje (Brooks et al., 2019; Coertjens, 2018; Hattie & Clarke, 2018). Por ello el empleo de SRL como estrategia docente mejora la comprensión del aprendiz y le proporciona herramientas para el auto-aprendizaje ya que se relaciona directamente con el conocimiento procedimental (Norman & Furnes, 2016; Veenman, 2011a). De esta manera, tener competencias de autorregulación sobre el propio aprendizaje impacta positivamente en el rendimiento académico de los aprendices (Gómez & Romero, 2019; Sáiz-Manzanares & Valdivieso-León, 2020). El desarrollo de estas competencias de autorregulación es fundamental, por tanto, para que el alumnado autodirija su propia actividad de apropiación de los recursos necesarios para el logro de los objetivos de aprendizaje. No obstante, el grado de desarrollo personal vendrá condicionado por la riqueza del ambiente ecológico en el que se desenvuelva el alumnado (Bronfenbrenner, 1994) y cómo sean las retroalimentaciones que recibe sobre los efectos de sus acciones. Así pues, en el diseño de las ecologías de aprendizaje deben considerarse las estrategias de aprendizaje y dotar el ambiente del alumnado de recursos y enriquecer los contextos, relaciones e interacciones (Jackson, 2013; González-Sanmamed et al., 2019).

En el marco de aprendizaje de la Didáctica de las ciencias experimentales el alumnado debe enfrentarse a la resolución de problemas planteados desde preguntas de indagación. En este contexto de aprendizaje, la implementación del proceso de auto-regulación y auto-evaluación es especialmente significativo ya que, además de incluir el entrenamiento para el futuro profesorado en el desarrollo de las habilidades de pensamiento planificador y evaluador, se incluye el pensamiento medios-fines. Este es esencial en el marco de la adquisición del pensamiento científico y en último término en la construcción de aprendizajes profundos (Akben, 2020; Campanario, 2000).

Asimismo, para la adquisición de las estrategias de SRL el papel del docente es una pieza esencial ya que es el que debe modelar y moldear el uso de las estrategias metacognitivas y de autorregulación durante la resolución de problemas. En este proceso juega un rol relevante la implementación de la retroalimentación efectuada por el docente. Se hace necesario indicar que no todas las retroalimentaciones tienen el mismo efecto. Hattie y Gan (2014) describen tres niveles de retroalimentación: a) el primero involucra al alumnado en el nivel de tarea, proveyendo, por ejemplo, información sobre la respuesta correcta; b) en el segundo nivel, la retroalimentación se dirige a los procesos, como proporcionar estrategias de procesamiento y pistas para la resolución (algoritmos de resolución); y c) el tercer nivel de retroalimentación, el de más alto nivel, se centra en la autorregulación. Este nivel comprende componentes de orientación hacia la resolución de la tarea, dando información al alumnado sobre sus debilidades así como de las estrategias de resolución adecuadas y conocimientos sobre cómo continuar, incrementando los niveles de motivación hacia el aprendizaje.

Por otro lado, se debe considerar que en la última década el contexto de aprendizaje está cambiando. Este se desarrolla cada vez más en entornos virtuales dentro de lo que se ha denominado gestores virtuales de aprendizaje o *Learning Management System* (LMS) entre los que se puede destacar, por su alto grado de utilización, *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment* (Moodle) (Cerezo et al., 2016). La utilización de los LMS ofrece una oportunidad importante al docente para poder implementar procedimientos de SRL y de retroalimentación orientada a procesos y no solo a productos. Se facilita de este modo la creación de estructuras necesarias para el desarrollo de la ecología de aprendizaje. Teniendo en cuenta que el conocimiento es una entidad que existe de forma distribuida, el aprendizaje se produce a través de redes que conectan los distintos contenidos o sistemas facilitadores de este aprendizaje con el aprendiz. Así, las ecologías proveen el espacio en el cual estas conexiones se producen.

En una ecología de aprendizaje ideal el acceso del aprendiz a la información no está obstaculizado ni por restricciones ni por escasez de recursos. Se permite el ensayo y error como parte del proceso de innovación y el conocimiento es compartido y transparente, permitiéndose la co-creación y la re-creación (Siemens, 2007). Los LMS, por tanto, pueden utilizarse para diseñar e implementar ecologías de aprendizaje que permitan orientar el aprendizaje del alumnado posibilitando que tengan lugar los procesos necesarios para que este se produzca. Estas plataformas de aprendizaje permiten la creación de estructuras adaptativas, dinámicas, caóticas, diversas, que posibilitan la creación de conocimiento colectivo y que se auto-organizan a través de las interacciones entre los distintos elementos. Estas interacciones son características de las ecologías de aprendizaje (González-Sanmamed et al., 2018; Siemens, 2007).

Así pues, los LMS se han mostrado muy efectivos para el logro del SRL en los procesos de aprendizaje siempre que implementen un diseño correcto. Para lograrlo deben incluir, entre otros: a) un análisis de los conceptos previos del alumnado con el fin de

diseñar distintos niveles de dificultad; b) tareas de aprendizaje que incluyan un diseño de aprendizaje por descubrimiento; y c) retroalimentación orientada a procesos para que el aprendiz pueda aprender del error. Todas estas funcionalidades potenciarán un aprendizaje personalizado acorde con el ritmo de aprendizaje de cada estudiante (Sáiz-Manzanares et al., 2021, Sáiz-Manzanares et al., 2019b; Vázquez-Dorrío, 2016; Vázquez-Dorrío & Vázquez-Dorrío, 2018).

Según el modelo desarrollado por Garrison, Anderson, y Archer (2000) este aprendizaje de calidad en entornos virtuales se produce al conformar Comunidades de Investigación, formadas por alumnado y profesorado, en las que se produce la interacción entre tres elementos clave que permiten definir el rol del profesorado (Hernández-Sellés et al., 2015): a) presencia social, referido a la capacidad del profesorado para atender las relaciones interpersonales que se generan entre el alumnado y el profesorado, fomentando la participación y atendiendo a los aspectos afectivos del alumnado; b) presencia docente, referido al rol del profesorado como guía de las experiencias de aprendizaje; y c) presencia cognitiva, asegurando que las interacciones produzcan conocimiento de alto nivel.

Además, debe considerarse que las estrategias metacognitivas se pueden entrenar. Veenman (2011b) nos sugiere la siguiente secuencia para ello: a) Posición de síntesis, en la que el docente relaciona las estrategias metacognitivas con lo que requiere la tarea a resolver; b) Informar de la instrucción, orientando al alumnado sobre los beneficios de aplicar las estrategias metacognitivas; y c) Instrucción prolongada, debido a que la intervención metacognitiva no es significativa en periodos cortos de tiempo.

Por otro lado, el uso adecuado de estrategias metacognitivas está relacionado con el constructo aprender a aprender (Salmerón-Pérez & Gutiérrez-Brajos, 2012); es decir, es necesario para el desarrollo de esta competencia. El desarrollo de esta competencia es, a su vez, necesario para el alumnado ya que deberá desenvolverse en contextos en los que deberá tomar decisiones sobre qué y cómo aprender (Gargallo et al., 2016). Estas estrategias metacognitivas son especialmente importantes en el aprendizaje de las ciencias debido a las ideas previas del alumnado, que requiere de un repertorio de estrategias de comprensión adecuado que le permita detectar los errores en su estado de comprensión sobre los contenidos científicos. Si el alumnado no detecta estas carencias, difícilmente tomará medidas encaminadas a su corrección (Mateos, 2001).

A la vista de lo expuesto, se diseñó una ecología de aprendizaje virtualizada a partir de la ecología de aprendizaje individual propuesta por Jackson (2013) y cuyos componentes clave se muestran en la Figura 1.

## Enseñanza de la Didáctica de las Ciencias en el Grado en Maestro de Educación Primaria

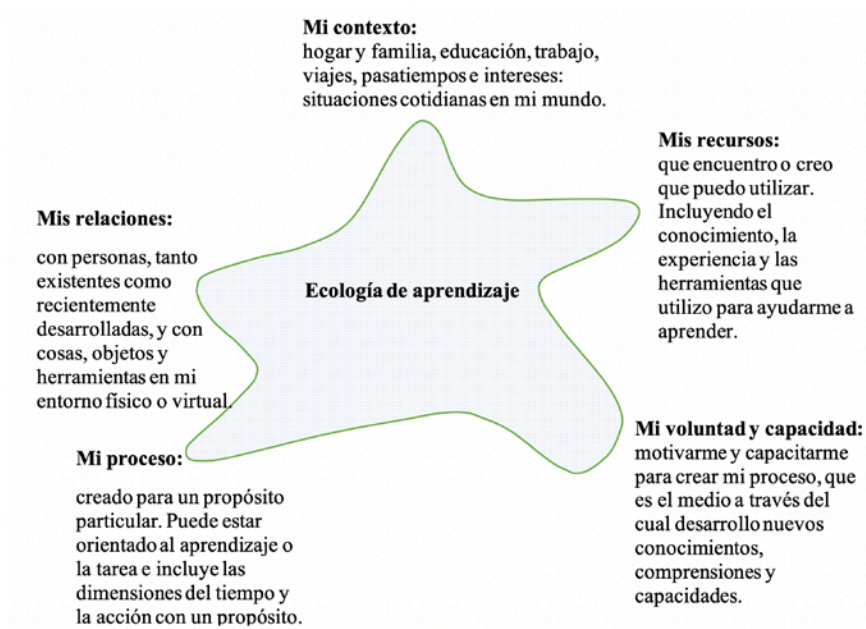
La Didáctica de las Ciencias es una materia interdisciplinar que presenta contenidos y competencias que se encuentran tanto dentro del área de las ciencias como de la pedagogía y la psicología. Esto hace que el profesorado que imparte estas asignaturas requiera una formación científico-tecnológica a la vez que dispone de habilidades y estrategias relativas a los procesos de enseñanza-aprendizaje (Álvarez-Herrero & Valls-Bautista, 2019).

Desde hace tiempo se conoce la falta de interés del alumnado hacia las ciencias y en particular hacia la física, desinterés que, además, aumenta a medida que el alumna-

do avanza en el sistema educativo (Sáiz-Manzanares et al., 2020; Vázquez-Alonso & Manassero-Mas, 2008). El alumnado del Grado en Maestro de Educación Primaria no está exento de las actitudes negativas hacia estas disciplinas (Pipitone & García-Lladó, 2020; Pipitone et al., 2019). Sin embargo, el aprendizaje significativo de las ciencias es imprescindible durante la formación del profesorado de Educación Primaria y más si se tiene en cuenta que gran parte del alumnado no ha cursado ciencias desde Secundaria Obligatoria (Vázquez-Dorrío & Vázquez-Dorrío, 2018). De otro modo, la escasa formación en contenidos científicos del profesorado repercutirá en que este se encuentre más inseguro en la enseñanza de las ciencias, y, por tanto, será una limitación para la incorporación al aula de contenidos científicos (Mellado, 2003). Esto a su vez redundará en su futuro alumnado que perpetuará el desagrado hacia las ciencias (Costillo et al., 2013) convirtiéndose esta situación en un bucle cerrado, ya que, las etapas de Educación Primaria son fundamentales para generar motivación e interés hacia las ciencias en el alumnado más joven (Sáiz-Manzanares et al., 2020).

Figura 1

*Ecología de aprendizaje individual*



*Nota.* Tomado de "The concept of learning ecologies", por N. J. Jackson, *Lifewide learning, education & personal development* (p. 14), 2013.

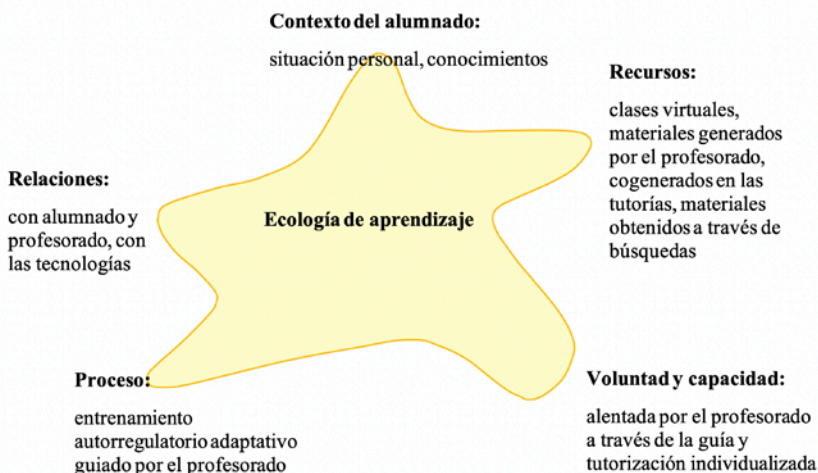
# Metodología

## Contexto

El contexto de esta investigación se sitúa en la asignatura de Ciencias de la Naturaleza y su Didáctica I que se imparte en segundo curso del Grado en Maestro de Educación Primaria, según se estructura del plan de estudios en la Universidad de Burgos. Es una asignatura semestral, de 6 créditos ECTS, cuyos contenidos se dividen en dos partes, Química y su Didáctica y Física y su Didáctica, con una estructura similar. Dado que el confinamiento comenzó poco antes de iniciar la docencia de la asignatura, como respuesta a la crisis educativa se optó por mantener la estructura de la asignatura adaptándola al nuevo contexto virtual. Se diseñó pues, con ayuda de dos miembros del profesorado y el Director del Departamento, una ecología de SRL virtualizada (Figura 2) a partir de la ecología de aprendizaje individual propuesta por Jackson (2013).

Figura 2

*Componentes clave de la ecología de aprendizaje desarrollada*



*Nota.* Adaptado de "The concept of learning ecologies", por N. J. Jackson, *Lifewide learning, education & personal development* (p. 14), 2013.

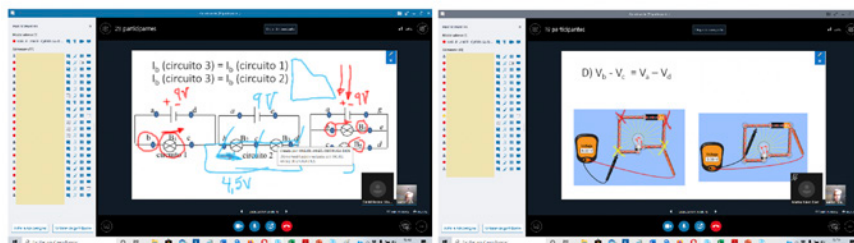
A continuación se resume el diseño de esta asignatura y se indican los cambios realizados para la construcción de la ecología de aprendizaje durante el confinamiento:

- Clases magistrales, en las que el profesorado imparte los contenidos pedagógicos y científicos de la asignatura. Durante el periodo de confinamiento, las clases se impartieron por videoconferencia, a través de las aplicaciones Teams o Skype (Figura 3), manteniendo los horarios de la asignatura. Semanalmente se impartían dos sesiones de aproximadamente dos horas de duración cada una dependiendo de las preguntas o conversaciones surgidas con el alumnado. En estas dos sesiones se trabajaban los mismos contenidos de forma que la primera sesión permitía trabajar dichos contenidos y en la segunda, tras la revisión

y trabajo del alumnado, se hacía hincapié en aquellos aspectos o dificultades surgidas, a la vez que se atendían dudas y resolvían problemas. El objetivo era guiar la actividad cognitiva y metacognitiva del alumnado a fin de llevarle a un nivel creciente de competencia y autonomía (Mateos, 2001).

Figura 3

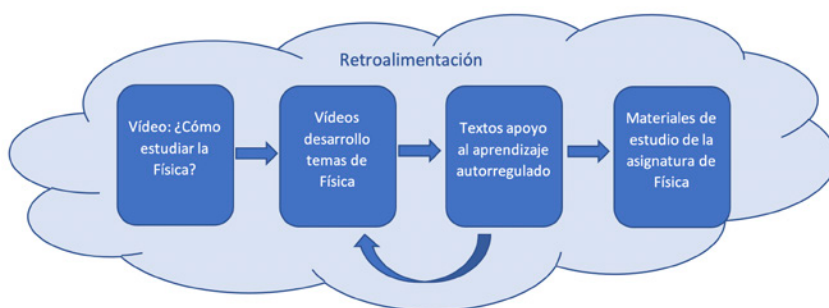
Capturas de dos sesiones vía Skype. Se resuelven problemas en diálogo con el alumnado utilizando distintos recursos: ilustraciones, capturas de simulaciones de laboratorios virtuales, etc.



Además, se generó para el alumnado el siguiente material: el profesorado grabó un vídeo sobre “cómo estudiar la asignatura”; asimismo, también se grabaron vídeos explicativos sobre los contenidos partiendo de un nivel básico en los que se intercalaban preguntas y actividades, en forma de problemas, que sirvieran para el alumnado como materiales de SRL. Además, se pusieron a disposición del alumnado textos elaborados para el aprendizaje autorregulado de los contenidos de física (Queiruga-Dios et al., 2016). En la Figura 4 se muestra una sugerencia sobre cómo abordar los materiales de aprendizaje de la asignatura.

Figura 4

El alumnado dispone de diversidad de recursos en red propios de la asignatura para entrenar su SRL en retroalimentación con el profesorado



- Seminarios prácticos, en los que el alumnado realiza actividades de indagación sobre los contenidos impartidos en equipos de cuatro estudiantes. De cada una de las actividades, los equipos deben entregar un informe sobre la indagación realizada. Se incluyen, además, preguntas de respuesta abierta para relacionar el contenido científico con las aplicaciones tecnológicas y el impacto social o ambiental y para las que el alumnado debe buscar información y utilizar fuentes



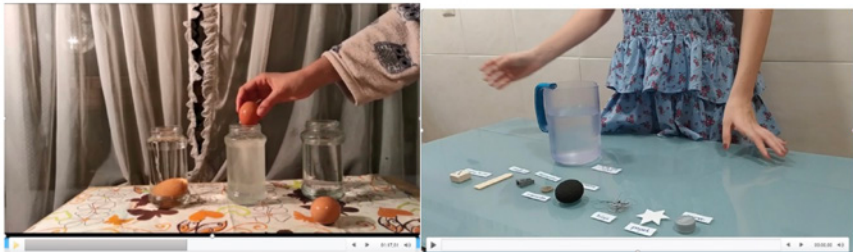
externas. Estas clases prácticas pretenden favorecer el aprendizaje significativo de los contenidos de la asignatura por parte del alumnado y favorecer el desarrollo de la competencia científica a través de los procesos de indagación. Los seminarios prácticos se adaptaron a las posibilidades del alumnado, de forma que debían realizar las experiencias de indagación utilizando materiales de uso común en los hogares así como los laboratorios virtuales de física (PHET, 2020). Cada equipo subía a la plataforma los informes correspondientes a las actividades realizadas y, una vez revisados por el profesorado, se ponían en común durante las clases virtuales, realizando la coevaluación por pares.

- Diseño de una Unidad Didáctica, también en equipos, para su aplicación en el aula de Educación Primaria. Esta Unidad Didáctica contempla la implementación de los contenidos de Física y Química en el aula a través de actividades de indagación o mediante la resolución de problemas. El alumnado debe diseñar sus propias actividades prácticas a partir de informaciones halladas en distintas fuentes (libros, revistas especializadas, eventos, proyectos, asociaciones, congresos, páginas web, medios audiovisuales, empresas, material didáctico, museos interactivos, etc.). El diseño de esta Unidad Didáctica se realiza paralelamente al desarrollo del curso en equipos de cuatro estudiantes. Igualmente, la parte experimental de la Unidad Didáctica se adaptó a la situación de confinamiento de forma que el alumnado pudiera realizarla tomando como base materiales y objetos de uso cotidiano, así como laboratorios virtuales, de forma que se pudieran hacer las experiencias en su hogar. Las reuniones entre componentes del grupo debían hacerlas virtualmente.

Debido a la no presencialidad, se pidió al alumnado que tomara evidencias de la realización las experiencias y ensayos a través de capturas, fotografías y vídeos (Figura 5) que se compartían con el resto de los equipos.

Figura 5

*Capturas de vídeos, realizados por el alumnado, ilustrando las experiencias y ensayos realizados por el alumnado realizando las actividades de indagación*



Por otro lado, se reforzaron las tutorías para atender a la diversidad del alumnado. Estas tutorías se realizaron por videoconferencia grupal o individual y a través del correo electrónico, pero además se utilizaron otras vías de comunicación como WhatsApp. El objetivo de esta flexibilización en las vías de comunicación profesorado-alumnado era poder responder a las posibles dificultades tecnológicas o situaciones personales del alumnado. Durante algunas de estas tutorías el profesorado, a partir del diálogo con el alumnado, elaboraba al momento un sencillo vídeo explicativo utilizando el smartphone y posteriormente lo compartía con el resto del alumnado. También durante las clases virtuales surgían situaciones que daban pie a la generación de este tipo

de materiales. Tanto en las tutorías como en las intervenciones docentes virtuales se daba retroalimentación al alumnado según los niveles descritos (Hattie & Gan, 2014).

En la docencia habitual el alumnado tiene la posibilidad de atención personalizada en tutorías con el profesorado durante las que resolver posibles dudas o dificultades. Aunque la docencia prevista era totalmente presencial en la plataforma Moodle de la asignatura existían materiales de ampliación sobre los contenidos (en forma de hipertextos), guías docentes, guías para la elaboración de Unidades Didácticas y algún modelo de prueba escrita. Durante el confinamiento además se suministró al alumnado materiales adicionales, de dificultad progresiva, diseñados para facilitar su SRL. Estos materiales se encontraban en formato de hipertexto y vídeo.

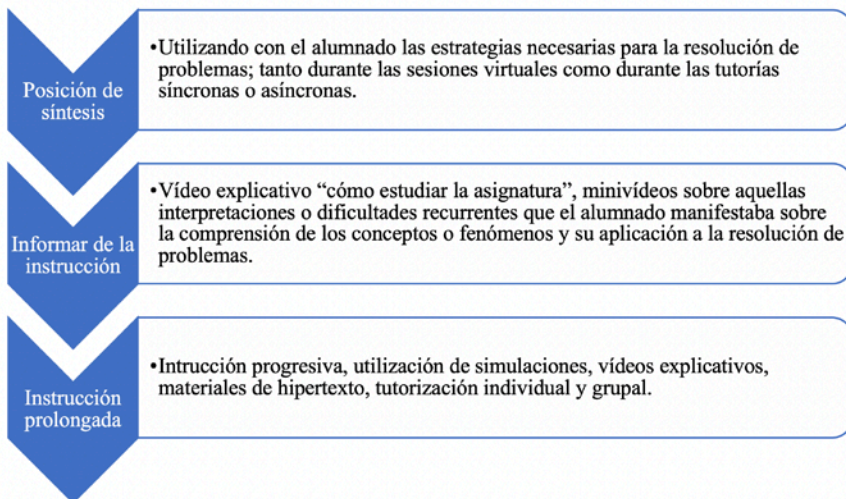
Para la evaluación del alumnado, este debe entregar los informes de los seminarios prácticos (por equipos), la memoria de la Unidad Didáctica, así como exponerla y defenderla y, finalmente, debe realizar una prueba escrita sobre los contenidos. Se mantuvieron las mismas pruebas de evaluación adaptadas a la situación de aislamiento, como se ha descrito anteriormente, realizándose la prueba escrita a través de cuestionarios elaborados en la plataforma Moodle. La ponderación de la evaluación de los distintos elementos se mantuvo y es la siguiente:

- Prueba escrita: 40%
- Informe de la Unidad Didáctica diseñada, exposición y defensa: 50%
- Participación y asistencia a los seminarios prácticos: 10%

El entrenamiento autorregulatorio del alumnado se realizó según la secuencia indicada por Veenman (2011b), que se muestra en la Figura 6. Este entrenamiento comenzó con la docencia de la asignatura y se desarrolló en cada intervención educativa hasta finalizar el curso académico.

Figura 6

*Secuencia de entrenamiento autorregulado llevada a cabo*



Así pues, puede trazarse una estructura de la ecología de aprendizaje diseñada en el contexto de la asignatura durante el confinamiento, desde la perspectiva del alumnado, teniendo en cuenta los componentes clave de una ecología de aprendizaje individual (Jackson, 2013) y cuyo esquema puede verse representado en la Figura 2. Debe resaltarse que estos componentes clave se encuentran interconectados entre sí. Por ejemplo, a través de la tutorización se atendían o reforzaban muchos de ellos al mismo tiempo como: el contexto particular del alumnado, a través de la tutorización telemática individualizada y la creación de distintas vías de comunicación (email, Teams, WhatsApp, etc.); la voluntad y capacidad, alentada por la tutorización y tutorización individualizada; las relaciones alumnado-profesorado; el proceso de entrenamiento autorregulatorio; y también en los recursos, ya que a través de esta tutorización individualizada se intercambiaban recursos y se cogeneraban.

## Muestra

La muestra de estudio estaba formada por 60 estudiantes, 38 chicas ( $M_{\text{edad}} = 21.97$ ;  $DT_{\text{edad}} = 3.45$ ) y 22 chicos ( $M_{\text{edad}} = 22.57$ ;  $DT_{\text{edad}} = 2.78$ ), del Grado en Maestro de Educación Primaria de la Universidad de Burgos, que forman uno de los tres grupos de Seminario a los que se imparte la asignatura. 22 estudiantes respondieron al cuestionario planteado. La realización de la encuesta de opinión contó con el compromiso informado por escrito en el propio cuestionario y su realización fue voluntaria.

## Instrumentos

Se utilizó un diseño descriptivo y se aplicó un análisis de estadísticos descriptivos (media y desviación típica).

### Instrumentos de recogida de información

Para la evaluación de la ecología de aprendizaje se utilizó el Cuestionario de opinión del alumnado sobre la calidad de la docencia de la Universidad de Burgos. Debido a la situación de urgencia, no se utilizó otro tipo de cuestionario específicamente diseñado para esta investigación. No obstante, el cuestionario utilizado está adaptado del *Student Evaluation of Educational Quality (SEEQ)- Short version-* (Marsh, 1987) y para su validación se utilizó una muestra de 5551 estudiantes (Bol et al., 2013). El cuestionario se cumplimenta por el alumnado de forma voluntaria y totalmente anónima (para la protección de datos personales) a la finalización de cada asignatura. El objetivo de la evaluación de la actividad docente con este cuestionario es la mejora en la calidad de la docencia, el aumento de la satisfacción del alumnado y la potenciación de los resultados de aprendizaje exitosos.

Este cuestionario está formado por 11 cuestiones que utiliza una escala tipo Likert con valores entre 1: *absolutamente en desacuerdo* y 5: *totalmente de acuerdo*. Estas cuestiones pretenden medir la motivación del alumnado hacia la asignatura (1), la opinión sobre la calidad de los materiales de la asignatura (2, 5, 8), la evaluación continua (6, 7), la percepción del alumnado de la motivación del profesorado hacia la asignatura (3, 4, 9), la percepción del alumnado respecto a la carga de trabajo de la asignatura (10) y la satisfacción general de la labor docente del profesorado (11). Además, para la docencia durante el confinamiento debido a la COVID-19, se introdujo en este cuestionario de opinión una pregunta abierta relativa a la adaptación de la docencia a la

virtualidad: *¿Cómo consideras que se ha adaptado la docencia y evaluación presencial a la no presencial durante este periodo de situación especial debido al COVID19?*

### Instrumentos de análisis de información

Para el análisis de la pregunta abierta del cuestionario, tras la lectura de la información obtenida se procedió a la categorización de las respuestas del alumnado. Esta categorización se muestra en la Tabla 1. Las respuestas positivas estaban relacionadas con: (A1) las facilidades dadas al alumnado para acceder al conocimiento de los contenidos sobre la asignatura a través de los materiales generados por el profesorado y puestos a su disposición; (A2) la apreciación positiva del proceso de tutorización llevado a cabo por el profesorado; (A3) la apreciación positiva sobre la docencia virtual y el enfoque de las intervenciones educativas; y, por último, una apreciación positiva sin profundizar en la explicación (A4); o una apreciación negativa en los mismos términos (B). Estas subcategorías se pueden relacionar con las componentes clave de la ecología de aprendizaje desarrollada: Contexto del alumnado (A2), Recursos (A1, A2 y A3), Voluntad y capacidad (A2), Procesos (A1, A2, A3) y Relaciones (A2).

Tabla 1

*Categorización de las respuestas del alumnado respecto a la adaptación de la docencia*

Categoría	Subcategoría
A. Respuestas positivas	A1. Accesibilidad al conocimiento a través de los recursos de la asignatura A2. Tutorización y seguimiento del alumnado A3. Calidad de la docencia virtual A4. Positiva sin especificar
B. Respuestas negativas	B. Negativa in especificar

## Resultados

En la Tabla 2 se muestran los resultados de las respuestas al cuestionario de opinión y apreciación sobre la calidad de la docencia. Como se ha indicado, estos resultados corresponden al empleo de una escala tipo Likert con valores entre 1: *absolutamente en desacuerdo* y 5: *totalmente de acuerdo*.

Puede apreciarse en los resultados que las puntuaciones de la mayoría de los ítems se encuentran por encima de 4. La excepción se refiere a las cuestiones: 5. *Los materiales docentes de la asignatura han sido útiles*, aunque se encuentra muy próxima a 4 (3.90); 6. *Las pruebas de evaluación y los trabajos que se han pedido han resultado útiles para mi aprendizaje* (3.64); y 7. *Los procedimientos de evaluación han sido justos y apropiados* (3.52). No obstante estas puntuaciones se encuentran por encima del valor 3 que representa la neutralidad y que pueden ser influenciados por la situación excepcional en la que se desarrolló la docencia.

Por otro lado, las cuestiones que han recibido una mayor puntuación son: 3. *El/La profesor/a muestra interés por los estudiantes* (4.64); 4. *El/La profesor/a ha sido accesible en las horas de tutoría y después de clase* (4.62); 8. *Los materiales docentes estaban bien*

*preparados y han sido explicados cuidadosamente (4.45); y 9. El/La profesor/a ha animado a los estudiantes a participar en clase (4.43).*

Tabla 2

*Respuestas al cuestionario de apreciación sobre la docencia*

Cuestión	M	DT
1. La asignatura ha resultado interesante	4.00	.76
2. He utilizado los materiales docentes de la asignatura	4.23	1.02
3. El/La profesor/a muestra interés por los estudiantes	4.64	.58
4. El/La profesor/a ha sido accesible en las horas de tutoría y después de clase	4.62	.67
5. Los materiales docentes de la asignatura han sido útiles	3.90	1.18
6. Las pruebas de evaluación y los trabajos que se han pedido han resultado útiles para mi aprendizaje	3.64	1.00
7. Los procedimientos de evaluación han sido justos y apropiados	3.52	1.03
8. Los materiales docentes estaban bien preparados y han sido explicados cuidadosamente	4.45	.80
9. El/La profesor/a ha animado a los estudiantes a participar en clase	4.43	.81
10. La cantidad de trabajo requerida en esta asignatura, con relación a otras con el mismo número de créditos, ha sido...	4.27	.88
11. En general, estoy satisfecho/a con la labor docente de este/a profesor/a	4.32	.72

*Nota.* N=22 participantes, M=media, DT=desviación típica.

Los resultados obtenidos respecto a la pregunta abierta, *¿Cómo consideras que se ha adaptado la docencia y evaluación presencial a la no presencial durante este periodo de situación especial debido al COVID19?*, tras la categorización de las respuestas, se muestran en la Tabla 3. Debe tenerse en cuenta que en algunas de las respuestas del alumnado su opinión se refiere a varias de las categorías definidas; por ejemplo, una de las respuestas recogidas es: *Bien, ha explicado los temas siempre mediante llamada online y nos ha facilitado laboratorios virtuales para que la metodología de indagación prevista para esta asignatura se pudiera seguir con normalidad.*

Tabla 3

*Resultados de las respuestas según la categorización realizada*

Subcategoría	Resultado
A1. Accesibilidad al conocimiento a través de los recursos de la asignatura	9.5%
A2. Tutorización y seguimiento del alumnado	47.6%
A3. Calidad de la docencia virtual	66.7%
A4. Positiva sin especificar	23.8%
B. Negativa in especificar	9.5%

Como puede apreciarse de los resultados, los aspectos valorados positivamente que más aparecen en la encuesta hacen mención a la satisfacción del alumnado respecto de la docencia virtual (66.7%) (*...hemos tenido clases online video conferencias que duraban hasta que absolutamente todos los estudiantes lo hubiéramos comprendido, clases de refuerzo y de dudas. Super buena experiencia con este profesor...*) y respecto a la tutorización (47.6%) (*Se ha adaptado estupendamente, siempre se ha mostrado interesado en nuestro aprendizaje y muy accesible para lo que necesitáramos...*). Debe mencionarse que las respuestas negativas recogidas hacen alusión a la creencia del alumnado de que adaptación de la asignatura es sinónimo de reducción de la carga de trabajo (*No se ha adaptado demasiado. Sigue siendo igual o más carga de trabajo de la que ya suponía anteriormente...*).

## Discusión y conclusiones

A la vista de los resultados de todos los ítems puede inferirse que la metodología de SRL, como parte de la ecología de aprendizaje creada durante la docencia virtual impuesta por el confinamiento debido a la COVID-19, ha resultado bien valorada por un alumnado que en el futuro será docente de Educación Primaria. En opinión de las autoras y los autores, esta buena valoración animará al profesorado y al futuro profesorado a llevar a cabo propuestas docentes similares en su práctica docente.

Como se ha indicado, todos los elementos de la ecología están interrelacionados, aunque ahora se discutan los resultados obtenidos por separado: las intervenciones educativas, los materiales creados, las redes establecidas y las metodologías de aprendizaje autorregulado empleadas, las actividades colaborativas que debía realizar el alumnado, etc., forman todo ello parte de la ecología de aprendizaje diseñada. Así, por ejemplo, la valoración positiva de los materiales docentes está relacionada con cómo fueron utilizados y con la tutorización realizada, así como el interés manifestado del alumnado por la asignatura.

Dicho esto, el alumnado manifiesta que le ha resultado interesante la asignatura, a pesar de que el desinterés por las disciplinas científicas, como se ha indicado, crece a lo largo de la formación del alumnado aumentando a medida que el alumnado avanza en el sistema educativo (Sáiz-Manzanares et al., 2020; Vázquez-Alonso et al., 2005; Vázquez-Alonso & Manassero, 2008). Aunque en este estudio no se mide el interés inicial hacia la asignatura, los estudios realizados sobre alumnado de Maestro de Educación Primaria ponen de manifiesto un escaso interés de este hacia las asignaturas científicas y en particular hacia la física (Pipitone & García-Lladó, 2020; Pipitone et al., 2019, Vázquez-Dorrío, 2016).

Con respecto a la apreciación del alumnado relativa a los materiales utilizados en la asignatura (cuestiones 2, 5, 8), aunque todas las preguntas tienen una valoración positiva, destaca la puntuación que obtiene la cuestión 8. *Los materiales docentes estaban bien preparados y han sido explicados cuidadosamente* (4.45). Teniendo en cuenta la naturaleza de los materiales elaborados y su uso, esto indica una apreciación positiva del alumnado de los distintos niveles de retroalimentación utilizados así como del entrenamiento autorregulado (Veenman, 2011b). El alumnado está aprendiendo, así, los contenidos de física y las metodologías que ellos podrán aplicar en el futuro.

Con respecto a la carga de trabajo percibida por el alumnado, la puntuación es elevada (4.27). Es posible que esto sea debido las dificultades añadidas debidas al confinamiento, sin embargo, este aspecto concuerda con otras investigaciones realizadas

con estudiantes universitarios en condiciones de presencialidad (Bol et al., 2013; Rodrigo-Alsina, & Almiron, 2013). No obstante, debe indicarse que la carga de trabajo no está relacionada con la evaluación positiva o negativa del docente y de la asignatura. Los resultados de tal evaluación están relacionados con la percepción del alumnado sobre su aprendizaje (Dee, 2007; Remedios & Lieberman, 2008) y con el interés por la materia que haya logrado despertar el profesorado en él (Bol et al., 2013). La elevada puntuación con respecto a la carga de trabajo percibida está relacionada, a su vez, con los resultados generales relativos a la evaluación (Bol et al., 2013). Las cuestiones concernientes a la evaluación (6, 7), aun siendo positivas, reciben las puntuaciones más bajas, resultando, sin embargo, más elevadas que la percepción del alumnado con respecto a la evaluación en otros estudios realizados sobre estudiantes del Grado en Maestro de Educación Primaria (Gutiérrez-García et al., 2011). Estas puntuaciones tan elevadas respecto a la carga de trabajo percibida presumiblemente están relacionadas, en este caso, con la pérdida de interés del alumnado con respecto a las disciplinas científicas que se produce desde los niveles tempranos de su educación y que redundan en un abandono temprano de estas disciplinas (Vázquez-Alonso & Manassero-Mas, 2008). Esto involucra un gran esfuerzo por gran parte del alumnado para adquirir el nivel requerido por la asignatura.

Con respecto a la percepción del alumnado de la motivación del profesorado hacia la asignatura (3, 4, 9), se encuentran entre las que obtienen unas puntuaciones más elevadas. Esto nos indica que el seguimiento y guía realizado por el profesorado ha sido percibido en positivo por el alumnado, y se relaciona con los distintos niveles de retroalimentación puestos en juego durante las intervenciones educativas en las clases virtuales y en las tutorías telemáticas. Lo que concuerda con las respuestas a la pregunta abierta sobre la adaptación realizada de la asignatura a la docencia virtual, en la que el alumnado valora positivamente el desarrollo de la docencia (66.7%) y la tutorización realizada (47.6%).

Como puede apreciarse, la valoración de la metodología docente empleada en la asignatura, en el marco de la ecología de aprendizaje autorregulado definida, ha sido bien valorada por el alumnado en los diversos aspectos del cuestionario y la asignatura le ha resultado interesante. Además, el alumnado manifiesta un elevado grado de interés hacia la asignatura, resultado que, presumiblemente, está directamente vinculado con la ecología de aprendizaje desarrollada a la vista del desinterés generalizado del alumnado respecto de las ciencias (Sáiz-Manzanares et al., 2020; Pipitone & García-Lladó, 2020; Pipitone et al., 2019; Vázquez-Alonso & Manassero-Mas, 2008).

Es necesario incorporar estos conceptos en el mundo educativo y lograr que el alumnado, futuro formador de nuevo alumnado, experimente y sea responsable de sus propios procesos de aprendizaje. Esto permite ampliar su repertorio de estrategias de aprendizaje y ayudarles a aplicarlas a las tareas de una manera autorregulada (Queiruga-Dios, 2016) como parte de las ecologías de aprendizaje. Además, permite al alumnado adaptarse al conocimiento cambiante producto del crecimiento de la información, la comunicación y la conectividad (Siemens, 2007).

Por otro lado, como se muestra en esta investigación, las estrategias de aprendizaje pueden y deben enseñarse conjuntamente en cada disciplina sin necesidad de añadir tiempo adicional (Monereo et al., 2001), ya que es un aspecto relevante de la formación, más, si cabe, en un contexto como el de Maestro de Educación Primaria.

Cada vez es más frecuente que la instrucción en el ámbito universitario y en el preuniversitario, o, al menos, una parte, se realice a través de entornos virtuales de gestión

del aprendizaje. Mucho más en situaciones de crisis como la actual. Estos entornos posibilitan la realización de una retroalimentación orientada a procesos y permiten potenciar el aprendizaje autorregulado, ayudando a desarrollar las estrategias metacognitivas. Además, estas técnicas, modelos y métodos permitirán al profesorado mejorar el diseño pedagógico de las asignaturas y reforzar las tutorías, consiguiendo una personalización del aprendizaje del alumnado (Sáiz-Manzanares et al., 2017). En este sentido, es previsible la evolución de estos sistemas hacia entornos con mejoras tecnológicas, como asistentes de voz integrados en estas plataformas de aprendizaje; lo que mejorará la retroalimentación profesorado-alumnado y promoverá el aprendizaje autorregulado (Ochoa-Orihuel et al., 2020; Sáiz-Manzanares et al., 2020).

Como se ha mostrado en este artículo, los componentes de las ecologías de aprendizaje pueden ser orientados a promover un aprendizaje más valioso, auténtico y satisfactorio aprovechando las condiciones de los entornos disponibles y los recursos, y, entre estos, los más favorables para el aprendizaje (González-Sanmamed et al., 2019)

## Implicaciones y limitaciones

En este artículo se ha descrito y se ha evaluado la creación de una ecología de aprendizaje en la asignatura de Ciencias de la Naturaleza y su Didáctica I del Grado de Primaria, en la que aparecen múltiples elementos que permiten al futuro profesorado la utilización de diversidad de recursos adaptados a su situación y contexto. También la tutorización y seguimiento del alumnado se ha adaptado a la diversidad, teniendo en cuenta las necesidades y posibilidades de cada estudiante. De este modo, se ha adecuado el rol del profesorado al modelo de Garrison, Anderson, y Archer (2000) con los atributos de presencia social, docente y cognitiva integrados a fin de proporcionar un aprendizaje de calidad (Hernández-Sellés et al., 2015).

Presumiblemente, la creación de ecologías de aprendizaje centradas en el SRL del alumnado (con lo que ello implica respecto a la tutorización y atención a la individualidad) mejorará su interés por las disciplinas, por lo que sería positivo su análisis e incorporación en los futuros modelos de educación universitarios. Un punto de partida sería la incorporación de estos aspectos, junto con otras metodologías, en los planes de formación de nuestras materias del Grado de Maestro en Educación Primaria y en los de formación permanente del profesorado universitario (González-Sanmamed et al., 2020). Se favorecerá de este modo que el futuro profesorado no caiga en un “círculo vicioso” de reproducción de clases tradicionales transmisoras y desconectadas de la realidad debido a la falta de dominio del contenido y su didáctica (Pipitone et al., 2019; Vázquez-Dorrío, 2016).

Estas conclusiones deben tomarse con prudencia respecto a la generalización de los resultados debido al tamaño de la muestra y a la no utilización de un cuestionario específico que permitiera obtener información sobre la valoración de cada uno de los componentes clave. No obstante, ha podido apreciarse la respuesta positiva del alumnado relacionada con la implementación de la ecología de aprendizaje. Por otro lado, debe tenerse en cuenta que la ecología de aprendizaje descrita surgió como una respuesta de urgencia a la crisis provocada por la COVID-19. Futuros estudios irán dirigidos a mejorar el diseño de la ecología de aprendizaje, complementándose con la docencia presencial, a aumentar el tamaño de la muestra y aumentar el número de materias y titulaciones de estudio.



## Agradecimientos

Trabajo realizado con el soporte del proyecto de innovación de código UV-SFPIE\_PID20-1350001 concedido por el Vicerectorat d'Ocupació i Programes Formatius i el Servei de Formació Permanent i Innovació Educativa de la Universitat de València

## Referencias bibliográficas

- Akben, N. (2020). Effects of the problem-posing approach on students' problem solving skills and metacognitive awareness in science education. *Research in Science Education, 50*(3), 1143-1165. <https://doi.org/10.1007/s11165-018-9726-7>
- Álvarez-Herrero, J. F., & Valls-Bautista, C. (2019). Didáctica de las ciencias, ¿de dónde venimos y hacia dónde vamos? *Universitas Tarraconensis. Revista de Ciències de l'Educació, 1*(2), 5-19. <https://doi.org/10.17345/ute.2019.2.2704>
- Boekaerts, M., & Corno, L. (2005). Self-regulation in the classroom: A perspective on assessment and intervention. *Applied Psychology, 54*(2), 199-231. <https://doi.org/10.1111/j.1464-0597.2005.00205.x>
- Bol, A., Sáiz-Manzanares, M. C., & Pérez-Mateos, M. (2013). Validación de una encuesta sobre la actividad docente en Educación Superior. *Aula Abierta, 41*(2), 45-54.
- Bronfenbrenner, U. (1994). Ecological models of human development. En *International Encyclopedia of Education* (Vol.3, 2nd Ed). Elsevier.
- Brooks, C., Carroll, A., Gillies, R. M., & Hattie, J. (2019). A matrix of feedback for learning. *Australian Journal of Teacher Education, 44*(4), 14-32. <https://doi.org/10.14221/ajte.2018v44n4.2>
- Brown, A. L. (1987). Metacognition, executive control, self-regulation and other more mysterious mechanisms. En F. E Weinert & H. Kluwe (Eds.), *Metacognition, motivation and understanding* (pp. 65-116). Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Brown, A. L., & DeLoache, J. S. (1978). Skills, Plans and self-regulation. En R. S. Siegel (Ed.), *Children's thinking: What develops?* (pp. 3-35). Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Cabero-Almenara, J., & Llorente-Cejudo, C. (2020). Covid-19: transformación radical de la digitalización en las instituciones universitarias. *Campus Virtuales, 9*(2), 25-34. <http://bit.ly/3nULsAx>
- Campanario, J. M. (2000). El desarrollo de la metacognición en el aprendizaje de las ciencias: estrategias para el profesor y actividades orientadas al alumno. *Enseñanza de las Ciencias, 18*(3), 369-380.
- Carlson, S. M., Moses, L. J., & Claxton, L. J. (2004). Individual differences in executive functioning and theory of mind: An investigation of inhibitory control and planning ability. *Journal of Experimental Child Psychology, 87*(4), 299-319. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2004.01.002>
- Cerezo, R., Sánchez-Santillán, M., Paule-Ruiz, M. P., & Núñez, J. C. (2016). Students' LMS interaction patterns and their relationship with achievement: A case study in higher education. *Computers & Education, 96*, 42-54. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.02.006>
- Coertjens, L. (2018). The relation between cognitive and metacognitive processing: Building bridges between the SRL, MDL, and SAL domains. *British Journal of Educational Psychology, 88*(1), 138-151. <https://doi.org/10.1111/bjep.12214>

- Costillo, E., Borrachero, A. B., Brígido, M., & Mellado, V. (2013). Las emociones en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias y las matemáticas de futuros profesores de Secundaria. *Revista EUREKA sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 10(núm. extraordinario), 514-532. <http://bit.ly/3oRKCpL>
- Dee, K. C. (2007). Student perceptions of high course workloads are not associated with poor student evaluations of instructor performance. *Journal of Engineering Education*, 96(1), 69-78. <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2007.tb00916.x>
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American psychologist*, 34(10), 906. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.34.10.906>
- Gargallo, B., Campos, C., & Almerich, G. (2016). Learning to learn at university. The effects of an instrumental subject on learning strategies and academic achievement/Aprender a aprender en la universidad. Efectos de una materia instrumental sobre las estrategias de aprendizaje y el rendimiento académico. *Cultura y Educación*, 28(4), 771-810. <https://doi.org/10.1080/11356405.2016.1230293>
- Garrison, D. R., Anderson, T., & Archer, W. (2000). Critical inquiry in a text-based environment: Computer conferencing in higher education. *The Internet and Higher Education*, 2(2-3), 87-105. [https://doi.org/10.1016/S1096-7516\(00\)00016-6](https://doi.org/10.1016/S1096-7516(00)00016-6)
- Gómez, J., & Romero, A. (2019). Enfoques de aprendizaje, autorregulación y autoeficacia y su influencia en el rendimiento académico en estudiantes universitarios de Psicología. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, 9(2), 95-107. <https://doi.org/10.30552/ejihpe.v9i2.323>
- González-Sanmamed, M., Estévez, I., Souto-Seijo, A., & Muñoz-Carril, P. C. (2020). Ecologías digitales de aprendizaje y desarrollo profesional del docente universitario. *Revista Comunicar*, 28(62), 9-12. <https://doi.org/10.3916/C62-2020-01>
- González-Sanmamed, M., Muñoz-Carril, P. C., & Santos-Caamaño, F. J. (2019). Key components of learning ecologies: A Delphi assessment. *British Journal of Educational Technology*, 50(4), 1639-1655. <https://doi.org/10.1111/bjjet.12805>
- González-Sanmamed, M., Sangrà, A., Souto-Seijo, A., & Estévez Blanco, I. (2018). Ecologías de aprendizaje en la Era digital: desafíos para la educación superior. *Publicaciones*, 48(1), 25-45. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v48i1.732>
- Gutiérrez-García, C., Pérez-Pueyo, Á., Pérez-Gutiérrez, M., & Palacios-Picos, A. (2011). Percepciones de profesores y alumnos sobre la enseñanza, evaluación y desarrollo de competencias en estudios universitarios de formación de profesorado. *Cultura y Educación*, 23(4), 499-514. <https://doi.org/10.1174/113564011798392451>
- Hattie, J., & Clarke, S. (2018). *Visible learning: feedback*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780429485480>
- Hattie, J., & Gan, M. J. (2014). Prompting secondary students' use of criteria, feedback specificity and feedback levels during an investigative task. *Instructional Science*, 42(6), 861-878. <https://doi.org/10.1007/s11251-014-9319-4>
- Hernández-Sellés, N., González-Sanmamed, M., & Muñoz-Carril, P. C. (2015). El rol docente en las ecologías de aprendizaje: análisis de una experiencia de aprendizaje colaborativo en entornos virtuales. *Profesorado*, 19(2), 147-165. <http://www.ugr.es/local/recfpro/rev192ART9.pdf>
- Jackson, N. (2013). The concept of learning ecologies. En N. Jackson & B. Cooper (Eds.), *Lifewide learning, education & personal development*. [http://www.lifewideebook.co.uk/uploads/1/0/8/4/10842717/chapter\\_a5.pdf](http://www.lifewideebook.co.uk/uploads/1/0/8/4/10842717/chapter_a5.pdf)

- Lai, K. W., & Hong, K. S. (2015). Technology use and learning characteristics of students in higher education: Do generational differences exist? *British Journal of Educational Technology*, 46(4), 725-738. <https://doi.org/10.1111/bjet.12161>
- Martínez-Sarmiento, L. F., & González, M. L. G. (2019). Utilización de la plataforma virtual Moodle para el desarrollo del aprendizaje autorregulado en estudiantes universitarios. *Educar*, 55(2), 479-498. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.883>
- Marsh, H. W. (1987). Students' evaluations of university teaching: Research findings, methodological issues, and directions for future research. *International Journal of Educational Research*, 11, 253-288.
- Mateos, M. (2001). *Metacognición y Educación*. Editorial Aique.
- Mellado, V. (2003). Cambio didáctico del profesorado de ciencias experimentales y filosofía de la ciencia. *Enseñanza de las Ciencias*, 21(3), 343-358. <http://bit.ly/3bHrlnb>
- Monereo, C., Badia, A., Baixeras, M., Boadas, E., Castello, M., Guevara, I., Miquel, E., Monte, M., & Sebastiana, E. (2001). *Ser estratégico y autónomo aprendiendo. Unidades didácticas de enseñanza estratégica*. Graó.
- Muñoz-Carril, P. C., & González-Sanmamed, M. (2009). *Plataformas de teleformación y herramientas telemáticas*. Editorial UOC.
- Norman, E., & Furnes, B. (2016). The relationship between metacognitive experiences and learning: Is there a difference between digital and non-digital study media? *Computers in Human Behavior*, 54, 301-309. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.07.043>
- Ochoa-Orihuel, J., Marticorena-Sánchez, R., & Sáiz-Manzanares, M. C. (2020). Moodle LMS integration with Amazon Alexa: a practical experience. *Applied Science*, 10, 1-21. <https://doi.org/10.3390/app10196859>
- Otero, J. (1990). Variables cognitivas y metacognitivas en la comprensión de textos científicos: el papel de los esquemas y el control de la propia comprensión. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 17-22. <https://bit.ly/2XKPj91>
- PHET. (2020). *PhET: Free online physics, chemistry, biology, earth science and math simulations*. <https://phet.colorado.edu/>
- Pintrich, P. R. (2004). A conceptual framework for assessing motivation and self-regulated learning in college students. *Educational Psychology Review*, 16(4), 385-407. <https://doi.org/10.1007/s10648-004-0006-x>
- Pipitone, C., Guitart, J., Agudelo, C., & García-LLadó, À. (2019). Favoreciendo el cambio emocional positivo hacia las ciencias en la formación inicial del profesorado. *Ápice. Revista de Educación Científica*, 3(1), 41-54. <https://doi.org/10.17979/arec.2019.3.1.4608>
- Pipitone, C., & García-Lladó, À. (2020). Factores que promueven el cambio emocional del profesorado en formación inicial hacia la física y la química en época de pandemia: presencialidad vs virtualidad. *Investigación en la Escuela*, (102), 32-53. <http://doi.org/10.12795/IE.2020.i102.03>
- Queiruga-Dios, M. A. (2016). *Análisis de Protocolos en Alumnos de Educación Secundaria Obligatoria* (Tesis doctoral). Universidad de Burgos. <http://hdl.handle.net/10259/5050>
- Remedios, R., & Lieberman, D. A. (2008). I liked your course because you taught me well: The influence of grades, workload, expectations and goals on students' eva-

luations of teaching. *British Educational Research Journal*, 34(1), 91-115. <https://doi.org/10.1080/01411920701492043>

- Rodrigo-Alsina, M., & Almiron, R. (2013). Auto-percepción de la adquisición de competencias de los estudiantes de periodismo. El caso de la Universidad Pompeu Fabra. *Aula Abierta*, 41(1), 99-110.
- Sáiz-Manzanares, M. C., Escolar-Llamazares, M. C., Marticorena-Sánchez, R., García-Osorio, C., & Queiruga-Dios, M. A. (2017). Formación del profesorado en Metodologías Activas desde Plataformas interactivas. En *Temas actuales de investigación en las áreas de la Salud y la Educación* (pp. 39-44). SCINFOPER.
- Sáiz-Manzanares, M. C., Marticorena-Sánchez, R., Díez-Pastor, J. F., & García-Osorio, C. I. (2019a). Does the use of learning management systems with hypermedia mean improved student learning outcomes? *Frontiers in psychology*, 10, 88. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00088>
- Sáiz-Manzanares, M. C., Queiruga-Dios, M. A., García-Osorio, C. I., Montero-García, E., & Rodríguez-Medina, J. (2019b). Observation of Metacognitive Skills in Natural Environments: A Longitudinal Study With Mixed Methods. *Frontiers in Psychology*, 10, 2398. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02398>
- Sáiz-Manzanares, M. C., Rodríguez-Díez, J. J., Díez-Pastor, J. F., Rodríguez-Arribas, S., Marticorena-Sánchez, R., & Ji, Y. P. (2021). Monitoring of Student Learning in Learning Management Systems: An Application of Educational Data Mining Techniques. *Applied Sciences*, 11(6), 2677. <https://doi.org/10.3390/app11062677>
- Sáiz-Manzanares, M. C., Rodríguez-Arribas, S., Pardo-Aguilar, C., & Queiruga-Dios, M. A. (2020). Effectiveness of Self-Regulation and Serious Games for Learning STEM Knowledge in Primary Education. *Psicothema*, 32(4), 516-524. <https://doi.org/10.7334/psicothema2020.30>
- Sáiz-Manzanares, M. C., & Valdivieso-León, L. (2020). Relación entre rendimiento académico y desarrollo de estrategias de autorregulación en estudiantes universitarios. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 23(3). <https://doi.org/10.6018/reifop.385491>
- Sangrá, A., Raffaghelli, J., & Guitert, M. (2019). Learning ecologies through a lens: Ontological, methodological and applicative issues. A systematic review of the literature. *British Journal of Educational Technology*, 50(4), 1619-1638. <https://doi.org/10.1111/bjet.12795>
- Salmerón-Pérez, H., & Gutiérrez-Braojos, C. (2012). La competencia de aprender a aprender y el aprendizaje autorregulado. Posicionamientos teóricos. Editorial. *Revista de currículum y formación del profesorado*, 16(1). <http://hdl.handle.net/10481/23016>
- Siemens, G. (2007). Connectivism: Creating a learning ecology in distributed environments. En T. Hug (Ed.), *Didactics of microlearning: concepts, discourses, and examples* (pp. 53-68). WaxmannVerlag.
- Šorgo, A., Bartol, T., Dolničar, D., & Boh Podgornik, B. (2016). Attributes of digital natives as predictors of information literacy in higher education. *British Journal of Educational Technology*, 48(3), 749-767. <https://doi.org/10.1111/bjet.12451>
- Teo, T., Zhou, M., Fan, A.C.W., & Huang, F. (2019). Factors that influence university students' intention to use Moodle: A study in Macau. *Educational Technology Research and Development*, 67(3), 749-766. <https://doi.org/10.1007/s11423-019-09650-x>

- Vázquez-Alonso, A., Acevedo-Díaz, J. A., & Manassero-Mas, M. A. (2005). Más allá de la enseñanza de las ciencias para científicos: hacia una educación científica humanística. *Revista electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 4(2), 1-30. <https://bit.ly/38PGMrj>
- Vázquez-Alonso, A., & Manassero-Mas, M. A. (2008). El declive de las actitudes hacia la ciencia de los estudiantes: un indicador inquietante para la educación científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las ciencias*, 5(3), 274-292. <http://bit.ly/3sEpsxN>
- Vázquez-Cano, E., Gómez-Galán, J., Infante-Moro, A., & López-Meneses, E. (2020). Incidence of a non-sustainability use of technology on students' reading performance in Pisa. *Sustainability*, 12(2), 749. <https://doi.org/10.3390/su12020749>
- Vázquez-Dorrío, J. B. (2016). Propuesta formativa para la materia LCEES en la formación inicial del profesorado de ciencias. En P. Membiela, N. Casado, & M. I. Cebreiros, (Eds.), *Nuevos escenarios en la docencia universitaria* (pp. 457-461). Educación Editora.
- Vázquez-Dorrío, Á., & Vázquez-Dorrío, J. B. (2018). Aprendizaje experimental autorregulado para la Didáctica de las Ciencias Experimentales. En P. Membiela, N. Casado, M. I. Cebreiros, & M. Vidal (Eds), *Investigación y práctica en la educación superior* (pp. 325-329). Educación Editora.
- Veenman, M. V. (2011a). Alternative assessment of strategy use with self-report instruments: a discussion. *Metacognition and learning*, 6(2), 205-211. <https://doi.org/10.1007/s11409-011-9080-x>
- Veenman, M. V. (2011b). Learning and Self-Monitor and Self-Regulate. En R. Mayer & P. Alexander (Eds.), *Handbook of Research on Learning and Instruction* (pp .197-218). Routledge.
- Veenman, M. V., Van Hout-Wolters, B. H., & Afflerbach, P. (2006). Metacognition and learning: Conceptual and methodological considerations. *Metacognition and learning*, 1(1), 3-14. <https://doi.org/10.1007/s11409-006-6893-0>
- Zimmerman, B. J. (2008). Investigating self-regulation and motivation: historical background, methodological developments, and future prospects. *American Educational Research Journal*, 45(1), 166-183. <https://doi.org/10.3102/0002831207312909>
- Zimmerman, B. J., & Schunk, D. (2008). Motivation. An essential dimension of self-regulated learning. En D. Schunk & B. J. Zimmerman (Eds.), *Motivation and Self-regulated learning. Theory, research, and applications* (pp. 1-31). Lawrence Erlbaum Associates, Inc.



---

# Assessment of the virtualised self-regulated learning ecology for the Didactics of Natural Sciences during the COVID-19 crisis

Valoración de la Ecología de Aprendizaje Autorregulado Virtualizada para la Didáctica de las Ciencias de la Naturaleza durante la crisis COVID-19

在新冠疫情危机期间对自然科学教学法的虚拟化自我调节学习生态进行评估

Оценка виртуализированной экологии саморегулируемого обучения для дидактики естественных наук во время кризиса COVID-19

---

**Miguel Ángel Queiruga Dios**

Facultad de Educación  
maqueiruga@ubu.es  
<https://orcid.org/0000-0001-5444-123X>

**José-Benito Vázquez Dorrío**

Universidad de Vigo  
bvazquez@uvigo.es  
<https://orcid.org/0000-0002-4656-3840>

**María Consuelo Sáiz-Manzanares**

Universidad de Burgos  
mcsmanzanares@ubu.es  
<http://orcid.org/0000-0002-1736-2089>

**Emilia López-Iñesta**

Universitat de València  
emilia.lopez@uv.es  
<https://orcid.org/0000-0002-1325-2501>

**María Díez Ojeda**

Universidad de Burgos  
mdojeda@ubu.es  
<https://orcid.org/0000-0002-1075-3079>

---

## Dates · Fechas

Recibido: 2021-01-21  
Aceptado: 2021-06-06  
Publicado: 2021-07-31

---

## How to Cite this Paper · Cómo citar este trabajo

Queiruga, M. A., Vázquez, J. B., Sáiz-Manzanares, M. C., López-Iñesta, E., & Díez, M. (2021). Assessment of the virtualised self-regulated learning ecology for the Didactics of Natural Sciences during the COVID-19 crisis. *Publicaciones*, 51(3), 399–420. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v51i3.18046>

## Abstract

University teaching-learning models are being affected by the crisis caused by COVID-19. To address this unleashed crisis, a virtualized self-regulated learning ecology proposal was urgently designed in the subject of Natural Sciences and its Didactics I, of the Degree in Primary Education Teacher, during the confinement of 2020. In this article it is described this learning ecology: the materials produced, the designed environments and the use of teaching-learning strategies based on self-regulated learning, both in virtual teaching and in student tutoring. The objective of this study is to analyze the ecology of self-regulated learning through the students' appreciation regarding their motivation towards the subject, their opinion on the quality of the materials and on the evaluation, the students' perception of the teacher's motivation towards the subject and with respect to the workload of the subject, as well as the general satisfaction of the teaching work. The information was collected using the Student Opinion Questionnaire on the quality of teaching carried out by the University of Burgos. All the items were well valued, so the experience can lay the foundations for the implementation of learning ecologies that can be extrapolated to other university degrees and contexts other than the one implemented here.

---

Keywords: self-regulated learning, learning ecology, physics didactics, COVID-19, Primary Education Teacher.

---

## Resumen

Los modelos de enseñanza-aprendizaje universitarios están siendo afectados por la crisis originada por la COVID-19. Para atender a esta crisis desencadenada se diseñó de urgencia una propuesta de ecología de aprendizaje autorregulado virtualizada durante el confinamiento de 2020 en la asignatura de Ciencias de la Naturaleza y su Didáctica I del Grado en Maestro de Educación Primaria. En este artículo se describe esta ecología de aprendizaje: los materiales elaborados, los contextos diseñados y la utilización de estrategias de enseñanza-aprendizaje basadas en el aprendizaje autorregulado, tanto durante la docencia virtual como durante la tutorización del alumnado. El objetivo de este estudio es analizar la ecología de aprendizaje autorregulado a través de la apreciación del alumnado con respecto a su motivación hacia la asignatura, su opinión sobre la calidad de los materiales y sobre la evaluación, la percepción del alumnado de la motivación del profesorado hacia la asignatura y respecto a la carga de trabajo de la asignatura, así como la satisfacción general de la labor docente. La información se recabó utilizando el Cuestionario de opinión del alumnado sobre la calidad de la docencia realizado por la Universidad de Burgos. Todos los ítems fueron bien valorados, por lo que la experiencia puede sentar las bases para la implementación de ecologías de aprendizaje que puedan extrapolarse a otras titulaciones universitarias y contextos diferentes al aquí implementado.

---

Palabras clave: aprendizaje autorregulado, ecología de aprendizaje, didáctica de la física, COVID-19, Maestro de Educación Primaria.

---

## 概要

大学教学模式正在遭受新冠疫情危机的影响。为了解决这一危机，在 2020 年的隔离期间，我们紧急设计了一项虚拟化的自我调节学习生态提案，其针对对象为小学师范本科学位关于自然科学教学法 1 的课程。本文描述了该学习生态：在进行虚拟教学和对学生辅导期间所制作的材料、设计的环境以及对基于自我调节学习的教学策略的使用。本研究的目的是通过学生对学习动机的评价、对教材质量和评估的看法以及学生对老师教学动机的看法和其在该科目上的工作量和总体满意度来分析自主学习的生态。这些信息是通过对比



尔戈斯大学教学质量的学生意见问卷收集的。所有项目都得到了很好的评价,因此该经验可以为学习生态的实施奠定基础,并将其推行至其他大学学位和不同环境中。

---

关键词: 自我调节学习、学习生态学、物理教学、新冠疫情、小学教师

---

## Аннотация

Университетские модели преподавания-обучения испытывают влияние кризиса, вызванного COVID-19. Для преодоления этого кризиса, предложение по виртуализированной саморегулируемой экологии обучения было срочно разработано во время заключения 2020 года по предмету «Естественные науки и их дидактика I степени в начальном образовании». В данной статье описывается эта экология обучения: разработанные материалы, созданные контексты и использование стратегий преподавания-обучения, основанных на саморегулируемом обучении, как во время виртуального обучения, так и во время репетиторства студентов. Цель данного исследования - проанализировать экологию саморегулируемого обучения через оценку студентами своей мотивации к предмету, их мнение о качестве материалов и об оценке, восприятие студентами мотивации преподавателей к предмету и в отношении нагрузки по предмету, а также общую удовлетворенность преподавательской работой. Информация была собрана с помощью Анкеты мнения студентов о качестве преподавания в Университете Бургоса. Все предметы получили хорошие оценки, поэтому данный опыт может заложить основы для внедрения экологий обучения, которые можно экстраполировать на другие университетские степени и контексты, отличные от реализованного здесь.

---

Ключевые слова: саморегулируемое обучение, экология обучения, дидактика физики, COVID-19, учитель начальной школы.

---

## Introduction

The COVID-19 pandemic has forced an urgent transformation of teaching methods in our universities, from models typically strongly focused on the concept of information transmission and face-to-face teaching to scenarios in which learning takes place solely through technological means. This technology is usually oriented towards the content rather than the students themselves, without duly exploiting its capacity for interaction and feedback (Cabero-Almenara & Llorente-Cejudo, 2020). The resulting situation was very complex, both for the teachers and their students. The latter, despite being 'digital natives', mainly use ICT tools more for leisure than for learning (Lai & Hong, 2015; Vázquez-Cano et al., 2020), so they cannot necessarily be deemed digitally competent (Šorgo et al., 2016; Teo et al., 2019). Accordingly, in addition to the specific difficulties of each subject, students also had the added difficulties of acquiring the digital competences necessary to follow their studies and their limited experience self-regulating their learning (Cabero-Almenara & Llorente-Cejudo, 2020). This situation posed an opportunity to implement certain proposals that had already been introduced in other non-digital teacher training environments (Vázquez-Dorrío, 2016; Vázquez-Dorrío & Vázquez-Dorrío, 2018). A particularly relevant example is the creation and use of adaptive online virtual learning spaces to meet the different needs of users. These spaces allow teachers to duly focus their educational interventions in a manner that caters to the diversity of the students and anticipates their possible conceptual, methodological or technological difficulties. Siemens (2007) defined these

spaces as a learning ecology. Although a polysemous concept, research into learning ecologies is widely approached from the theoretical standpoint of social constructivism (Sangrá et al., 2019). Jackson suggests that an individual's learning ecology is "the process and set of contexts and interactions that provides them with opportunities and resources for learning, development and achievement" (p. 14).

This article describes the urgent adaptation of the Didactics of Natural Sciences I course of the Bachelor's Degree in Primary Education at the University of Burgos to allow teaching during the lockdown due to the COVID-19 crisis by defining a completely virtualised teaching-learning ecosystem created specifically for this purpose. Although the learning ecology described in this article was designed to address a specific situation, it may also serve as the basis for future designs to improve teaching methods using virtual environments as an additional tool. This paper also describes the self-regulated training processes for students, including the materials developed and the tutoring carried out in different ways and at different times. The opinions and assessments of the students with regard to the subject (and the different components of the learning ecology) and its adaptation to the change from face-to-face to non-face-to-face are also analysed. The main contributions of this study refer to the students' description and assessment of the virtualised self-regulated learning ecology put into practice. This learning ecology is adaptable to other situations and can also be used to complement and reinforce face-to-face methods, presumably resulting in improved academic performance on the part of the students and greater interest in and appreciation of the subjects. It is increasingly common for teaching in higher education to take place in learning contexts that combine virtual learning environments with direct instruction. As a minimum, this allows teachers to monitor students and provide individualised attention and personalised curriculum adaptation (Muñoz-Carril & González-Sanmamed, 2009). In these combined contexts that promoted self-regulated learning, students showed a significant increase in self-regulated learning processes and perceived they had greater support from teachers (Martínez-Sarmiento & González, 2019). Similarly, the student monitoring and personalised attention in the self-regulated learning experiences conducted during the lockdown resulted in low drop-out rates and high student satisfaction with the teaching-learning process (Sáiz-Manzanares et al., 2021).

The aim of this article is to describe the learning ecology model used in virtualised self-regulated learning and analyse the students' assessment of the course, the teacher's role and the methodology used as a means of adaptation to the lockdown situation.

## Self-regulated learning ecology

In the 1970s, Flavell coined the term 'metacognition', describing it as "knowledge and cognition about cognitive phenomena" (p. 906) and drawing a distinction between declarative knowledge (metacognitive knowledge) and procedural knowledge (metacognitive skills). Meanwhile, Brown and DeLoache (1978) included the role of self-regulation as a component of metacognition and its direct relationship with deep learning as opposed to surface learning (Boekaerts & Corno, 2005). Despite this, the scientific community has not settled on a general conceptual definition of the term 'self-regulation', although there is agreement that both metacognition and self-regulation refer to higher-order processes that take place in the frontal and prefrontal lobes (Veenman et al., 2006).

It is also relevant to mention the vision offered by Zimmerman (2008) and Zimmerman and Schunk (2008) regarding the importance of social and emotional aspects in the development of self-regulation and metacognitive skills within procedural knowledge. These aspects include skills such as self-planning, self-observation and self-evaluation, which are essential for learning and solving tasks or problems. These skills require a hierarchisation of the cognitive strategies used in execution processes (Carlson et al., 2004). However, adequate development of self-regulation skills is required in order to effectively increase these strategies (Brown, 1987).

This interrelation between metacognitive skills and self-regulation strategies guided by the learner's motivation is of key importance in learning processes, especially those that require a high degree of abstract thinking as in the case of learning of scientific content. It is also the cause behind a high percentage of learning difficulties (Otero, 1990).

Therefore, the use in instructional processes of a teaching methodology based on training in self-regulation that encourages the use of the metacognitive skills of self-planning, self-observation and self-evaluation can be very effective in fostering students' planning and evaluative thinking based on learning from mistakes (Mateos, 2001). This leads to better results in these disciplines and thus improves motivation towards learning these subjects, an interactive circle that facilitates the development of effective learning. The use of self-regulated learning (SRL), understood as a process of self-planning and self-monitoring of one's own learning process (Pintrich, 2004; Sáiz-Manzanares et al., 2019a), facilitates the development of feedback concerned with the processes and not just the learning outcomes (Brooks et al., 2019; Coertjens, 2018; Hattie & Clarke, 2018). Therefore, the use of SRL as a teaching strategy improves learners' understanding and provides them with tools for self-learning as it is directly related to procedural knowledge (Norman & Furnes, 2016; Veenman, 2011a). Having the ability to self-regulate one's own learning has a positive impact on the learner's academic performance (Gómez & Romero, 2019; Sáiz-Manzanares & Valdivieso-León). The development of these self-regulation competences is therefore fundamental for students to self-manage their own process of appropriation of the resources necessary to achieve their learning objectives. However, the degree of personal development will be dependent upon the richness of the ecological environment in which the learner develops (Bronfenbrenner, 1994) and the feedback they receive on the effects of their actions. Thus, the design of learning ecologies must take into account learning strategies to equip the learner's environment with the necessary resources and enrich their contexts, relationships and interactions (Jackson, 2013; González-Sanmamed et al., 2019).

The learning framework of the didactics of experimental science requires students to resolve problems posed in inquiry questions. In this learning context, the implementation of self-regulation and self-assessment processes is especially significant, given that it incorporates the development of planning and evaluative thinking skills and means-ends thinking in the training for future teachers. This is an essential aspect for acquisition of scientific thinking skills and ultimately for the construction of deep learning (Akben, 2020; Campanario, 2000).

Teachers are an essential part of the acquisition of SRL strategies, as they are responsible for modelling and shaping the use of metacognitive and self-regulation strategies during problem solving. Teacher feedback also plays an important role in this process. However, it should be noted that not all feedback has the same effect. Hattie and Gan (2014) describe three levels of feedback: a) the first engages learners at the task level,

such as providing information about the correct answer; b) at the second level the feedback is oriented towards processes, such as providing processing strategies and hints for resolution (resolution algorithms); and c) the third and highest level of feedback focuses on self-regulation. This latter level offers guidance for task resolution, providing learners with information about their weaknesses as well as appropriate resolution strategies and knowledge about how to continue, increasing levels of motivation towards learning.

On the other hand, it must also be taken into account that the learning context has changed over the last decade. Nowadays, learning increasingly takes place in virtual environments within what have been dubbed *Learning Management Systems* (LMS), among which special mention should be made of the *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment* (Moodle) due to its popularity (Cerezo et al., 2016). The use of LMS offers an important opportunity for teachers to implement SRL procedures and process-oriented feedback as opposed to solely outcome-oriented feedback. This facilitates creation of the structures necessary for the development of the learning ecology. Given that knowledge is a distributed process, learning takes place through networks which connect the different content or systems that facilitate this learning process. Ecologies provide the space in which these connections occur.

In an ideal learning ecology, the learner's access to information is not hindered by constraints or scarcity of resources. Trial and error is permitted as part of the innovation process and knowledge is shared and transparent, allowing for co-creation and re-creation (Siemens, 2007). LMS can therefore be used to design and implement learning ecologies that guide student learning by enabling the processes necessary for learning to take place. These learning platforms give rise to adaptive, dynamic, chaotic and diverse structures which allow generation of collective knowledge and are self-organised through the interactions between the different elements. These interactions are a characteristic feature of learning ecologies (González-Sanmamed et al., 2018; Siemens, 2007).

LMS have proven very effective to achieve SRL in learning processes as long as they are well designed. To achieve this goal they should include, among others: a) an analysis of the learner's prior concepts in order to design different levels of difficulty; b) learning tasks that include a discovery-learning design; and c) process-oriented feedback so that learners can learn from their mistakes. All these functionalities enhance personalised learning adapted to the learning pace of each student (Sáiz-Manzanares et al., 2021, Sáiz-Manzanares et al., 2019b; Vázquez-Dorrío, 2016; Vázquez-Dorrío & Vázquez-Dorrío, 2018).

According to the model developed by Garrison, Anderson, and Archer (2000), this quality learning in virtual environments occurs when Communities of Inquiry comprising students and teachers are formed, with interaction between three key elements that define the role of the teacher (Hernández-Sellés et al., 2015): a) social presence, referring to the teacher's ability to manage the interpersonal relationships generated between students and teachers, encouraging participation and addressing the affective needs of the students; b) teaching presence, referring to the teacher's role as a guide in learning experiences; and c) cognitive presence to ensure that the interactions produce high-level knowledge.

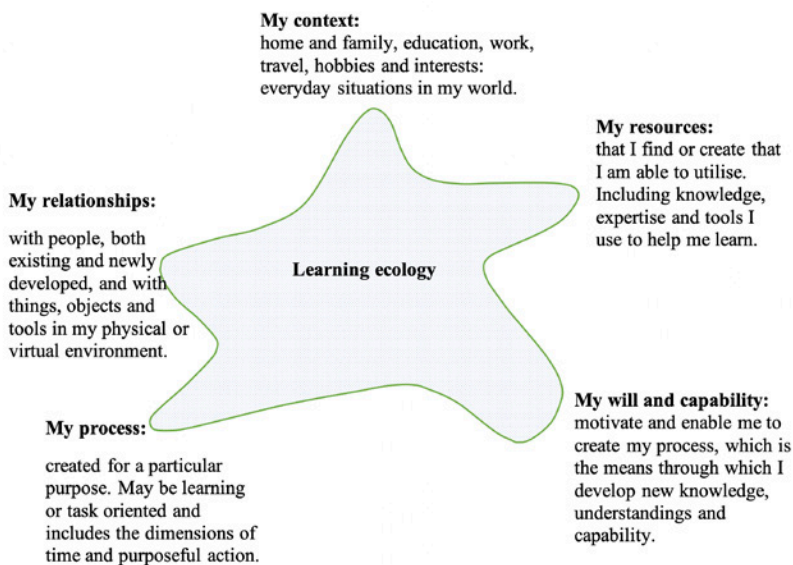
In addition, it should be borne in mind that metacognitive strategies can be trained. In this sense, Veenman (2011b) suggests the following sequence: a) the synthesis position, in which the teacher relates the metacognitive strategies to specific task

demands; b) informed instruction, whereby students are informed of the benefits of applying metacognitive strategies; and c) prolonged instruction, given that metacognitive intervention is not meaningful in short periods of time.

On the other hand, the appropriate use of metacognitive strategies is related to the 'learning to learn' construct (Salmerón-Pérez & Gutiérrez-Braojos, 2012) and is necessary for its development. Development of this competence is in turn necessary for students, given that they will have to function in contexts in which they will have to make decisions about what and how to learn (Gargallo et al., 2016). These metacognitive strategies are especially important in science learning because of the students' prior ideas, raising the need for an adequate range of comprehension strategies to enable them to detect errors in their degree of understanding of scientific content. If students do not detect these deficiencies, it will be difficult for them to implement measures to correct them (Mateos, 2001).

In light of the above, a virtual learning ecology was designed based on the individual learning ecology proposed by Jackson (p. 14), the key components of which are shown in Figure 1.

Figure 1  
*Individual learning ecology*



*Note.* Adapted from "The concept of learning ecologies", por N. J. Jackson, *Lifewide learning, education & personal development* (p. 14), 2013.

### Teaching of the Didactics of Science in the Bachelor's Degree in Primary Education

The Didactics of Science is an interdisciplinary subject embracing content and skills from the area of science as well as pedagogy and psychology. This means that the teachers who teach these subjects require scientific-technological training as well as skills and strategies relating to teaching-learning processes (Álvarez-Herrero & Valls-Bautista, 2019).

Students' lack of interest in science, and particularly physics, has long been known, along with the fact this lack of interest increases as students progress through the education system (Sáiz-Manzanares et al., 2020; Vázquez-Alonso & Manassero-Mas, 2008). The students of the Bachelor's Degree in Primary Education share these same negative attitudes towards these disciplines (Pipitone & García-Lladó, 2020; Pipitone et al., 2019). However, meaningful science learning is essential during the training of primary school teachers, especially if we consider that a large proportion of students have not studied science since Compulsory Secondary Education (Vázquez-Dorrío & Vázquez-Dorrío, 2018). Otherwise, teachers' lack of training in science content will make them more insecure when teaching science and will therefore limit the incorporation of scientific content in the classroom (Mellado, 2003). This in turn will result in future pupils further perpetuating this dislike of science (Costillo et al., 2013), since the primary education stages are fundamental for generating motivation and interest in science among younger pupils (Sáiz-Manzanares et al., 2020).

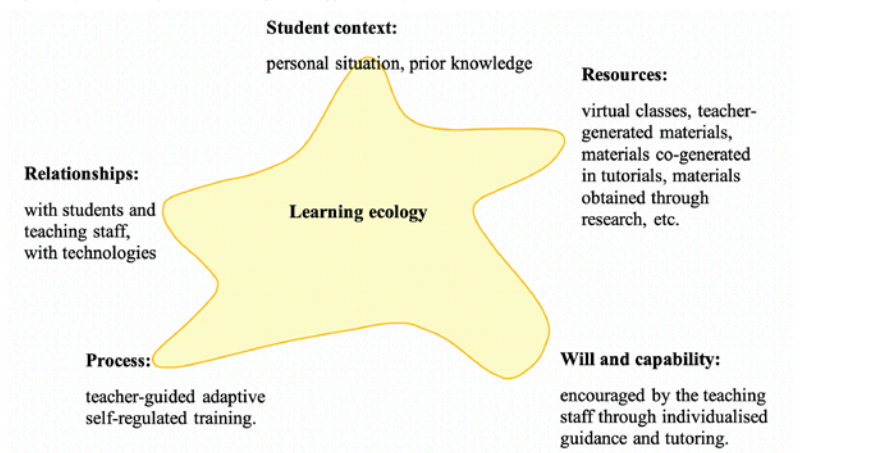
## Methodology

### Context

The context for this study is the Didactics of Natural Sciences I course, which is taught in the second year of the Bachelor's Degree in Primary Education under the syllabus of the University of Burgos. A half-year subject worth six ECTS credits, its content is divided into two parts, Didactics of Chemistry and Didactics of Physics, both with a similar structure. Given that the lockdown began shortly before the start of the course, in response to this educational crisis the decision was made to maintain the structure of the course and adapt it to the new virtual context. A virtualised SRL ecology (Figure 2) was designed with the assistance of two faculty members and the Head of the Department based on the individual learning ecology proposed by Jackson (2013).

Figure 2

*Key components of the learning ecology developed*



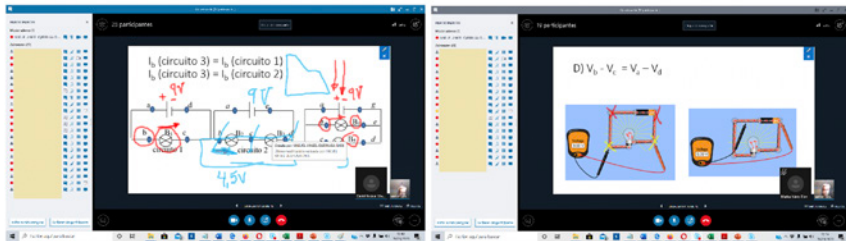
*Note.* Adapted from "The concept of learning ecologies", por N. J. Jackson, *Lifewide learning, education & personal development* (p. 14), 2013.

The following is a summary of the course design and the changes made to the construction of the learning ecology during the lockdown:

- Lectures in which the teaching staff teach the pedagogical and scientific content of the subject. During the lockdown period, classes were taught via videoconference using Teams or Skype (Figure 3), maintaining the timetables for the course. Two weekly sessions were held with a duration of approximately two hours, depending on the queries and conversations that arose with the students. The same content was worked on in the two sessions. The content was developed in the first session, while in the second session after the revision and student work the focus was placed on aspects or difficulties that had arisen, while at the same time resolving any doubts or problems. The aim was to guide students' cognitive and metacognitive activity in order to help them achieve an increasing level of competence and autonomy (Mateos, 2001).

Figure 3

*Screenshots of two sessions via Skype. The problems are solved through dialogue with students using different resources: illustrations, screenshots of virtual laboratory simulations, etc.*



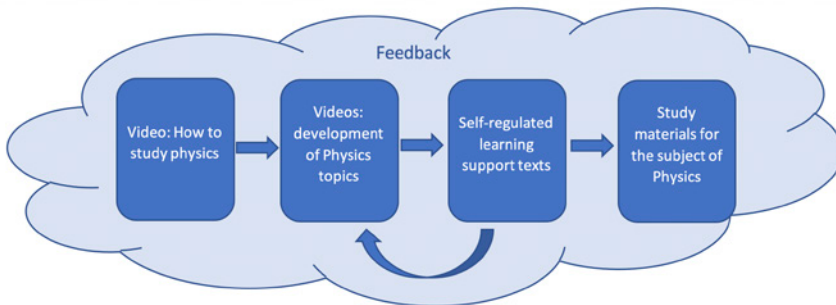
In addition, certain materials were generated for the students. The teaching staff recorded a video on "how to study the subject", along with explanatory videos for the content starting from a basic level. These videos were interspersed with questions and activities in the form of problems to serve as SRL materials for the students. Texts developed for self-regulated learning of physics content were also made available to the students (Queiruga-Dios, 2016). Figure 4 shows a suggested approach to the learning materials for the subject.

- Practical seminars, in which students carry out activities to explore the content taught in teams of four students. For each of these activities, the teams must submit a report on the work carried out. In addition, open-ended questions are included to relate the scientific content to technological applications and social or environmental impact, requiring students to search for information and use external sources. The aim of these practical classes is to encourage students to learn the content of the subject in a meaningful way and promote the development of scientific skills through investigative processes. The practical seminars were adapted to the students' possibilities, carrying out the investigative procedures using both materials commonly found at home and virtual physics laboratories (PHET, 2020). Each team uploaded the reports corresponding to the activities carried out on the platform. Once they had been reviewed by the teaching staff, they were shared during the virtual classes, carrying out peer co-assessment.

- Design of a Teaching Unit, also in teams, for its application in the Primary Education classroom. This Teaching Unit involves implementation of Physics and Chemistry content in the classroom through investigative activities or problem solving. The students must design their own practical activities based on information found in different sources (books, specialised journals, events, projects, associations, conferences, websites, audiovisual media, companies, teaching material, interactive museums, etc.). The design of this Teaching Unit is carried out in parallel to the development of the course in teams of four students. The experimental part of the Teaching Unit was also adapted to the lockdown situation so that students could use everyday materials and objects as their basis, along with virtual laboratories, thereby enabling them to carry out the experiments at home. Meetings between group members had to be held virtually.

Figure 4

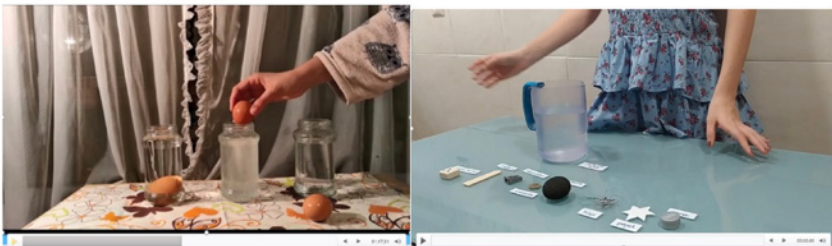
*The students have at their disposal a variety of online resources specific to the subject in order to train their SRL through feedback with the teaching staff.*



Due to the lack of face-to-face contact, the students were asked to record evidence of their experiments and trials via screenshots, photographs and videos (Figure 5), which were shared with the rest of the teams.

Figure 5

*Screenshots of videos made by the students, showing their experiments and trials as part of the investigative activities.*



The tutorials were reinforced to address the diversity of the students. These tutorials were mainly conducted in group or individual videoconferences and via email, although other means of communication such as WhatsApp were also used. The aim of this flexibility in the teacher-student communication channels was to be able to



respond to possible technological difficulties or personal situations of the students. During some of these tutorials, based on a dialogue with the students the teacher created a simple explanatory video on the spot using a smartphone and then shared it with the rest of the students. During the virtual classes, situations arose that gave rise to the generation of this type of material. In both the tutorials and the virtual teaching interventions, feedback was given to students according to the levels described (Hattie & Gan, 2014).

In regular teaching, students have the possibility of personalised attention in tutorials with the teaching staff, during which they can resolve any doubts or difficulties they may have. Although the planned teaching was entirely face-to-face, the Moodle platform for the course provided materials to expand on the content (in the form of hypermedia), teaching guides, guides for the preparation of Teaching Units and sample written tests. Students were also provided with additional materials of progressive difficulty during the lockdown, which were designed to facilitate their SRL. These materials were in hypermedia and video format.

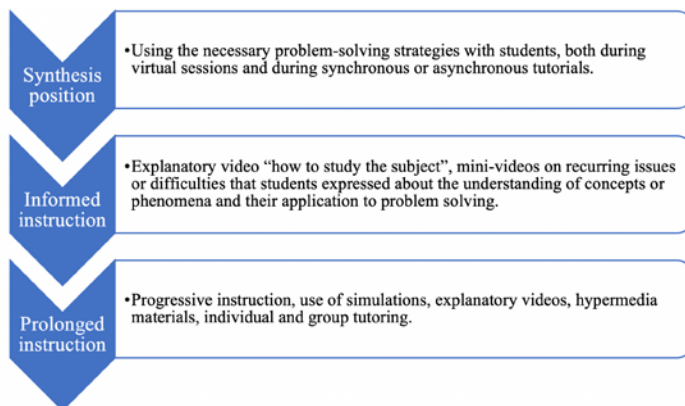
For the evaluation, students had to hand in the reports of the practical seminars (in teams) and the report of the Teaching Unit, as well as presenting and defending it. Finally, they also sat a written test on the content. The same evaluation tests were maintained with adaptations to the lockdown situation as described above. The written test was carried out by means of questionnaires developed on the Moodle platform. The weighting of the evaluation of the different aspects was maintained, which was as follows:

- Written test: 40%
- Report on the Teaching Unit designed, presentation and defence: 50%
- Participation and attendance at practical seminars: 10%

The students' self-regulated training was carried out according to the sequence indicated by Veenman (2011b) as shown in Figure 6. This training began with the teaching of the subject and was developed in each educational intervention until the end of the academic year.

Figure 6

*Self-regulated training sequence carried out*



This allows us to trace the structure of the learning ecology designed in the context of the subject during the lockdown from the perspective of the learner, taking into account the key components of individual learning ecologies (Jackson, 2013, p. 14), the outline of which can be seen in Figure 2. It should be stressed that these key components are interconnected. For example, many of them were addressed or reinforced at the same time through tutoring: the particular context of the students, through individualised telematic tutoring and the creation of different communication channels (email, Teams, WhatsApp, etc.); will and capability, encouraged through tutoring and individualised tutoring; student-teacher relationships; the self-regulated training process; and also in the resources, given that through this individualised tutoring resources were exchanged and co-generated.

## Sample

The study sample consisted of 60 students, 38 females ( $M_{age}=21.97$ ;  $SD_{age}=3.45$ ) and 22 males ( $M_{age}=22.57$ ;  $SD_{age}=2.78$ ) of the Bachelor's Degree in Primary Education at the University of Burgos, comprising one of the three Seminar groups to which this subject is taught. 22 students completed the questionnaire. The opinion survey was voluntary and was carried out on the basis of a written commitment in the questionnaire itself.

## Instruments

A descriptive design was used with application of an analysis of descriptive statistics (mean and standard deviation).

### Information-gathering instruments

For the assessment of the learning ecology, the questionnaire on student opinions of the quality of teaching at the University of Burgos was used. Due to the urgency of the situation, no other type of questionnaire specifically designed for this research was used. However, the questionnaire used is adapted from the *Student Evaluation of Educational Quality (SEEQ)- Short version* (Marsh, 1987) and a sample of 5,551 students was used for its validation (Bol et al., 2013). The questionnaire was completed by students on a voluntary and completely anonymous basis (for the protection of personal data) at the end of each course. The aim of the assessment of the teaching activity through this questionnaire is to improve the quality of teaching, increase student satisfaction and foster successful learning outcomes.

The questionnaire consists of 11 questions using a Likert-type scale, with values ranging from 1: *strongly disagree* to 5: *strongly agree*. These questions measure student motivation towards the subject (1), their opinion on the quality of the course materials (2, 5, 8) and the continuous evaluation (6, 7), student perceptions of the teachers' motivation towards the subject (3, 4, 9) and the course workload (10) and their overall satisfaction with the teaching (11). In addition, for the teaching during the lockdown due to COVID-19, an open question regarding the adaptation of teaching to virtual contexts was introduced in the questionnaire: *How do you rate the way face-to-face teaching and evaluation has been adapted to non-face-to-face teaching and evaluation during the special situation due to the COVID-19 pandemic?*

## Information analysis tools

For the analysis of the open question of the questionnaire, after reading the information gathered the students' answers were categorised. This categorisation is shown in Table 1. The positive responses related to: (A1) the facilities provided to students to access knowledge on the subject content through the materials generated by the teaching staff and made available to them; (A2) positive assessment of the tutoring process carried out by the teaching staff; (A3) positive assessment of the virtual teaching and the approach to educational interventions; and, finally, positive assessment without further explanation (A4); or negative assessment without further explanation (B). These subcategories may be related to the key components of the learning ecology developed: Student context (A2), Resources (A1, A2 and A3), Will and capability (A2), Processes (A1, A2, A3) and Relationships (A2).

Table 1

*Categorisation of students' responses regarding the adaptation of the teaching*

Category	Subcategory
A. Positive responses	A1. Accessibility to knowledge through the course resources
	A2. Tutoring and monitoring of students
	A3. Quality of virtual teaching
	A4. Positive (unspecified)
B. Negative responses	B. Negative (unspecified)

## Results

Table 2 shows the results of the responses to the questionnaire on the opinion and assessment of the quality of teaching. As indicated, a Likert-type scale was used with values ranging between 1: *strongly disagree* and 5: *strongly agree*.

It can be seen from the results that the scores for most of the items are higher than 4. The following are exceptions: 5. *The teaching materials for the subject were useful*, although it is very close to 4 (3.90); 6. *The tests and assignments set were useful for my learning* (3.64); and 7. *The evaluation procedures were fair and appropriate* (3.52). However, these scores are higher than 3, which represents neutrality, and they may be influenced by the exceptional situation in which the teaching took place.

Meanwhile, the items that received the highest scores were: 3. *The teacher shows interest in the students* (4.64); 4. *The teacher was accessible during tutoring and after class* (4.62); 8. *The teaching materials were well prepared and carefully explained* (4.45); and 9. *The teacher encouraged students to participate in class* (4.43).

The results obtained with respect to the open question '*How do you rate the way face-to-face teaching and evaluation has been adapted to non-face-to-face teaching and evaluation during the special situation due to the COVID-19 pandemic?*' after categorising the answers are shown in Table 3. It should be noted that in some of the students' answers their opinion refers to several of the categories defined. For example, one of the answers given was: *Good; he has always explained the topics through online calls and has*

provided us with virtual laboratories so that the investigative methodology contemplated for this subject could be followed normally.

Table 2  
Responses to the questionnaire on assessment of teaching

Question	M	SD
1. The course was interesting	4.00	.76
2. I have used the course teaching materials	4.23	1.02
3. The teacher shows interest in the students	4.64	.58
4. The teacher was accessible during tutoring hours and after class	4.62	.67
5. The teaching materials for the subject were useful	3.90	1.18
6. The tests and assignments set were useful for my learning	3.64	1.00
7. The evaluation procedures were fair and appropriate	3.52	1.03
8. The teaching materials were well prepared and carefully explained	4.45	.80
9. The teacher encouraged students to participate in class	4.43	.81
10. The amount of work required in this subject compared to other subjects with the same number of credits was...	4.27	.88
11. In general, I am satisfied with the teaching	4.32	.72

Note. N=22 participants, M=mean, SD=standard deviation.

Table 3  
Results of the responses according to the categorisation made

Subcategory	Result
A1. Accessibility to knowledge through the course resources	9.5%
A2. Tutoring and monitoring of students	47.6%
A3. Quality of virtual teaching	66.7%
A4. Positive (unspecified)	23.8%
B. Negative (unspecified)	9.5%

As can be seen from the results, the most positively valued aspects in the survey refer to the students' satisfaction with the virtual teaching (66.7%) (...we had online video-conference classes that lasted until absolutely all the students understood everything, and remedial classes to clarify doubts. Fantastic experience with this teacher...) and regarding tutoring (47.6%) (He has adapted very well, he has always been interested in our learning and very accessible for what we needed...). It should be mentioned that the negative responses received refer to the students' belief that adaptation of the course is synonymous with a reduction of the workload (It hasn't been adapted very much. It still has the same or an even bigger workload than before...).

## Discussion and conclusions

In view of the results of all the items, it may be concluded that the SRL methodology, as part of the learning ecology created during the virtual teaching introduced as a result of the lockdown due to the COVID-19 pandemic, has been positively assessed by students who in the future will be Primary Education teachers. In the authors' opinion, this positive assessment should encourage teacher trainers and future teachers to implement similar teaching proposals in their teaching practice.

As indicated above, all the elements of the ecology are interrelated, even though the results obtained have been discussed separately: the educational interventions, the materials created, the networks established, the self-regulated learning methodologies employed, the collaborative activities to be carried out by the students, etc., all form part of the learning ecology designed. To give an example, the positive assessment of the teaching materials is related to how they were used and the tutoring provided, as well as the interest shown by the students in the subject.

Having said this, the students stated that they found the subject interesting, despite the growing disinterest in scientific disciplines throughout students' education as indicated previously, and which increases as the student progresses through the education system (Sáiz-Manzanares et al., 2020; Vázquez-Alonso et al., 2005; Vázquez-Alonso & Manassero, 2008). Although this study does not measure initial interest in the subject, studies of primary school teacher trainees show that they have limited interest in science subjects, particularly physics (Pipitone & García-Lladó, 2020; Pipitone et al., 2019, Vázquez-Dorrío, 2016).

With regard to the students' assessment of the materials used during the course (questions 2, 5, 8), although all the questions had a positive evaluation, the score obtained for question 8 stands out. *The teaching materials were well prepared and carefully explained* (4.45). Considering the nature of the materials developed and their use, this indicates a positive assessment by students of both the different levels of feedback used and the self-regulated training (Veenman, 2011b). The students are accordingly learning physics content and methodologies that they will be able to apply in the future.

The score relating to the students' perception of the workload is high (4.27). This may be due to the added difficulties deriving from the lockdown. Regardless, this result is consistent with other research conducted with university students in face-to-face conditions (Bol et al., 2013; Rodrigo-Alsina & Almiron, 2013). However, it should be noted that the workload is unrelated to the positive or negative assessment of the teacher and the subject. The results of this assessment are related to the students' perception of their learning (Dee, 2007; Remedios & Lieberman, 2008) and the interest in the subject that the teacher has managed to instil in them (Bol et al., 2013). The high score for the perceived workload is, in turn, related to the overall evaluation results (Bol et al., 2013). The questions concerning evaluation (6, 7), although positive, had the lowest scores, but are nevertheless higher than the students' perception of the evaluation in other studies of students of the Bachelor's Degree in Primary Education (Gutiérrez-García et al., 2011). The high scores relating to the perceived workload are presumably related, in this case, to the students' loss of interest in scientific disciplines, which occurs from the early stages of their education and which results in early abandonment of these disciplines (Vázquez-Alonso & Manassero-Mas, 2008). A major effort is required on the part of the students to acquire the level required by the subject.

The students' perception of the teachers' motivation towards the subject (3, 4, 9) was one of the highest scores for the different items, indicating that the monitoring and guidance carried out by the teaching staff was perceived positively by the students. This is in turn related to the different levels of feedback put into practice during the educational interventions in the virtual classes and the telematic tutorials. These results are in line with the answers to the open question on the adaptation of the subject to virtual teaching, for which the students rated the teaching (66.7%) and the tutoring (47.6%) positively.

As can be seen, the teaching methodology used in the subject, within the framework of the self-regulated learning ecology defined, was assessed positively by the students in the different aspects of the questionnaire and they found the subject interesting. Moreover, the students showed a high degree of interest in the subject, a result that is presumably directly linked to the learning ecology developed in view of the general lack of interest in science among students (Sáiz-Manzanares et al., 2020; Pipitone & García-Lladó, 2020; Pipitone et al., 2019; Vázquez-Alonso & Manassero-Mas, 2008).

These concepts should be incorporated in the educational world to ensure that these students, the future trainers of new students, experiment with them and assume responsibility for their own learning processes. This will allow them to expand their repertoire of learning strategies and help them apply these strategies to tasks in a self-regulated manner (Queiruga-Dios, 2016) as part of a learning ecology. It will also enable students to adapt to the changing corpus of knowledge due to the increase in information, communication and connectivity (Siemens, 2007).

Furthermore and as is demonstrated by this study, these learning strategies can and should be taught jointly in each discipline without the need to add extra time (Monereo et al., 2001) as it is a relevant aspect of training, especially so in the context of primary teacher training.

It is increasingly common to offer instruction at university and pre-university level, or at least part of it, through virtual learning environments. This aspect assumes even greater importance in crisis situations such as the current context due to the COVID-19 pandemic. These environments facilitate process-oriented feedback and enhance self-regulated learning, thereby helping to develop metacognitive strategies. Moreover, these techniques, models and methods allow teachers to improve the pedagogical design of courses and reinforce the role of tutorials, resulting in greater personalisation of student learning (Sáiz-Manzanares et al., 2017). In this sense, it is likely that these systems will continue to evolve towards environments with technological enhancements such as voice assistants integrated in learning platforms, as a means of improving teacher-student feedback and promoting self-regulated learning (Ochoa-Orihuel et al., 2020; Sáiz-Manzanares et al., 2020).

As this article has shown, the components of learning ecologies can be oriented to promote more valuable, authentic and satisfying learning by taking advantage of the conditions of available environments and resources and selecting those which are the most favourable for learning (González-Sanmamed et al., 2019).

## Implications and limitations

This article describes and assesses the creation of a learning ecology in the Didactics of Natural Sciences I course of the Bachelor's Degree in Primary Education, comprising multiple elements that allow future teachers to draw from a diversity of resources

adapted to their situation and context. The tutoring and monitoring of students has also been adapted to take into account the diversity, needs and possibilities of each student. As a result, the role of the teacher has been adapted in accordance with the model proposed by Garrison, Anderson and Archer (2000), with integration of the attributes of social, teaching and cognitive presence in order to provide quality learning (Hernández-Sellés et al., 2015).

The results suggest that the creation of learning ecologies centred on the SRL of the students (with all that this implies in terms of tutoring and attention to individual needs) will enhance their interest in the disciplines, and so their analysis and incorporation in future university education models would be positive. A possible starting point would be the incorporation of these aspects, together with other methodologies, in the training plans of subjects in the Bachelor's Degree in Primary Education and in the continuing education of university teaching staff (González-Sanmamed et al., 2020). This would help future teachers to avoid falling into a vicious circle of reproducing traditional transmission models that are disconnected from reality due to a lack of mastery of the content and its didactics (Pipitone et al., 2019; Vázquez-Dorrío, 2016).

The generalisability of the results should be viewed with caution due to the size of the sample and the absence of a specific questionnaire to obtain information on the assessment of each of the key components. However, the positive response by the students to implementation of the learning ecology is clearly evident. On the other hand, it should be noted that the learning ecology described above was an emergency response to the COVID-19 crisis. Future studies should seek to improve the design of the learning ecology, complementing it with face-to-face teaching, increasing the sample size and increasing the number of subjects and degree courses studied.

## Acknowledgements

This research was carried out with the support of the innovation project UV-SFPIE\_PID20-1350001 granted by the Office of the Deputy Vice-Chancellor of Employment and Training Programmes and the Permanent Training and Educational Innovation Service of the University of Valencia.

## Bibliography

- Akben, N. (2020). Effects of the problem-posing approach on students' problem solving skills and metacognitive awareness in science education. *Research in Science Education*, 50(3), 1143-1165. <https://doi.org/10.1007/s11165-018-9726-7>
- Álvarez-Herrero, J. F., & Valls-Bautista, C. (2019). Didáctica de las ciencias, ¿de dónde venimos y hacia dónde vamos? *Universitas Tarraconensis. Revista de Ciències de l'Educació*, 1(2), 5-19 <https://doi.org/10.17345/ute.2019.2.2704>
- Boekaerts, M., & Corno, L. (2005). Self-regulation in the classroom: A perspective on assessment and intervention. *Applied Psychology*, 54(2), 199-231. <https://doi.org/10.1111/j.1464-0597.2005.00205.x>
- Bol, A., Sáiz-Manzanares, M. C., & Pérez-Mateos, M. (2013). Validación de una encuesta sobre la actividad docente en Educación Superior. *Aula Abierta*, 41(2), 45-54.

- Bronfenbrenner, U. (1994). Ecological models of human development. In *International Encyclopedia of Education* (Vol.3, 2<sup>nd</sup> Ed.). Elsevier.
- Brooks, C., Carroll, A., Gillies, R. M., & Hattie, J. (2019). A matrix of feedback for learning. *Australian Journal of Teacher Education*, 44(4), 14-32. <https://doi.org/10.14221/ajte.2018v44n4.2>
- Brown, A. L. (1987). Metacognition, executive control, self-regulation and other more mysterious mechanisms. In F. E Weinert & H. Kluwe (Eds.), *Metacognition, motivation and understanding* (pp. 65-116). Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Brown, A. L., & DeLoache, J. S. (1978). Skills, plans and self-regulation. In R. S. Siegel (Ed.), *Children's thinking: What develops?* (pp. 3-35). Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Cabero-Almenara, J., & Llorente-Cejudo, C. (2020). Covid-19: transformación radical de la digitalización en las instituciones universitarias. *Virtual Campuses*, 9(2), 25-34. <http://bit.ly/3nULsAx>
- Campanario, J. M. (2000). El desarrollo de la metacognición en el aprendizaje de las ciencias: estrategias para el profesor y actividades orientadas al alumno. *Science Education*, 18(3), 369-380.
- Carlson, S. M., Moses, L. J., & Claxton, L. J. (2004). Individual differences in executive functioning and the theory of mind: An investigation of inhibitory control and planning ability. *Journal of Experimental Child Psychology*, 87(4), 299-319. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2004.01.002>
- Cerezo, R., Sánchez-Santillán, M., Paule-Ruiz, M. P., & Núñez, J. C. (2016). Students' LMS interaction patterns and their relationship with achievement: A case study in higher education. *Computers & Education*, 96, 42-54. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.02.006>
- Coertjens, L. (2018). The relation between cognitive and metacognitive processing: Building bridges between the SRL, MDL, and SAL domains. *British Journal of Educational Psychology*, 88(1), 138-151. <https://doi.org/10.1111/bjep.12214>
- Costillo, E., Borrachero, A. B., Brígido, M., & Mellado, V. (2013). Las emociones en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias y las matemáticas de futuros profesores de Secundaria. *Revista EUREKA sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 10 (núm. extraordinario), 514-532. <http://bit.ly/3oRKcPl>
- McCain, K. W. (2007). Student perceptions of high course workloads are not associated with poor student evaluations of instructor performance. *Journal of Engineering Education*, 96(1), 69-78. <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2007.tb00916.x>
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American psychologist*, 34(10), 906. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.34.10.906>
- Gargallo, B., Campos, C., & Almerich, G. (2016). Learning to learn at university. The effects of an instrumental subject on learning strategies and academic achievement/Aprender a aprender en la universidad. Efectos de una materia instrumental sobre las estrategias de aprendizaje y el rendimiento académico. *Cultura y Educación*, 28(4), 771-810. <https://doi.org/10.1080/11356405.2016.1230293>
- Garrison, D. R., Anderson, T., & Archer, W. (2000). Critical inquiry in a text-based environment: Computer conferencing in higher education. *The Internet and Higher Education*, 2(2-3), 87-105. [https://doi.org/10.1016/S1096-7516\(00\)00016-6](https://doi.org/10.1016/S1096-7516(00)00016-6)



- Gómez, J., & Romero, A. (2019). Enfoques de aprendizaje, autorregulación y autoeficacia y su influencia en el rendimiento académico en estudiantes universitarios de Psicología. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, 9(2), 95-107. <https://doi.org/10.30552/ejihpe.v9i2.323>
- González-Sanmamed, M., Estévez, I., Souto-Seijo, A., & Muñoz-Carril, P. C. (2020). Ecologías digitales de aprendizaje y desarrollo profesional del docente universitario. *Revista Comunicar*, 28(62), 9-12. <https://doi.org/10.3916/C62-2020-01>
- González-Sanmamed, M., Muñoz-Carril, P. C., & Santos-Caamaño, F. J. (2019). Key components of learning ecologies: A Delphi assessment. *British Journal of Educational Technology*, 50(4), 1639-1655. <https://doi.org/10.1111/bjet.12805>
- González-Sanmamed, M., Sangrà, A., Souto-Seijo, A., & Estévez Blanco, I. (2018). Ecologías de aprendizaje en la Era digital: desafíos para la educación superior. *Publicaciones*, 48(1), 25-45. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v48i1.732>
- Gutiérrez-García, C., Pérez-Pueyo, Á., Pérez-Gutiérrez, M., & Palacios-Picos, A. (2011). Percepciones de profesores y alumnos sobre la enseñanza, evaluación y desarrollo de competencias en estudios universitarios de formación de profesorado. *Cultura y Educación*, 23(4), 499-514. <https://doi.org/10.1174/113564011798392451>
- Hattie, J., & Clarke, S. (2018). *Visible learning: feedback*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780429485480>
- Hattie, J., & Gan, M. J. (2014). Prompting secondary students' use of criteria, feedback specificity and feedback levels during an investigative task. *Instructional Science*, 42(6), 861-878. <https://doi.org/10.1007/s11251-014-9319-4>
- Hernández-Sellés, N., González-Sanmamed, M., & Muñoz-Carril, P. C. (2015). El rol docente en las ecologías de aprendizaje: análisis de una experiencia de aprendizaje colaborativo en entornos virtuales. *Profesorado*, 19(2), 147-165. <http://www.ugr.es/local/recfpro/rev192ART9.pdf>
- Jackson, N. (2013). The concept of learning ecologies. In N. Jackson & B. Cooper (Eds.), *Lifewide learning, education & personal development*. [http://www.lifewidebook.co.uk/uploads/1/0/8/4/10842717/chapter\\_a5.pdf](http://www.lifewidebook.co.uk/uploads/1/0/8/4/10842717/chapter_a5.pdf)
- Lai, K. W., & Hong, K. S. (2015). Technology use and learning characteristics of students in higher education: Do generational differences exist? *British Journal of Educational Technology*, 46(4), 725-738. <https://doi.org/10.1111/bjet.12161>
- Martínez-Sarmiento, L. F., & González, M. L. G. (2019). Utilización de la plataforma virtual Moodle para el desarrollo del aprendizaje autorregulado en estudiantes universitarios. *Educar*, 55(2), 479-498. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.883>
- Marsh, H. W. (1987). Students' evaluations of university teaching: Research findings, methodological issues, and directions for future research. *International Journal of Educational Research*, 11, 253-288.
- Mateos, M. (2001). *Metacognición y Educación*. Editorial Aique.
- Mellado, V. (2003). Cambio didáctico del profesorado de ciencias experimentales y filosofía de la ciencia. *Enseñanza de las Ciencias*, 21(3), 343-358. <http://bit.ly/3bHrlnb>
- Monereo, C., Badia, A., Baixeras, M., Boadas, E., Castello, M., Guevara, I., Miquel, E., Monte, M., & Sebastiana, E. (2001). *Ser estratégico y autónomo aprendiendo. Unidades didácticas de enseñanza estratégica*. Graó.
- Muñoz-Carril, P. C., & González-Sanmamed, M. (2009). *Plataformas de teleformación y herramientas telemáticas*. Editorial UOC.

- Norman, E., & Furnes, B. (2016). The relationship between metacognitive experiences and learning: Is there a difference between digital and non-digital study media? *Computers in Human Behavior*, *54*, 301-309. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.07.043>
- Ochoa-Orihuel, J., Marticorena-Sánchez, R., & Sáiz-Manzanares, M. C. (2020). Moodle LMS integration with Amazon Alexa: a practical experience. *Applied Science*, *10*, 6859, 1-21. <https://doi.org/10.3390/app10196859>
- Otero, J. (1990). Variables cognitivas y metacognitivas en la comprensión de textos científicos: el papel de los esquemas y el control de la propia comprensión. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 17-22. <https://bit.ly/2XKPj91>
- PHET. (2020). *PhET: Free online physics, chemistry, biology, earth science and math simulations*. <https://phet.colorado.edu/>
- Pintrich, P. R. (2004). A conceptual framework for assessing motivation and self-regulated learning in college students. *Educational Psychology Review*, *16*(4), 385-407. <https://doi.org/10.1007/s10648-004-0006-x>
- Pipitone, C., Guitart, J., Agudelo, C., & García-Lladó, À. (2019). Favoreciendo el cambio emocional positivo hacia las ciencias en la formación inicial del profesorado. *Ápice. Revista de Educación Científica*, *3*(1), 41-54. <https://doi.org/10.17979/arec.2019.3.1.4608>
- Pipitone, C., & García-Lladó, À. (2020). Factores que promueven el cambio emocional del profesorado en formación inicial hacia la física y la química en época de pandemia: presencialidad vs virtualidad. *Investigación en la Escuela*, (102), 32-53. <http://doi.org/10.12795/IE.2020.i102.03>
- Queiruga-Dios, M. A. (2016). *Análisis de Protocolos en Alumnos de Educación Secundaria Obligatoria* (Doctoral thesis). University of Burgos. <http://hdl.handle.net/10259/5050>
- Remedios, R., & Lieberman, D. A. (2008). I liked your course because you taught me well: The influence of grades, workload, expectations and goals on students' evaluations of teaching. *British Educational Research Journal*, *34*(1), 91-115. <https://doi.org/10.1080/01411920701492043>
- Rodrigo-Alsina, M., & Almiron, R. (2013). Auto-percepción de la adquisición de competencias de los estudiantes de periodismo. El caso de la Universidad Pompeu Fabra. *Aula Abierta*, *41*(1), 99-110.
- Sáiz-Manzanares, M. C., Escolar-Llamazares, M. C., Marticorena-Sánchez, R., García-Ororio, C., & Queiruga-Dios, M. A. (2017). Formación del profesorado en Metodologías Activas desde Plataformas interactivas. In *Temas actuales de investigación en las áreas de la Salud y la Educación* (pp. 39-44). SCINFOPER.
- Sáiz-Manzanares, M. C., Marticorena-Sánchez, R., Díez-Pastor, J. F., & García-Ororio, C. I. (2019a). Does the use of learning management systems with hypermedia mean improved student learning outcomes? *Frontiers in psychology*, *10*, 88. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00088>
- Sáiz-Manzanares, M. C., Queiruga-Dios, M. A., García-Ororio, C. I., Montero-García, E., & Rodríguez-Medina, J. (2019b). Observation of Metacognitive Skills in Natural Environments: A Longitudinal Study With Mixed Methods. *Frontiers in Psychology*, *10*, 2398. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02398>

- Sáiz-Manzanares, M. C., Rodríguez-Díez, J. J., Díez-Pastor, J. F., Rodríguez-Arribas, S., Marticorena-Sánchez, R., & Ji, Y. P. (2021). Monitoring of Student Learning in Learning Management Systems: An Application of Educational Data Mining Techniques. *Applied Sciences*, 11(6), 2677. <https://doi.org/10.3390/app11062677>
- Sáiz-Manzanares, M. C., Rodríguez-Arribas, S., Pardo-Aguilar, C., & Queiruga-Dios, M. A. (2020). Effectiveness of Self-Regulation and Serious Games for Learning STEM Knowledge in Primary Education. *Psicothema*, 32(4), 516-524. <https://doi.org/10.7334/psicothema2020.30>
- Sáiz-Manzanares, M. C., & Valdivieso-León, L. (2020). Relación entre rendimiento académico y desarrollo de estrategias de autorregulación en estudiantes universitarios. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 23(3). <https://doi.org/10.6018/reifop.385491>
- Sangrá, A., Raffaghelli, J., & Guitert, M. (2019). Learning ecologies through a lens: Ontological, methodological and applicative issues. A systematic review of the literature. *British Journal of Educational Technology*, 50(4), 1619-1638. <https://doi.org/10.1111/bjet.12795>
- Salmerón-Pérez, H., & Gutiérrez-Braojos, C. (2012). La competencia de aprender a aprender y el aprendizaje autorregulado. Posicionamientos teóricos. Editorial. *Revista de currículum y formación del profesorado*, 16(1). <http://hdl.handle.net/10481/23016>
- Siemens, G. (2007). Connectivism: Creating a learning ecology in distributed environments. In T. Hug (Ed.), *Didactics of microlearning: concepts, discourses, and examples* (pp. 53-68). WaxmannVerlag.
- Šorgo, A., Bartol, T., Dolničar, D., & Boh Podgornik, B. (2016). Attributes of digital natives as predictors of information literacy in higher education. *British Journal of Educational Technology*, 48(3), 749-767. <https://doi.org/10.1111/bjet.12451>
- Teo, T., Zhou, M., Fan, A. C. W., & Huang, F. (2019). Factors that influence university students' intention to use Moodle: A study in Macau. *Educational Technology Research and Development*, 67(3), 749-766. <https://doi.org/10.1007/s11423-019-09650-x>
- Vázquez-Alonso, A., Acevedo-Díaz, J. A., & Manassero-Mas, M. A. (2005). Más allá de la enseñanza de las ciencias para científicos: hacia una educación científica humanística. *Revista electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 4(2), 1-30. <https://bit.ly/38PGMrj>
- Vázquez-Alonso, A., & Manassero-Mas, M. A. (2008). El declive de las actitudes hacia la ciencia de los estudiantes: un indicador inquietante para la educación científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las ciencias*, 5(3), 274-292. <http://bit.ly/3sEpsxN>
- Vázquez-Cano, E., Gómez-Galán, J., Infante-Moro, A., & López-Meneses, E. (2020). Incidence of a non-sustainability use of technology on students' reading performance in Pisa. *Sustainability*, 12(2), 749. <https://doi.org/10.3390/su12020749>
- Vázquez-Dorrío, J. B. (2016). Propuesta formativa para la materia LCEES en la formación inicial del profesorado de ciencias. In P. Membiela, N. Casado, & M. I. Cebreiros, (Eds.), *Nuevos escenarios en la docencia universitaria* (pp. 457-461). Educación Editora.
- Vázquez-Dorrío, Á., & Vázquez-Dorrío, J. B. (2018). Aprendizaje experimental autorregulado para la Didáctica de las Ciencias Experimentales. In P. Membiela, N. Casado, M. I. Cebreiros, & M. Vidal (Eds.), *Investigación y práctica en la educación superior* (pp. 325-329). Educación Editora.

- Veenman, M. V. (2011a). Alternative assessment of strategy use with self-report instruments: a discussion. *Metacognition and learning*, 6(2), 205-211. <https://doi.org/10.1007/s11409-011-9080-x>
- Veenman, M. V. (2011b). Learning and Self-Monitor and Self-Regulate. In R. Mayer & P. Alexander (Eds.), *Handbook of Research on Learning and Instruction* (pp. 197-218). Routledge.
- Veenman, M. V., Van Hout-Wolters, B. H., & Afflerbach, P. (2006). Metacognition and learning: Conceptual and methodological considerations. *Metacognition and learning*, 1(1), 3-14. <https://doi.org/10.1007/s11409-006-6893-0>
- Zimmerman, B. J. (2008). Investigating self-regulation and motivation: historical background, methodological developments, and future prospects. *American Educational Research Journal*, 45(1), 166–183. <https://doi.org/10.3102/0002831207312909>
- Zimmerman, B. J., & Schunk, D. (2008). Motivation. An essential dimension of self-regulated learning. In D. Schunk & B. J. Zimmerman (Eds.), *Motivation and Self-regulated learning. Theory, research, and applications* (pp. 1-31). Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

---

# Consecuencias del COVID-19 en los centros educativos en función de su contexto socioeconómico y titularidad

Consequences of COVID-19 at Schools According to Their Socioeconomic Context and Type

新冠疫情对学校的影响, 基于社会经济背景和学校类别的分析

Последствия COVID-19 в образовательных центрах в зависимости от их социально-экономического контекста и формы собственности

---

**Fernando López-Noguero**

Universidad Pablo de Olavide  
flopnog@upo.es  
<https://orcid.org/0000-0002-1124-8613>

**Irene García-Lázaro**

Universidad de Sevilla  
igarcia9@us.es  
<https://orcid.org/0000-0001-6000-8424>

**José Alberto Gallardo-López**

Universidad Pablo de Olavide  
jagallop@upo.es  
<https://orcid.org/0000-0003-3243-1676>

---

## Fechas · Dates

Recibido: 2020-11-06  
Aceptado: 2021-06-20  
Publicado: 2021-07-31

---

## Cómo citar este trabajo · How to Cite this Paper

López-Noguero, F., García-Lázaro, I., & Gallardo-López, J. A. (2021). Consecuencias del COVID-19 en los centros educativos en función de su contexto socioeconómico y titularidad. *Publicaciones*, 51(3), 421–441. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v51i3.16709>

## Resumen

La pandemia mundial provocada por el COVID-19 ha originado cambios en la organización y gestión de los centros educativos, en las metodologías docentes y en las relaciones que se establecen con los estudiantes y sus familias. El objetivo de esta investigación es conocer la opinión de directores y directoras de 43 centros educativos de Sevilla capital (España), sobre la gestión de sus centros y las posibles problemáticas surgidas durante el periodo de cese de actividades lectivas presenciales, teniendo en cuenta el nivel socioeconómico del contexto donde se ubica el centro y su titularidad. La metodología de investigación es cuantitativa, de corte descriptivo, *ex post facto*, transversal y correlacional. Para la recogida de información se ha utilizado un cuestionario, validado mediante juicio de expertos, y sometido a la prueba de fiabilidad Alfa de Cronbach. Los resultados presentan una clara diferenciación en las respuestas dependiendo del tipo de centro educativo y del nivel socioeconómico de la zona donde se encuentran, en cuestiones como la organización y gestión desde el equipo directivo, el desarrollo de la tarea académica no presencial o la relación con las familias. Tras la investigación llevada a cabo, se concluye que los centros educativos públicos y los centros situados en contextos de nivel socioeconómico bajo son los que disponen de menos recursos tecnológicos para dar una respuesta educativa apropiada. Lo mismo ocurre con la dotación de tecnología en los hogares, creando una gran desigualdad de acceso a la educación que genera problemáticas asociadas de gran calado.

---

Palabras clave: COVID-19, brecha digital, educación online, centros educativos, desigualdades sociales, confinamiento.

---

## Abstract

The global pandemic caused by COVID-19 has led to changes in the organisation and management of educational institutions, in teaching methodologies and in the relationships established with students and their families. The aim of this research is to find out the opinion of the directors of 43 schools in Seville (Spain) on the management of their schools and the possible problems that may arise during the period when classroom activities cease, considering the socio-economic level of the context where the school is located and its ownership. The research methodology is quantitative, descriptive, *ex post facto*, transversal, and correlational. A questionnaire was used to collect information, validated by expert judgement, and subjected to the Cronbach Alpha reliability test. The results present a clear differentiation in the answers depending on the type of educational centre and the socio-economic level of the area where they are located, in questions such as the organisation from the management team, the development of the academic task not in person or the relationship with the families. After the research carried out, it was concluded that public schools and schools located in contexts of low socioeconomic level, are those who have fewer technological resources to provide an appropriate educational response, the same happens with the provision of technology in the homes, creating a great inequality of access to education that generates major associated problems.

---

Keywords: COVID-19, digital divide, online education, educational centres, social inequalities, confinement.

---

## 概要

全球新冠疫情导致学校的组织和管理、教学方法以及与学生及其家人建立的关系发生了变化。本研究的目的是了解塞维利亚(西班牙)的43个学校的负责人对其学校的管理以及关于课堂活动暂停期间可能出现的问题的意见, 研究中我们考虑到了学校周遭的社会经

济环境及其学校类别。我们采用定量、事后回溯、横向和相关性的研究方法。为了收集信息, 研究使用了一份经过专家判断进行验证并通过克隆巴赫系数可靠性测试的调查问卷。研究发现, 根据学校的类型和所在地区的社会经济水平的不同, 在领导团队的组织和和管理、非面授教学任务的发展, 以及与家庭关系等问题上的结果存在明显差异。本研究得出了以下结论, 公立学校和位于社会经济地位较弱地区的学校拥有最少的、可对当下教育情况作出适当的回应的技术资源。该问题也发生在学生家庭, 技术资源的匮乏导致了接受教育机会的严重的平等现象。

---

关键词: 新冠疫情, 数字鸿沟, 在线教育, 学校, 社会不平等, 隔离。

---

## Анотация

Глобальная пандемия, вызванная COVID-19, привела к изменениям в организации и управлении школами, в методиках преподавания и в отношениях, установленных с учениками и их семьями. Цель данного исследования - узнать мнение директоров и завучей 43 школ Севильи (Испания) об управлении их школами и возможных проблемах, возникающих в период прекращения учебной деятельности, принимая во внимание социально-экономический уровень контекста, в котором находится школа, и ее принадлежность. Методология исследования - количественная, описательная, постфактум, сквозная и корреляционная. Для сбора информации использовался вопросник, который был проверен с помощью экспертной оценки и подвергнут тесту надежности альфа Кронбаха. Результаты показывают четкую дифференциацию ответов в зависимости от типа образовательного центра и социально-экономического уровня района, в котором они расположены, в таких вопросах, как организация и управление управленческой командой, разработка академического задания на посещение или отношения с семьями. После проведенного исследования был сделан вывод, что государственные школы и школы, расположенные в условиях низкого социально-экономического уровня, являются теми, которые имеют меньше технологических ресурсов для обеспечения соответствующего образовательного ответа. То же самое происходит и с предоставлением технологий в домашних условиях, создавая огромное неравенство в доступе к образованию, которое порождает значительные сопутствующие проблемы.

---

Ключевые слова: COVID-19, цифровой разрыв, онлайн-образование, образовательные центры, социальное неравенство, заключение.

---

## Introducción

La pandemia del COVID-19 está provocando una revolución sin precedentes en la educación de nuestro país, poniendo a prueba a todo el sistema educativo nacional. De esta forma, de manera abrupta, entre el 11 y el 13 de marzo de 2020, millones de estudiantes abandonaron las aulas para continuar el curso en sus respectivas casas, tutelados por sus familias y docentes, en un estrés educativo basado en la digitalización forzosa (Marín, 2020).

Esta situación excepcional ha desencadenado un cuestionamiento evidente del sistema educativo, así como la aparición de una serie de problemáticas en docentes, familias y alumnado: estrés, descoordinación, desconexión en parte del alumnado en su proceso de aprendizaje, estudiantes con necesidades educativas especiales no cubiertas, falta de recursos y/o de equipos informáticos, fallos en las plataformas educativas o falta de competencias del profesorado.

Todo comenzó en diciembre de 2019, cuando se alertó desde China de la aparición de una neumonía de origen desconocido que posteriormente se denominó COVID-19, provocada por el virus SARS-CoV-2. En las siguientes semanas, dicho virus se extendió ampliamente por diferentes países del mundo, alcanzando el nivel de pandemia, adoptándose rigurosas medidas de contención en un intento por evitar la transmisión del COVID-19 (Adhikari et al., 2020; Brooks et al., 2020; Ornell et al., 2020).

En España, mediante el Real Decreto 463/2020, el 14 de marzo se declaró el estado de alarma para gestionar la situación de crisis sanitaria provocada por dicha pandemia. Unos días después, el 29 de marzo, se endurecieron las medidas, deteniendo gran parte de la economía del país.

Esta circunstancia ha obligado a las instituciones educativas a interrumpir la docencia presencial para evitar el riesgo de contagio. Según el Instituto de Estadística de la Unesco, se estima que la suspensión de las clases ha afectado a 890 millones de estudiantes en 114 países (Unesco, 2020).

Con el cierre de los centros educativos en el período de confinamiento, desde las administraciones y autoridades educativas se trataron de ofrecer en un tiempo récord, soluciones y medidas para tratar de garantizar y asegurar la continuidad del proceso de aprendizaje, en la mayoría de casos basadas en la virtualidad y, en numerosas ocasiones, de carácter paliativo. Al respecto la Unesco-IESALC (2020), recomendaba el uso de aulas virtuales y plataformas educativas de teleformación, con el ánimo de dar continuidad al aprendizaje de los estudiantes que se encontraban en situación de confinamiento.

En cualquier caso, es oportuno admitir que la utilización de la tecnología digital es un hito creciente y estructural en la educación actual, aunque aún insuficiente (Gudmundsdottir & Hatlevik, 2018; Dong & Newman, 2016; García & García, 2014). Este reto digital provoca nuevos desafíos en los docentes, ya que éstos deben adquirir conocimientos y destrezas innovadoras que les permitan hacer un uso efectivo de las TIC en su práctica docente (Pozo et al., 2020; Rokenes & Krumsvik, 2016).

En efecto, en la actualidad y a pesar de las iniciativas e inversiones realizadas por las autoridades educativas, muchos docentes no parecen estar formados para incluir las TIC en sus prácticas diarias (Cabero-Almenara & Palacios, 2020; Fernández-Cruz & Fernández-Díaz, 2016), siendo necesario capacitar de manera gradual al profesorado para que pueda introducir la tecnología en sus aulas, superando barreras actitudinales y de capacitación (Guzmán & Nussbaum, 2009; Ghitis & Alba, 2019), así como eludir los problemas técnicos que acaban siendo una gran limitación (Türel & Johnson, 2012). La competencia digital docente (CDD), hace posible la puesta en marcha de habilidades y destrezas vinculadas con el uso de las TIC para producir conocimiento, siendo necesario abordarla desde una perspectiva holística, que garantice la mejora de la competencia digital de los estudiantes (Flores-Lueg & Roig-Vila, 2016; Álvarez & Gisbert, 2015). En este sentido, Colás-Bravo et al. (2019) indican que "corresponde al profesorado, en función de su propio nivel de competencia digital, ofrecer distintas oportunidades formativas que permitan que sus discentes aumenten su potencial para desarrollarse y constituirse como agentes activos en la sociedad" (p. 24).

De la misma manera, la integración de las TIC en el ámbito educativo resulta clave para diseñar acciones de aprendizaje creativas, haciendo viable y eficaz el aprendizaje activo del alumnado (Fernández et al., 2020; Ghavifekr & Rosdy, 2015; Álvarez, 2020), cambiando la perspectiva de la tecnología como una simple herramienta que puede



posibilitar ciertos aprendizajes y/o experiencias (Gros, 2012; García-Lázaro, 2019; Cotán et al., 2021).

Parece evidente que la alfabetización digital del profesorado favorece el uso de las TIC en educación, sirviendo de unión entre la tecnología y los procesos formativos (Claro et al., 2018; Gallardo-López & López-Noguero, 2020) y, además, permite adquirir habilidades digitales esenciales para acceder, gestionar y comunicarse, aspecto que se revela como trascendental en la coyuntura que estamos viviendo. Por todo ello, la formación docente en estos ámbitos debe ser un proceso paulatino donde se persigue que el docente no sólo consuma conocimientos, sino que se apoye en las TIC para enriquecerlos y elaborarlos (Cabero-Almenara & Valencia-Ortiz, 2018; Cabero-Almenara & Martínez, 2019).

En otro orden de cosas, existen otras desigualdades relacionadas con la brecha digital. En efecto, el cierre de los centros educativos ha provocado que profesorado y alumnado trabajen y se relacionen a través de internet, y este hecho, más allá de la competencia del profesorado, ha propiciado otras desigualdades en el aprendizaje. No todos los estudiantes tienen igualdad de acceso a los recursos requeridos, ni todos disponen de equipos informáticos, y si los tienen no siempre son exclusivamente personales, sino compartidos con otros/as hermanos/as convivientes, cuando no con sus padres y madres que también precisan de ellos para desarrollar sus respectivos teletrabajos.

Además, no todo el alumnado tiene los conocimientos necesarios para utilizarlos eficientemente, y no todos están rodeados de adultos con competencias digitales avanzadas para desenvolverse de forma óptima por la selva digital (Beaunoyer et al., 2020). De acuerdo con Bonal y González (2021), “no asistir a la escuela reduce las oportunidades de aprendizaje para todos, pero lo hace particularmente en el caso de los hijos e hijas de familias menos instruidas o de bajos ingresos” (p.46).

A pesar de los avances en relación con la tecnología, la brecha digital sigue estando presente y se entiende hoy en día como un fenómeno complejo y multidimensional (Cervantes & Gutiérrez, 2020; Cruz et al., 2017; Guitton, 2020), resultando una temática relevante para la justicia social en el siglo XXI (Rogers, 2016). En suma, además de la limitación en relación con el acceso al conocimiento y la capacidad de integrar la tecnología en las prácticas educativas, la brecha digital determina las posibilidades de comunicación, pudiendo llegar a provocar marginación (Büchi et al., 2018; Resta & Laferrière, 2015).

En este contexto, en España, el 15 de abril, el Ministerio de Educación y Formación Profesional (MEFP) acordó con las Comunidades Autónomas (CCAA), la continuidad de la actividad educativa del tercer trimestre a través de la educación a distancia, asegurando que ningún estudiante perdería el curso por la situación excepcional que estaba atravesando el país. Así pues, el MEFP y las CCAA pactaron que la evaluación sería continua, promocionando de curso al alumnado como norma general y teniendo presente especialmente a los estudiantes en situación de vulnerabilidad. Igualmente, se acordó que el tercer trimestre se dedicaría a la recuperación y el refuerzo de las asignaturas a través de actividades interdisciplinares y globalizadoras, evitando sobrecargar al alumnado.

De igual forma, se instó al profesorado a prestar atención a los estudiantes que no estaban siguiendo el desarrollo del proceso educativo virtual, ofreciéndoles planes específicos para promover y favorecer el vínculo con lo académico (Zubillaga & Gortazar, 2020), aunque ello no siempre fue posible, fundamentalmente porque un número importante de estudiantes no poseían dispositivos adecuados con conexión a Internet

(Van & Parolin, 2020). En este contexto, el papel de las familias se revela como clave, siendo imprescindible reforzar la labor llevada a cabo a distancia por los docentes y velar por la consecución de las metas educativas de sus hijos e hijas (Muñoz & Lluch, 2020; Garcés, 2020; Monasterio & Briceño, 2020), circunstancia que no ha sucedido en todos los casos, especialmente en el seno de familias procedentes de contextos desfavorecidos.

En este escenario de inestabilidad, las intervenciones educativas se han realizado con urgencia, a veces sin contar plenamente con las familias, dejando visible las debilidades del sistema educativo, sin posibilidad de aprender de los contratiempos y rectificar.

Finalmente, la organización y coordinación del equipo directivo es siempre necesaria y, más aún, en circunstancias de emergencia como las que estamos viviendo, donde se hace preciso la colaboración y solidaridad de toda la comunidad educativa, implicando a sus miembros para que se sientan copartícipes y protagonistas del proceso (Jiménez-Cruz, 2019; Leiva-Guerrero & Vásquez, 2019; Villa, 2019).

En esta época de pandemia que nos ha tocado sufrir, la respuesta ofrecida por el equipo directivo en la gestión de grupos y el establecimiento de procesos se ha adelantado, en muchas ocasiones, a las soluciones propuestas por la Administración, demostrando celeridad en el proceso (Aznar, 2020).

## Metodología

El objetivo principal de esta investigación es conocer la opinión de los directores y directoras de los centros educativos de Sevilla capital (España) sobre la gestión de sus centros y las problemáticas surgidas durante el periodo de cese de actividades lectivas presenciales, motivado por la pandemia del COVID-19, atendiendo a diversidad de cuestiones tales como la organización del centro en plena pandemia, la relación con las familias, la opinión sobre las actividades no presenciales propuestas al alumnado y su respuesta educativa.

La selección de la muestra fue llevada a cabo mediante muestreo aleatorio simple. En un primer momento se seleccionó la población que cumplía las características de ser directores y directoras de centros educativos públicos, privados o concertados de Sevilla capital. Para ello, se consultó el directorio de centros docentes registrados en la base de datos de la Junta de Andalucía, y se envió un correo electrónico a 183 centros, proporcionando información sobre la investigación y el enlace al cuestionario para que pudieran cumplimentarlo de forma online. En este sentido, se trató en todo momento de conseguir una muestra proporcional en titularidad y una muestra representativa en contexto socioeconómico.

Finalmente, entre abril y junio de 2020, respondieron 43 personas, que son las que conforman la muestra final para este estudio. Un 51.2% de la muestra final son mujeres y un 48.8% son hombres, con edades comprendidas entre 31 y 40 años (20.9%), entre 41 y 50 años (25.6%) y entre 51 y 64 años (53.5%). La mayoría de los encuestados tienen una experiencia como directores y directoras de centros educativos de 1 a 10 años (69.7%), un 14% tiene de 11 a 20 años de experiencia y un 16.3% de 21 a 33 años.

Según el tipo de titularidad del centro donde trabajan los participantes en la investigación, el 41.8% son públicos, un 26.6% privados y un 31.6% concertados. El 69.8% de los centros educativos están ubicados en entornos considerados por los encuestados

como de nivel socioeconómico medio, el 25.6% son considerados, por los diferentes directores y directoras que conforman la muestra, de nivel bajo, y el 4.7% alto.

Entre las enseñanzas que se imparten en estos centros, teniendo en cuenta que en un mismo centro se pueden impartir varias de ellas, encontramos las siguientes: Educación Infantil (18.6%), Educación Primaria (41.8%), E.S.O. (32.5%), Ciclos Formativos de Grado Medio (27.9%), Ciclos Formativos de Grado Superior (34.8%), Bachillerato (23.2%), Educación de Personas Adultas (18.6%), y Educación Especial (4.64%).

Para llevar a cabo el análisis del estudio, partimos de la siguiente hipótesis de investigación: *La titularidad del centro educativo y el contexto socioeconómico en el que éste está ubicado, ha influido, en los primeros meses de la pandemia del COVID-19, en la coordinación del equipo directivo y educativo, en la disposición de recursos tecnológicos, en el desarrollo de la tarea académica del alumnado y en la comunicación con las familias.*

La investigación se diseña metodológicamente desde un enfoque cuantitativo, descriptivo, *ex post facto*, transversal y correlacional. El cuestionario utilizado para la recogida de información se denomina "Estudio del efecto del COVID-19 en el contexto educativo". Cuenta con 31 ítems divididos en cuatro bloques o dimensiones de estudio. El bloque 1 recopila información sociodemográfica de la muestra de estudio, el bloque 2 se centra en la organización y la gestión desde el equipo directivo durante el periodo de cese de actividades lectivas presenciales, el bloque 3 recoge información sobre el desarrollo de la tarea académica en la modalidad no presencial, y el bloque 4 estudia la relación con las familias durante el desarrollo académico en estas circunstancias particulares. Las respuestas del cuestionario son tipo Likert, con una escala ordinal de valoración que va desde 1 "completamente en desacuerdo" a 4 "completamente de acuerdo". De igual forma, el cuestionario se completaba con una pregunta final, de carácter abierto, susceptible de ser analizada a través de la técnica del análisis de contenido (López-Noguero, 2009).

El instrumento de recogida de datos fue diseñado y validado, en plena pandemia, mediante juicio de expertos (Escobar & Cuervo, 2008; Cabero-Almenara & Llorente, 2013). Para ello, inicialmente se establecieron unos criterios de selección de expertos basados en: a) formación académica afín a la temática de estudio (maestros y pedagogos), y b) experiencia docente e investigadora relacionada con el objeto de estudio. Finalmente, se seleccionaron 5 expertos.

A continuación, se diseñó una rúbrica de valoración del instrumento de investigación para que indicaran los aspectos estructurales de fiabilidad y validez del instrumento, así como las modificaciones de contenido que consideraran pertinentes. Concretamente, se quiso conocer la opinión del experto sobre la adecuación, claridad y congruencia de las preguntas, así como la pertinencia de las dimensiones analizadas. Tras una primera revisión por parte de los expertos consultados, se indicaron leves modificaciones que se aplicaron antes de la distribución del instrumento a la muestra seleccionada. En líneas generales, el instrumento de recogida de información fue valorado como apto, siendo considerado, a juicio de los expertos consultados, como válido para la población a la que iba dirigida la investigación.

Además, el cuestionario fue sometido a la prueba de fiabilidad Alfa de Cronbach, obteniendo resultados positivos en los diferentes bloques que lo componen: bloque 2 (.783), bloque 3 (.893) y bloque 4 (.852) (Mateo, 2004; O'Dwyer & Bernauer, 2014). Para el tratamiento estadístico de los datos, en los que se basará este artículo, se utilizó el software *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS V26), llevando a cabo análisis descriptivos, correlacionales y cruces de tablas.

## Análisis y resultados

En primer lugar, los datos recogidos con el cuestionario fueron sometidos a la prueba estadística no paramétrica Rho de Spearman, para aproximarnos a las posibles correlaciones existentes entre ítems y las variables “tipo de centro” y “nivel socioeconómico del contexto”.

Tabla 1

Correlación de Spearman entre variable “Tipo de centro” y los ítems del cuestionario

Dimensión de análisis	Ítem	Rho de Spearman	
		Correlación	Significación asintótica (bilateral)
Organización y gestión desde el equipo directivo	12. La coordinación del equipo directivo durante todo el proceso educativo está siendo efectiva.	.328	.032*
	13. El centro educativo cuenta con los recursos tecnológicos necesarios para poder dar respuesta a las problemáticas surgidas durante la situación.	.601	.000**
	15. El profesorado que forma parte de los equipos educativos del centro tiene la formación digital necesaria para afrontar la situación.	.548	.000**
	16. En líneas generales, la coordinación y la gestión desde el equipo directivo es apropiada.	.408	.007**
Desarrollo de la tarea académica no presencial	19. La plataforma educativa online que se está utilizando para gestionar los procesos académicos con los alumnos y alumnas está funcionando correctamente durante el periodo de cese de actividades lectivas presenciales.	.562	.000**
	20. El profesorado no está teniendo muchas dificultades para impartir sus clases de forma online.	.377	.018*
	21. El alumnado responde de forma adecuada a la nueva situación de enseñanza-aprendizaje online.	.320	.047*
	22. La coordinación entre el profesorado para llevar el seguimiento del alumnado está siendo adecuada.	.332	.029*
Relación con las familias durante el periodo de cese de actividades lectivas presenciales	28. La comunicación con las familias de los alumnos y alumnas está siendo adecuada.	.486	.001**
	29. Las familias disponen de los recursos tecnológicos necesarios para afrontar la situación.	.519	.000**
	31. La respuesta por parte de las familias ante las medidas académicas adoptadas ha sido positiva, están colaborando en todo momento.	.416	.006**

Nota. \* = significación al .05; \*\* = significación al .01

Tabla 2

Correlación de Spearman entre variable "Nivel socioeconómico del contexto" y los ítems del cuestionario

Dimensión de análisis	Ítem	Correlación	Rho de Spearman
			Significación asintótica (bilateral)
Organización y gestión desde el equipo directivo	13. El centro educativo cuenta con los recursos tecnológicos necesarios para poder dar respuesta a las problemáticas surgidas durante la situación.	.305	.047*
	14. La coordinación con el equipo educativo durante todo el proceso educativo está siendo efectiva.	.304	.048*
Desarrollo de la tarea académica no presencial	20. El profesorado no está teniendo muchas dificultades para impartir sus clases de forma online.	.320	.047*
	21. El alumnado responde de forma adecuada a la nueva situación de enseñanza-aprendizaje online.	.398	.012*
Relación con las familias durante el periodo de cese de actividades lectivas presenciales	28. La comunicación con las familias de los alumnos y alumnas está siendo adecuada.	.368	.015*
	29. Las familias disponen de los recursos tecnológicos necesarios para afrontar la situación.	.539	.000**
	30. Las familias han expresado preocupación por tener que apoyar a sus hijos e hijas en las actividades académicas durante este periodo de tiempo.	-.311	.042*
	31. La respuesta por parte de las familias ante las medidas académicas adoptadas ha sido positiva, están colaborando en todo momento.	.371	.014*

Nota. \* = significación al .05; \*\* = significación al .01

Los resultados obtenidos en la prueba de correlación de Spearman, arrojan información relevante para el objetivo de investigación propuesto, aunque antes de su interpretación hay que tener en cuenta:

- a) Que las correlaciones fueron positivas en su gran mayoría, lo que significa que cuando se dan puntuaciones altas en una variable, también son altas en la otra.
- b) Que sólo existe una correlación negativa, y es la correspondiente al cruce entre “nivel socioeconómico del centro” y el ítem 30 (ver Tabla 2). En este caso, cuando se dan puntuaciones altas en esta variable le corresponden puntuaciones bajas en la otra variable analizada, y viceversa.
- c) Que las correlaciones fueron, en su mayoría, significativas (Etxeberria & Tejedor, 2005; Hedges, 1981).

A continuación, se presentan los principales resultados obtenidos en el estudio, teniendo en consideración las variables “tipo de centro” y “nivel socioeconómico del contexto”, y dividiendo la información en tres dimensiones de análisis: “organización y gestión desde el equipo directivo”, “desarrollo de la tarea académica no presencial” y “relación con las familias durante el periodo de cese de actividades lectivas presenciales”.

## Organización y gestión desde el equipo directivo

Si analizamos los resultados, teniendo en cuenta el tipo de centro, podemos comprobar cómo todos los centros consideran que la coordinación del equipo directivo ha sido efectiva (ítem 12) en estos tiempos de pandemia. Aunque hay una pequeña diferencia en las respuestas otorgadas por los profesionales de los centros públicos, ya que el 66% está completamente de acuerdo con la afirmación del ítem, y un 33.3% señaló la opción “de acuerdo”.

Por el contrario, en los centros privados, el 100% respondió la opción “completamente de acuerdo”, y los directores de los centros concertados respondieron en su mayoría estar completamente de acuerdo (92.9%). En este sentido, podemos comprobar cómo, en el caso de los centros públicos, sus directores no tienen una opinión tan marcada sobre la efectividad de la coordinación directiva, pareciendo que son más críticos con su labor.

En relación a si los centros disponen de los recursos tecnológicos necesarios para dar una respuesta educativa a una situación problemática como la del COVID-19, se aprecian diferencias significativas si atendemos a la titularidad de los centros. Así, si observamos la Tabla 3, podemos comprobar como los centros públicos son los más perjudicados en este aspecto, ya que el 83.3% manifiesta no contar con la tecnología necesaria para adaptarse a un nuevo contexto de enseñanza-aprendizaje online. En oposición, los encuestados que pertenecen a centros privados han respondido el 100% estar completamente de acuerdo con la afirmación del ítem, y entender que sus centros contaban con los recursos tecnológicos precisos para llevar a cabo su labor, lo que nos da indicios de la diferencia de posibilidades y recursos entre centros públicos y privados.

Tabla 3

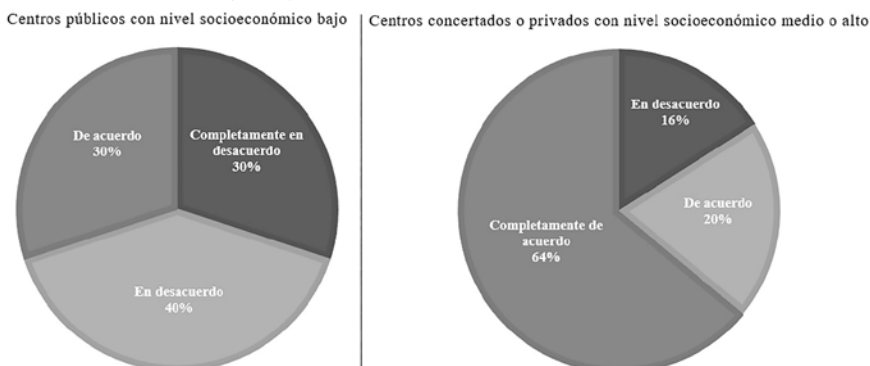
Tabla cruzada entre la variable “tipo de centro” y el ítem 13. “El centro educativo cuenta con los recursos tecnológicos necesarios para poder dar respuesta a las problemáticas surgidas durante la situación”

		Ítem 13				Total	
		Completa-mente en desacuerdo	En desacuer-do	De acuer-do	Completa-mente de acuerdo		
Tipo de centro	Público	n	8	7	3	0	18
		%	44.4%	38.9%	16.7%	0%	100%
	Privado	n	0	0	0	11	11
		%	0%	0%	0%	100%	100%
	Concertado	n	0	3	5	6	14
		%	0%	21.4%	35.7%	42.9%	100%
Total	n	8	10	8	17	43	
	%	18.6%	23.3%	18.6%	39.5%	100%	

Si atendemos al nivel socioeconómico del contexto donde se encuentra el centro educativo, podemos decir que los categorizados como “bajo” indican que sus centros educativos no disponen de recursos tecnológicos suficientes (63.7%), seguido de los centros ubicados en entornos de nivel socioeconómico “medio” (33.4%). Los centros de las zonas de nivel “alto” reconocen no tener problemas en este sentido.

Figura 1

Respuestas del ítem 13 “El centro educativo cuenta con los recursos tecnológicos necesarios para poder dar respuesta a las problemáticas surgidas durante la situación”, en función del contexto socioeconómico del centro y del tipo de centro



En la Figura 1 podemos comprobar como los directores y directoras de centros educativos públicos que pertenecen a zonas de nivel socioeconómico bajo, reconocen cla-

ramente que sus centros no disponen de los recursos tecnológicos necesarios para afrontar la situación de docencia no presencial. Por el contrario, el 84% de los/as encuestados/as que dirigen centros concertados o privados de zonas de nivel socioeconómico medio o alto manifiestan que disponen de la tecnología necesaria.

## Desarrollo de la tarea académica no presencial

Profundizando en el tema de los recursos tecnológicos digitales, ante la afirmación del ítem 19 *“La plataforma educativa online que se está utilizando para gestionar los procesos académicos con los alumnos y alumnas está funcionando correctamente durante el periodo de cese de actividades lectivas presenciales”*, el 14.3% de los directores y directoras de centros públicos indican estar completamente en desacuerdo, y el 21.3% en desacuerdo. Sin embargo, en los centros privados y en los concertados todas las respuestas a esta pregunta son de signo positivo (de acuerdo o completamente de acuerdo), poniendo de nuevo de manifiesto las diferencias entre tipos de centro educativo en cuanto al acceso a recursos tecnológicos y educativos, tan necesarios para hacer frente a esta pandemia.

Por otro lado, en relación con la formación del profesorado en competencias digitales para la educación (Tabla 4), el 66.7% de los directores y directoras de centros públicos manifiestan que el profesorado de su centro no tiene la formación necesaria para desarrollar la actividad académica en formato online.

Tabla 4

*Tabla cruzada entre la variable “tipo de centro” y el ítem 15. “El profesorado que forma parte de los equipos educativos del centro tiene la formación digital necesaria para afrontar la situación”*

		Ítem 15				Total	
		Completa- mente en desacuerdo	En des- acuerdo	De acuer- do	Completa- mente de acuerdo		
Tipo de centro	Público	n	2	10	5	1	18
		%	11.1%	55.6%	27.8%	5.6%	100%
	Privado	n	0	1	2	8	11
		%	0%	9.1%	18.2%	72.7%	100%
	Concertado	n	0	1	7	6	14
		%	0%	7.1%	50%	42.9%	100%
Total		n	2	12	14	15	43
		%	4.7%	27.9%	32.6%	34.9%	100%

A la luz de los datos obtenidos, podemos señalar que ante la afirmación *“El profesorado no ha tenido muchas dificultades para impartir sus clases de forma online”* (ítem 20), el 78.6% de las personas encuestadas que desarrollan su actividad directiva en centros públicos expresan no estar de acuerdo. Es interesante comprobar como en los centros privados manifiestan no haber tenido dificultades en este sentido.



Si atendemos al alumnado, concretamente al ítem 21 *“El alumnado ha respondido de forma adecuada a la nueva situación de enseñanza-aprendizaje online”*, de nuevo los centros públicos manifiestan haber tenido más inconvenientes, ya que el 14.3% está completamente en desacuerdo con la afirmación del ítem y el 28.6% en desacuerdo. Sólo un 7.1% de los directores de centros concertados ha respondido la opción *“en desacuerdo”*, y ningún participante de centros privados ha manifestado que su alumnado no haya respondido de manera adecuada ante la situación, de hecho, un 72.7% ha seleccionado la opción *“completamente de acuerdo”*.

Teniendo en cuenta el contexto socioeconómico donde se ubican los centros educativos, los docentes de zonas de nivel socioeconómico *“bajo”* manifiestan haber experimentado muchas dificultades para impartir sus clases de forma online (62.5%), seguido del nivel socioeconómico *“medio”* (33.3%). En las zonas categorizadas como nivel *“alto”* no han tenido estos problemas. Por otro lado, resultados similares encontramos en zonas de nivel socioeconómico bajo, cuando analizamos si los docentes han tenido una respuesta adecuada por parte del alumnado (un 37.5% indica que no ha obtenido la respuesta adecuada).

## Relación con las familias durante el periodo de cese de actividades lectivas presenciales

Por lo que respecta a la cuestión del papel de las familias, ante la situación socioeducativa provocada por la crisis sanitaria del COVID-19, se aprecian datos significativos en relación a la implicación y seguimiento de sus hijos e hijas, así como la relación que han establecido con los docentes.

En este sentido, en los centros privados y concertados, la totalidad de respuestas ante el ítem 28 *“La comunicación con las familias de los alumnos y alumnas está siendo adecuada”* son positivas. Un 27.3% de los responsables de los centros privados han indicado estar *“de acuerdo”* con la afirmación del ítem y un 72.7% *“completamente de acuerdo”*. Los resultados obtenidos sobre los centros concertados revelan que un 42.9% está *“de acuerdo”* y un 57.1% *“completamente de acuerdo”*.

Por el contrario, en los centros públicos, un 16.7% indica estar en desacuerdo con la afirmación del ítem, y un 5.6% completamente en desacuerdo, lo que vuelve a señalar las diferencias notorias en las condiciones del alumnado de centros públicos por un lado y privados y concertados por otro.

Sobre si las familias disponen de los recursos tecnológicos necesarios para afrontar la situación (Tabla 5), podemos comprobar como el 83.4% de las personas que dirigen centros públicos indican que las familias de sus estudiantes no tienen los recursos tecnológicos que exige la adaptación de la docencia online, mientras que el panorama es completamente diferente en el caso de centros privados (el 91% de los directores encuestados señalan que las familias de su alumnado tienen los recursos tecnológicos necesarios para hacer frente al cambio educativo provocado por la pandemia) y en concertados (el 71.4% está de acuerdo o completamente de acuerdo).

Por otro lado, sobre la respuesta y la colaboración de las familias ante las medidas académicas adoptadas, en los centros privados y concertados están de acuerdo con que ha sido positiva (100%), manifestando el 27.8% de los directores y directoras de los centros públicos que la colaboración de las familias no ha sido tan positiva.

Tabla 5

Tabla cruzada entre la variable “tipo de centro” y el ítem 29. “Las familias disponen de los recursos tecnológicos necesarios para afrontar la situación”

		Ítem 29					Total
		Completa- mente en desacuerdo	En des- acuerdo	De acuer- do	Completa- mente de acuerdo		
Tipo de centro	Público	n	5	10	3	0	18
		%	27.8%	55.6%	16.7%	0%	100%
	Privado	n	0	1	5	5	11
		%	0%	9.1%	45.5%	45.5%	100%
	Concertado	n	0	4	8	2	14
		%	0%	28.6%	57.1%	14.3%	100%
Total		n	5	15	16	7	43
		%	11.6%	34.9%	37.2%	16.3%	100%

Al valorar los datos, teniendo en cuenta la variable “nivel socioeconómico del contexto”, podemos deducir que los centros de zonas con nivel socioeconómico bajo han sufrido algunos problemas a la hora de comunicarse con las familias de los estudiantes (Tabla 6), ya que el 18.2% de los encuestados indican estar en desacuerdo con la afirmación que propone este ítem 28.

Tabla 6

Tabla cruzada entre la variable “nivel socioeconómico del contexto” y el ítem 28. “La comunicación con las familias de los alumnos y alumnas está siendo adecuada”

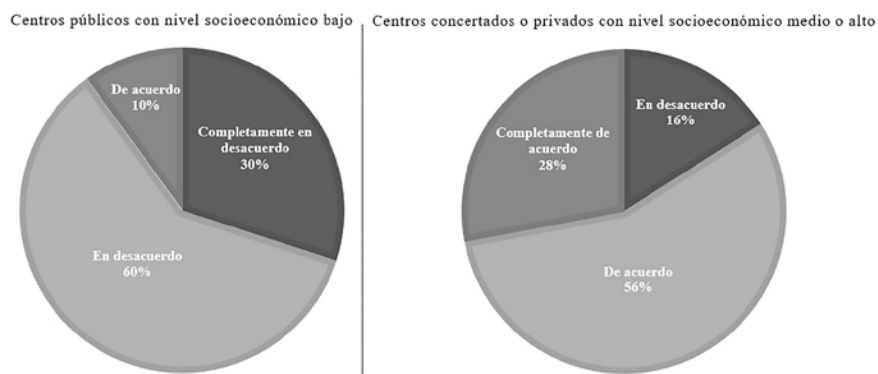
		Ítem 28					Total
		Completa- mente en desacuerdo	En des- acuerdo	De acuer- do	Completa- mente de acuerdo		
Nivel socioeconómico del contexto	Bajo	n	0	2	8	1	11
		%	0%	18.2%	72.7%	9.1%	100%
	Medio	n	1	1	12	16	30
		%	3.3%	3.3%	40%	53.3%	100%
	Alto	n	0	0	1	1	2
		%	0%	0%	50%	50%	100%
Total		n	1	3	21	18	43
		%	2.3%	7%	48.8%	41.9%	100%

Además, el 90.9% de los encuestados que trabajan en centros educativos de áreas categorizadas como de nivel socioeconómico bajo, expresan su preocupación de forma contundente ante la disponibilidad de recursos tecnológicos por parte de las familias. El 33.3% de los centros de contextos socioeconómicos de nivel medio también muestra la problemática de las herramientas tecnológicas disponibles en las familias de los estudiantes.

En la Figura 2 podemos comprobar como los directores y directoras de centros educativos públicos que pertenecen a zonas de nivel socioeconómico bajo, reconocen de forma contundente que las familias de sus estudiantes no disponen de los recursos tecnológicos necesarios para afrontar la situación de docencia no presencial (90%). Por el contrario, el 84% de los encuestados que dirigen centros concertados o privados de zonas de nivel socioeconómico medio o alto, declaran que las familias sí disponen de la tecnología necesaria en sus casas.

Figura 2

*Respuestas del ítem 29 "Las familias disponen de los recursos tecnológicos necesarios para afrontar la situación"*



En este orden de ideas, los datos revelan información sobre la preocupación de las familias por tener que apoyar a sus hijos e hijas en las actividades académicas durante este periodo de tiempo excepcional, el 81.8% de las zonas de nivel socioeconómico bajo y el 50% de las de nivel medio. Finalmente, aunque no es un porcentaje excesivamente elevado, un 27.3% de los directores y directoras de los centros educativos de zonas de nivel socioeconómico bajo manifiesta que la respuesta por parte de las familias ante las medidas académicas adoptadas no ha sido del todo positiva y colaborativa, situación al menos destacable, teniendo en cuenta la importancia de la coordinación familia-docente y de la imperiosa necesidad de un adecuado apoyo y seguimiento educativo desde la familia en estos momentos tan excepcionales para todos y todas.

## Discusión y conclusiones

La investigación llevada a cabo pretendía realizar una aproximación a la situación vivida por los centros educativos durante el periodo de cese de actividades lectivas presenciales, y conocer la opinión de sus directores y directoras acerca de las problemáticas que han surgido a nivel de organización y gestión de sus centros educativos.

La suspensión de la actividad académica presencial, debida al COVID-19, hizo necesario que se estableciera de manera apresurada la educación a distancia, aunque, pese a los esfuerzos demostrados por los agentes educativos, la investigación realizada revela que han existido desigualdades significativas en relación con el tipo de centro (público, concertado o privado) y el nivel socioeconómico del contexto donde se ubica (bajo, medio o alto).

Los datos resultantes muestran cómo los centros educativos han tenido que adaptarse a la nueva situación de confinamiento en los hogares, y replantear los modelos de organización y gestión por parte de los equipos directivos, en un reto de gestión y coordinación de equipo docente del que los directores y directoras encuestados se sienten muy satisfechos.

La diferencia entre tipos de centro es manifiesta cuando preguntamos si disponen de los recursos tecnológicos necesarios para dar una respuesta educativa apropiada en el marco de una situación problemática como la acontecida.

Como ya evidenciaban otras investigaciones (Bonal & González, 2021; Beaunoyer et al., 2020; Van & Parolin, 2020), las desigualdades digitales durante la pandemia del COVID-19, se han visto agravadas en contextos desfavorecidos. Los resultados de este estudio, reafirman el hecho de que los centros educativos públicos y los centros situados en contextos de nivel socioeconómico bajo, son los que disponen de menos recursos tecnológicos para dar una respuesta educativa online de forma apropiada, estableciéndose una clara diferenciación de acceso a recursos con los centros concertados y privados o los de zonas de nivel socioeconómico medio o alto.

En este sentido, la brecha digital y la escasez de recursos tecnológicos, han dificultado el seguimiento académico de muchos estudiantes, que han visto mermadas sus posibilidades de continuar su aprendizaje de manera óptima. Ocurre lo mismo con la opinión que expresan los participantes en el estudio acerca de grado de satisfacción de la plataforma educativa online que han utilizado, donde los directores y directoras de los centros públicos reconocen que, en líneas generales, no ha funcionado correctamente durante el periodo de cese de actividades lectivas presenciales.

Como hemos podido constatar a partir de los resultados, es esencial la alfabetización digital y el incremento de las competencias en TIC de la población en general y, en particular, de los agentes educativos (Álvarez, 2020), pues se ha evidenciado que el desconocimiento sobre su uso es una barrera que impide el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje. El establecimiento forzoso del confinamiento, ha hecho indispensable la utilización de nuevas herramientas, procedimientos, protocolos y modelos, llevándose a cabo una evolución, o al menos el replanteamiento, en el modelo de educación tradicional.

El reto del futuro reside en coordinar la tarea educativa con los avances que nos proporciona el uso de las TIC en el ámbito escolar. Un aspecto fundamental a tratar es la problemática de la formación del profesorado en competencias digitales para la educación, y la diferencia en los resultados obtenidos, ya que los directores de centros públicos manifiestan que el profesorado de su centro precisa de una formación adecuada para desarrollar la actividad académica en formato online.

Para que esto sea viable, el profesorado debe reforzar su formación tecnológica, ya que, al vivir en una sociedad digital, los que deben enseñar a las nuevas generaciones tienen que poseer dominio de lo digital. Sin embargo, los encuestados que dirigen centros concertados o privados reconocen que su profesorado sí tiene la formación en

competencias digitales adecuadas. Por tanto, y como se ha puesto de manifiesto anteriormente, se hace necesario promover la formación digital del profesorado, fomentando nuevos modelos de aprendizaje, donde se trabaje de manera multidisciplinar, impulsando la educación universal, la igualdad de oportunidades y la atención a la diversidad y donde figuras como la del educador social se presentan como emergentes (López-Noguero & Cárdenas-Rodríguez, 2007; López-Noguero, 2008).

En cuanto a la respuesta del alumnado ante esta nueva situación de enseñanza-aprendizaje online, son los centros públicos los que manifiestan haber experimentado más problemas. En este aspecto, los docentes de centros educativos ubicados en contextos socioeconómicos bajos han transmitido a sus equipos directivos que han tenido dificultades para impartir sus clases de forma online. Sin embargo, en los centros de las zonas categorizadas como de nivel socioeconómico "alto" no han tenido estas dificultades, lo que pone de manifiesto las diferencias socioeconómicas de los alumnos y familias de los diferentes entornos analizados.

En todo proceso educativo, la familia cumple un papel principal y, ante la situación social derivada del estado de alarma por la crisis sanitaria del COVID-19, ha aumentado la necesidad de implicación y seguimiento de las tareas académicas de los estudiantes. La comunicación y la relación que establecen los docentes con las familias ha sido clave para el buen desarrollo del aprendizaje en estos difíciles meses.

En este sentido, existen familias que pueden asistir adecuadamente a sus hijos e hijas en el proceso educativo y otras que no pueden hacerlo por falta de recursos o competencias. Por tanto, no todos los hogares tienen las mismas oportunidades en términos de acceso, y las desigualdades digitales, que ya existían, se han visto aumentadas debido a la crisis del COVID-19.

La actual crisis sanitaria, así como la suspensión de las clases presenciales en los centros escolares, ha afectado especialmente a las familias con hijos e hijas en edad escolar, exponiéndolas a situaciones estresantes y, en ocasiones, viéndose sobrepasados por la situación y, por tanto, limitados con relación a las respuestas educativas de calidad que puedan ofrecerles.

Por ello, es fundamental que padres y madres colaboren estrechamente con los docentes, siendo cómplices en el aprendizaje de sus hijos e hijas, participando activamente para lograr que alcancen los objetivos educativos necesarios. En este sentido, el apoyo de las familias en las tareas escolares durante el confinamiento ha resultado ser esencial para que el proceso educativo se desarrolle con éxito.

La investigación llevada a cabo pone de manifiesto, según las respuestas de los encuestados, diferencias significativas entre tipos de centro o niveles socioeconómicos de las zonas donde se encuentran, sobre todo a nivel de dotación de recursos tecnológicos en los centros y en los hogares de los estudiantes.

Los datos de este artículo no son extrapolables a una realidad nacional o internacional, debido al tamaño de la muestra. Por ello, como futura línea de investigación, se pretende aumentar la muestra con las opiniones de otros directores y directoras de centros educativos de diferentes territorios de España. Igualmente, se podría profundizar más en aspectos tales como la organización y gestión de los centros educativos durante el periodo de "nueva normalidad", examinando cómo ha sido el desarrollo de la tarea académica en este nuevo escenario.

En resumen, la situación sobrevenida con relación al COVID-19, debe ser una oportunidad para implementar alternativas, creando diferentes modelos de aprendizaje a

partir de iniciativas innovadoras, desarrollando procesos eficaces dentro de los equipos docentes, estableciendo nuevas estrategias educativas y dando respuestas inmediatas y eficaces desde las administraciones públicas y educativas, con el objetivo final de crear sociedades más justas y en igualdad de condiciones.

## Referencias bibliográficas

- Adhikari, S. P., Meng, S., Wu, Y. J., Mao, Y. P., Ye, R. X., Wang, Q. Z., Sun, C., Sylvia, S., Rozelle, S., Raat, H., & Zhou, H. (2020). Epidemiology, causes, clinical manifestation and diagnosis, prevention and control of coronavirus disease (COVID-19) during the early outbreak period: a scoping review. *Infect. Dis. Poverty*, 17(9), 1-12. <https://doi.org/10.1186/s40249-020-00646-x>
- Álvarez, J. F. (2020). Evolución de la percepción del docente de secundaria español sobre la formación en TIC. *Edutec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, 71, 1-15. <https://doi.org/10.21556/edutec.2020.71.1567>
- Álvarez, J., & Gisbert, M. (2015). Grado de alfabetización informacional del profesorado de secundaria en España: Creencias y autopercepciones. *Comunicar*, 45, 187-194. <https://doi.org/10.3916/C45-2015-20>
- Aznar Sala, F. J. (2020). La Educación Secundaria en España en Medio de la Crisis del COVID-19. *International Journal of Sociology of Education (Special Issue)*, 53-78. <http://doi.org/10.17583/rise.2020.5749>
- Beaunoyer, E., Dupéré, S., & Guitton, M. (2020). COVID-19 and digital inequalities: Reciprocal impacts and mitigation strategies. *Computers in Human Behavior*, 111, 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106424>
- Bonal, X., & González, S. (2021). Educación formal e informal en confinamiento: una creciente desigualdad de oportunidades de aprendizaje. *Revista de Sociología de la Educación-RASE*, 14(1), 44-62. <https://doi.org/10.7203/RASE.14.1.18177>
- Brooks, S. K., Smith, L. E., Webster, R. K., Weston, D., Woodland, L., Hall, I., & Rubin, G. J. (2020). The impact of unplanned school closure on children's social contact: Rapid evidence review. *Eurosurveillance*, 25(13), 21-30. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.13.2000188>
- Büchi, M., Festic, N., & Latzer, M. (2018). How social well-being is affected by digital inequalities. *International Journal of Communication*, 12, 3686-3706.
- Cabero-Almenara, J., & Llorente, M<sup>a</sup>. C. (2013). La aplicación del juicio de experto como técnica de evaluación de las tecnologías de la información (TIC). *Eduweb. Revista de Tecnología de Información y Comunicación en Educación*, 7(2), 11-22.
- Cabero-Almenara, J., & Martínez, A. (2019). Las Tecnologías de la Información y Comunicación y la formación inicial de los docentes. Modelos y competencias digitales. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 23(3), 247-268.
- Cabero-Almenara, J., & Palacios Rodríguez, A. P. (2020). Metareflexión sobre la competencia digital docente: análisis de marcos competenciales. *Revista Panorâmica*, 32, 32-48.
- Cabero-Almenara, J., & Valencia-Ortiz, R. (2018). Teacher education in ICT: Contributions from different training models. *Revista Caribeña de Investigación Educativa (RECIE)*, 2(2), 61-76. <https://doi.org/10.32541/recie.2018.v2i2.pp61-76>

- Cervantes, E., & Gutiérrez, P. R. (2020). Resistir la COVID-19. Intersecciones en la Educación de Ciudad Juárez, México. *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, 9(3e), 7-23.
- Claro, M., Salinas, A., Cabello, T., San Martín, E., Preiss, D. D., Valenzuela, S., & Jara, I. (2018). Teaching in a digital environment (TIDE): Defining and measuring teachers' capacity to develop students' digital information and communication skills. *Computers y Education*, 121, 162-174.
- Colás-Bravo, P., Conde-Jiménez, J., & Reyes-de-Cózar, S. (2019). El desarrollo de la competencia digital docente desde un enfoque sociocultural. *Comunicar*, 61, 21-32. <https://doi.org/10.3916/C61-2019-02>
- Cotán Fernández, A., García-Lázaro, I., & Gallardo-López, J. A. (2021). Trabajo colaborativo en línea como estrategia de aprendizaje en entornos virtuales: una investigación con estudiantes universitarios de Educación Infantil y Educación Primaria. *Educación*, 30(58), 147-168. <https://doi.org/10.18800/educacion.202101.007>
- Cruz, J. F., Oliveira, T., Bacao, F., & Irani, Z. (2017). Assesing the pattern between economic and digital development of countries. *Information Systems Frontiers*, 19(4), 835-854.
- Dong, C., & Newman, L. (2016). Ready, steady...pause: integrating ICT into Shanghai preschools. *International Journal of Early Years Education*, 24(2), 24-37. <https://doi.org/10.1080/09669760.2016.1144048>
- Escobar, J., & Cuervo, A. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización. *Avances en Medición*, 6(1), 27-36.
- Etxeberria, J., & Tejedor, J. (2005). *Análisis descriptivo de datos en educación*. La Muralla.
- Fernández, J. C., Fernández-Morante, M. C., Cebreiro, B., Soto-Carballo, J., Martínez-Santos, A. E., & Casal-Otero, L. (2020). Competencias y actitudes para el uso de las TIC de los estudiantes del grado de maestro de Galicia. *Publicaciones*, 50(1), 103-120. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v50i1.11526>
- Fernández-Cruz, F. J., & Fernández-Díaz, M. J. (2016). Los docentes de la Generación Z y sus competencias digitales. *Comunicar, Revista Científica de Educomunicación*, 24(46), 97-105.
- Flores-Lueg, C., & Roig-Vila, R. (2016). Percepción de estudiantes de Pedagogía sobre el desarrollo de su competencia digital a lo largo de su proceso formativo. *Estudios Pedagógicos*, 42(3), 129-148. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052016000400007>
- Gallardo-López, J. A., & López-Noguero, F. (2020). Twitter como recurso metodológico en Educación Superior: Una experiencia educativa con estudiantes de Trabajo Social. *Alteridad*, 15(2), 174-189. <https://doi.org/10.17163/alt.v15n2.2020.03>
- Garcés, M. (2 de abril de 2020). Reflexiones de la nueva era. *El Diario de la Educación*. <https://bit.ly/2yRWOC8>
- García, D., & García, E. (2014). Tecnologías y formación del profesorado, una visión crítica. *Aula de innovación educativa*, 237, 35-40.
- García-Lázaro, I. (2019). Trabajo colaborativo online en la enseñanza universitaria. Revisión de la literatura científica. En REDINE (Ed.), *Estrategias y metodologías didácticas: perspectivas actuales* (pp. 70-78). Adaya Press.
- Ghavifekr, S., & Rosdy, W. A. W. (2015). Teaching and learning with technology: Effectiveness of ICT integration in schools. *International Journal of Research in Education and Science (IJRES)*, 1(2), 175-191.

- Ghitis, T., & Alba, A. (2019). Percepciones de futuros docentes sobre el uso de tecnología en educación inicial. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 21(e23), 1-12. <https://doi.org/10.24320/redie.2019.21.e23.2034>
- Gros, B. (2012). Retos y tendencias sobre el futuro de la investigación acerca del aprendizaje con tecnologías digitales. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 32, 1-13.
- Gudmundsdottir, G. B., & Hatlevik, O. E. (2018). Newly qualified teachers' professional digital competence: implications for teacher education. *European Journal of Teacher Education*, 41(2), 214-231. <https://doi.org/10.1080/02619768.2017.1416085>
- Guitton, M. J. (2020). Cyberpsychology research and COVID-19. *Computers in Human Behavior*, 106357. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106357>.
- Guzmán, A., & Nussbaum, M. (2009). Teaching competencies for technology integration in the classroom. *Journal of Computer Assisted Learning*, 25(5), 453-469. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2009.00322.x>
- Hedges, L. (1981). Distribution Theory for Glass's Estimator of Effect Size and Related Estimators. *Journal of Educational Statistics*, 6(2), 107-128. <https://doi.org/10.3102/10769986006002107>
- Jiménez-Cruz, J. (2019). Transformando la educación desde la gestión educativa: hacia un cambio de mentalidad. *Praxis*, 15(2), 223-235. <https://doi.org/10.21676/23897856.2646>
- Leiva-Guerrero, M. V., & Vásquez, C. (2019). Liderazgo pedagógico: de la supervisión al acompañamiento docente. *Calidad en la educación*, 51, 225-251. <http://dx.doi.org/10.31619/caledu.n51.635>
- López-Noguero, F. (2008). *La Educación como respuesta a la diversidad. Una perspectiva comparada*. Universidad Pablo de Olavide.
- López-Noguero, F. (2009). *Métodos de investigación y planificación en intervención socioeducativa*. Universidad Pablo de Olavide.
- López-Noguero, F., & Cárdenas-Rodríguez, R. (2007). El trabajo interdisciplinar del educador social en la escuela. *Aula de Innovación Educativa*, 160, 15-17.
- Marín, B. (2020). Pistas sobre la educación futura. *Retina*. <https://bit.ly/3euDkIX>
- Mateo, J. (2004). La investigación ex-post-facto. En R. Bisquerra (Ed.), *Metodología de la Investigación Educativa* (pp. 195-230). La Muralla.
- Monasterio, D., & Briceño, M. (2020). Educación mediada por las Tecnologías: Un desafío ante la coyuntura del COVID-19. *Observador Del Conocimiento*, 5(1), 136-148.
- Muñoz Moreno, J. L., & Lluch Molins, L. (2020). Educación y COVID-19: Colaboración de las Familias y Tareas Escolares. *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, 9(3e).
- O'Dwyer, L., & Bernauer, J. (2014). *Quantitative Research for the Qualitative Researcher*. Sage
- Ornell, F., Schuch, J. B., Sordi, A. O., & Kessler, F. H. (2020). Pandemic fear and COVID-19: Mental health burden and strategies. *Brazilian Journal of Psychiatry*, 42(3), 232-235. <https://doi.org/10.1590/1516-4446-2020-0008>
- Pozo Sánchez, S., López Belmonte, J., Fernández Cruz, M., & López Núñez, J. A. (2020). Análisis correlacional de los factores incidentes en el nivel de competencia digital del profesorado. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 23(1), 143-159. <https://doi.org/10.6018/reifop.396741>



- Real Decreto 463/2020, de 14 de marzo, por el que se declara el estado de alarma para la gestión de la situación de crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19. BOE núm. 67, p. 3692. <https://bit.ly/3gGi8uq>
- Resta, P., & Laferrière, T. (2015). Digital equity and intercultural education. *Education and Information Technologies*, 20(4), 743-756. <https://doi.org/10.1007/s10639-015-9419-z>
- Rogers, S. E. (2016). Bridging the 21st century digital divide. *TechTrends*, 60(3), 197-199. <https://doi.org/10.1007/s11528-016-0057-0>
- Rokenes, F. M., & Krumsvik, R. J. (2016). Prepared to teach ESL with ICT? A study of digital competence in Norwegian teacher education. *Computers & Education*, 97, 1-20. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.02.014>
- Türel, Y. K., & Johnson, T. E. (2012). Teachers' Belief and Use of Interactive Whiteboards for Teaching and Learning. *Educational Technology y Society*, 15(1), 381-394.
- Unesco. (2020). ¿Cómo estás aprendiendo durante la pandemia de COVID-19? <https://bit.ly/309yK8c>
- Unesco-IESALC. (2020). *El coronavirus COVID-19 y la educación superior: impacto y recomendaciones*. <https://bit.ly/3eMSEe2>
- Van, W., & Parolin, Z. (2020). COVID-19, School Closures, and Child Poverty: A Social Crisis in the Making. *The Lancet Public Health*, 5 (5), e243-e244. [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(20\)30084-0](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(20)30084-0).
- Villa Sánchez, A. (2019). Liderazgo: una clave para la innovación y el cambio educativo. *Revista de Investigación Educativa*, 37(2), 301-326. <http://dx.doi.org/10.6018/rie.37.2.365461>
- Zubillaga, A., & Gortazar, L. (2020). *COVID-19 y educación: Problemas, respuestas y escenarios*. Fundación Cotec para la Innovación.



---

# Consequences of COVID-19 at Schools According to Their Socioeconomic Context and Type

Consecuencias del COVID-19 en los centros educativos en función de su contexto socioeconómico y titularidad

新冠疫情对学校的影响, 基于社会经济背景和学校类别的分析

Последствия COVID-19 в образовательных центрах в зависимости от их социально-экономического контекста и формы собственности

---

**Fernando López-Noguero**

Universidad Pablo de Olavide  
flopnog@upo.es  
<https://orcid.org/0000-0002-1124-8613>

**Irene García-Lázaro**

Universidad de Sevilla  
igarcia9@us.es  
<https://orcid.org/0000-0001-6000-8424>

**José Alberto Gallardo-López**

Universidad Pablo de Olavide  
jagallop@upo.es  
<https://orcid.org/0000-0003-3243-1676>

---

## Dates · Fechas

Recibido: 2020-11-06  
Aceptado: 2021-06-20  
Publicado: 2021-07-31

---

## How to Cite this Paper · Cómo citar este trabajo

López-Noguero, F., García-Lázaro, I., & Gallardo-López, J. A. (2021). Consequences of COVID-19 at Schools According to Their Socioeconomic Context and Type. *Publicaciones*, 51(3), 443–462. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v51i3.16709>

## Abstract

The global pandemic caused by COVID-19 has led to changes in the organisation and management of educational institutions, in teaching methodologies and in the relationships established with students and their families. The aim of this research is to find out the opinion of the directors of 43 schools in Seville (Spain) on the management of their schools and the possible problems that may arise during the period when classroom activities cease, considering the socio-economic level of the context where the school is located and its ownership. The research methodology is quantitative, descriptive, *ex post facto*, transversal, and correlational. A questionnaire was used to collect information, validated by expert judgement, and subjected to the Cronbach Alpha reliability test. The results present a clear differentiation in the answers depending on the type of educational centre and the socio-economic level of the area where they are located, in questions such as the organisation from the management team, the development of the academic task not in person or the relationship with the families. After the research carried out, it was concluded that public schools and schools located in contexts of low socioeconomic level, are those who have fewer technological resources to provide an appropriate educational response, the same happens with the provision of technology in the homes, creating a great inequality of access to education that generates major associated problems.

---

Keywords: COVID-19, digital divide, online education, educational centres, social inequalities, confinement.

---

## Resumen

La pandemia mundial provocada por el COVID-19 ha originado cambios en la organización y gestión de los centros educativos, en las metodologías docentes y en las relaciones que se establecen con los estudiantes y sus familias. El objetivo de esta investigación es conocer la opinión de directores y directoras de 43 centros educativos de Sevilla capital (España), sobre la gestión de sus centros y las posibles problemáticas surgidas durante el periodo de cese de actividades lectivas presenciales, teniendo en cuenta el nivel socioeconómico del contexto donde se ubica el centro y su titularidad. La metodología de investigación es cuantitativa, de corte descriptivo, *ex post facto*, transversal y correlacional. Para la recogida de información se ha utilizado un cuestionario, validado mediante juicio de expertos, y sometido a la prueba de fiabilidad Alfa de Cronbach. Los resultados presentan una clara diferenciación en las respuestas dependiendo del tipo de centro educativo y del nivel socioeconómico de la zona donde se encuentran, en cuestiones como la organización y gestión desde el equipo directivo, el desarrollo de la tarea académica no presencial o la relación con las familias. Tras la investigación llevada a cabo, se concluye que los centros educativos públicos y los centros situados en contextos de nivel socioeconómico bajo son los que disponen de menos recursos tecnológicos para dar una respuesta educativa apropiada. Lo mismo ocurre con la dotación de tecnología en los hogares, creando una gran desigualdad de acceso a la educación que genera problemáticas asociadas de gran calado.

---

Palabras clave: COVID-19, brecha digital, educación online, centros educativos, desigualdades sociales, confinamiento.

---

## 概要

全球新冠疫情导致学校的组织和管理、教学方法以及与学生及其家人建立的关系发生了变化。本研究的目的是了解塞维利亚(西班牙)的43个学校的负责人对其学校的管理以及关于课堂活动暂停期间可能出现的问题的意见, 研究中我们考虑到了学校周遭的社会经

济环境及其学校类别。我们采用定量、事后回溯、横向和相关性的研究方法。为了收集信息, 研究使用了一份经过专家判断进行验证并通过克隆巴赫系数可靠性测试的调查问卷。研究发现, 根据学校的类型和所在地区的社会经济水平的不同, 在领导团队的组织和管理、非面授教学任务的发展, 以及与家庭关系等问题上的结果存在明显差异。本研究得出了以下结论, 公立学校和位于社会经济地位较弱地区的学校拥有最少的、可对当下教育情况作出适当的回应的技术资源。该问题也发生在学生家庭, 技术资源的匮乏导致了接受教育机会的严重的平等现象。

---

关键词: 新冠疫情, 数字鸿沟, 在线教育, 学校, 社会不平等, 隔离。

---

## Аннотация

Глобальная пандемия, вызванная COVID-19, привела к изменениям в организации и управлении школами, в методиках преподавания и в отношениях, установленных с учениками и их семьями. Цель данного исследования - узнать мнение директоров и завучей 43 школ Севильи (Испания) об управлении их школами и возможных проблемах, возникающих в период прекращения учебной деятельности, принимая во внимание социально-экономический уровень контекста, в котором находится школа, и ее принадлежность. Методология исследования - количественная, описательная, постфактум, сквозная и корреляционная. Для сбора информации использовался вопросник, который был проверен с помощью экспертной оценки и подвергнут тесту надежности альфа Кронбаха. Результаты показывают четкую дифференциацию ответов в зависимости от типа образовательного центра и социально-экономического уровня района, в котором они расположены, в таких вопросах, как организация и управление управленческой командой, разработка академического задания на посещение или отношения с семьями. После проведенного исследования был сделан вывод, что государственные школы и школы, расположенные в условиях низкого социально-экономического уровня, являются теми, которые имеют меньше технологических ресурсов для обеспечения соответствующего образовательного ответа. То же самое происходит и с предоставлением технологий в домашних условиях, создавая огромное неравенство в доступе к образованию, которое порождает значительные сопутствующие проблемы.

---

Ключевые слова: COVID-19, цифровой разрыв, онлайн-образование, образовательные центры, социальное неравенство, заключение.

---

## Introduction

The COVID-19 pandemic has triggered an unprecedented revolution in education in our country, putting the entire national education system to the test. Abruptly, between March 11 and 13, 2020 millions of students left classrooms to continue their courses at home, under the supervision of their families and teachers, in an educational scenario characterized by forced digitization (Marin, 2020).

This extraordinary situation prompted an evident questioning of the educational system, as well as the appearance of a series of problems for teachers, families and students: stress, a lack of coordination, disconnection on the part of students in their learning processes, students with unmet special educational needs, a lack of resources and/or computer equipment, failures on educational platforms, and a lack of competencies among teaching staff.

It all started in December 2019, when news out of China reported the appearance of a type of pneumonia of unknown origin later to be dubbed COVID-19, caused by the SARS-CoV-2 virus. In the following weeks, said virus spread extensively throughout different countries around the world, reaching a pandemic level, with strict containment measures being adopted in an attempt to prevent the transmission of COVID-19 (Adhikari et al., 2020; Brooks et al., 2020; Ornell et al., 2020).

In Spain, on March 14, Royal Decree 463/2020 declared a “state of alarm” to manage the health crisis caused by the pandemic. A few days later, on March 29, the measures were tightened, bringing a large part of the country’s economy to a standstill.

This circumstance forced educational institutions to suspend classroom teaching to avoid the risk of contagion. According to the UNESCO Institute for Statistics, it is estimated that the suspension of classes has affected 890 million students in 114 countries (Unesco, 2020).

With the closure of schools during the period of lockdowns, administrations and educational authorities sought to offer, in record time, solutions and measures to guarantee and ensure the continuity of the learning process, in most cases based on virtual teaching and, in numerous instances, of a palliative nature. In this regard, Unesco-IESALC (2020) recommended the use of virtual classrooms and tele-training educational platforms, with the aim of supporting continued learning by students who were under lockdowns.

In any case, it should be noted that the use of digital technology is a growing, structural phenomenon in education today, although it is still insufficient (Gudmundsdottir & Hatlevik, 2018; Dong & Newman, 2016; García & García, 2014). This pivotal digital shift has given rise to new challenges for teachers, as they must acquire innovative knowledge and skills that allow them to make effective use of ICT in their teaching practices (Pozo et al., 2020; Rokenes & Krumsvik, 2016).

Indeed, at present, despite the initiatives undertaken and investments made by educational authorities, many teachers do not seem to be trained to include ICT in their daily practices (Cabero-Almenara & Palacios, 2020; Fernández-Cruz & Fernández-Díaz, 2016), it being necessary to gradually train teachers to introduce technology into their classrooms, overcoming attitudinal and training barriers (Guzmán & Nussbaum, 2009; Ghitis & Alba, 2019), as well as circumventing technical problems that end up constituting major limitations (Türel & Johnson, 2012). Teaching Digital Competence (TDC), makes possible the implementation of skills and abilities linked to the use of ICT to produce knowledge, it being necessary to approach it from a holistic perspective that guarantees the improvement of students’ digital competence (Flores-Lueg & Roig-Vila, 2016; Álvarez & Gisbert, 2015). In this regard, Colás-Bravo et al., (2019) indicate that “it is up to teachers, depending on their own digital competence levels, to offer different training opportunities that allow their students to increase their potential to develop and become active agents in society” (p. 24).

In the same way, the integration of ICT into the educational environment is key to designing creative learning actions, making active learning by students viable and effective (Fernández et al., 2020; Ghavifekr & Rosdy, 2015; Álvarez, 2020), and altering perceptions of technology as a simple tool that can facilitate certain lessons and/or experiences (Gros, 2012; García-Lázaro, 2019; Cotán et al., 2021).

It seems clear that the digital literacy of teachers favors the use of ICT in education, serving as a link between technology and training processes (Claro et al., 2018; Gall-

lardo-López & López-Noguero, 2020). In addition, it allows for the acquisition of digital skills essential to access and manage technologies, and communicate - an aspect that has emerged as vital in the current situation. For all these reasons, teacher training in these areas should be a gradual process where the aim is for the teacher not only to consume knowledge, but also to rely on ICT to enrich and generate it (Cabero-Almenara & Valencia-Ortiz, 2018; Cabero-Almenara & Martínez, 2019).

There are other inequalities related to the digital divide worth of mention. School closures prompted teachers and students to work and interact via the Internet, and this development, the competence of teachers aside, has led to other learning inequalities. Not all students have equal access to the resources required, nor do they all have computers, or, if they do, they are not always their own, but rather shared with other siblings at home, and/or with their parents, who may also need them to work remotely.

Moreover, not all students have the necessary skills to use their computers efficiently, and not all are surrounded by adults with advanced digital skills to navigate the digital jungle ably (Beauoyer et al., 2020). According to Bonal & Gonzalez (2021), “not attending school reduces learning opportunities for all, but does so particularly for children from less educated or low-income families” (p.46).

Despite advances in relation to technology, the digital divide is still present and is understood today as a complex and multidimensional phenomenon (Cervantes & Gutiérrez, 2020; Cruz et al., 2017; Guitton, 2020), emerging as a relevant social justice in the 21<sup>st</sup> century (Rogers, 2016). In addition to the limitation in relation to access to knowledge and the ability to integrate technology into educational practices, the digital divide determines communication potential, where deficits can lead to marginalization (Büchi et al., 2018; Resta & Laferrière, 2015).

Against this backdrop, in Spain, on April 15, the Ministry of Education and Vocational Training (MEFP) reached an agreement with the country's Autonomous Communities (CCAA) to impart the third trimester of education via distance education, thus ensuring that all students would be able to complete the academic year despite the exceptional situation the country was going through. Thus, the MEFP and the Autonomous Regions agreed that evaluations would be continuous, as a general rule allowing students to proceed to the next year, particularly students in vulnerable situations. Likewise, it was agreed that the third trimester would be dedicated to reviewing and going back over content through interdisciplinary and comprehensive activities, thereby avoiding overloading the students.

Similarly, teachers were urged to pay attention to students who were lagging behind or struggling with the educational process, offering them specific plans to bolster their academics (Zubillaga & Gortazar, 2020). This was not always possible, however, mainly because a significant number of students did not possess adequate devices with Internet connections (Van & Parolin, 2020). In this context, the role of families emerged as key, essential to reinforce the work carried out at a distance by teachers, thereby ensuring the achievement of their children's educational goals (Muñoz & Lluch, 2020; Garcés, 2020; Monasterio & Briceño, 2020), an outcome that was not achieved in all cases, especially in families from disadvantaged backgrounds.

In this scenario of instability, educational interventions were carried out with urgency, sometimes without fully engaging families, exposing the weaknesses of the educational system, which was unable to learn from setbacks and rectify shortcomings.

Finally, the organization and coordination by school administrations is always necessary, and even more so in emergency circumstances such as those we experienced, in which cooperation between and the solidarity of the entire educational community is necessary, with members being involved so that they feel that they are co-participants and key agents in the process (Jiménez-Cruz, 2019; Leiva-Guerrero & Vásquez, 2019; Villa, 2019).

During the pandemic that we had to suffer through, the responses by administrations in terms of the management of groups and the establishment of processes were often swift, coming even before the solutions proposed by government (Aznar, 2020).

## Methodology

The main objective of this study was to gauge the opinions of school principals in Seville (Spain) regarding the management of their schools and the problems that arose during the period during which classroom activities were suspended due to the COVID-19 pandemic, addressing a variety of issues, such as the organization of schools in the midst of the pandemic, relationships with families, the non-classroom activities proposed for students, and their educational response.

The sample was selected via simple random sampling. Initially, the population was selected if they met the characteristics of being principals of public, private or state-subsidized schools in the city of Seville. For this purpose, the directory of schools registered in the database of the Junta de Andalucía (regional government) was consulted, and an e-mail was sent to 183 of them, providing information about the study and a link to the questionnaire so that they could complete it online. An attempt was made at all times to achieve a proportional sample in terms of school type, and a representative sample in terms of socioeconomic context.

Finally, between April and June 2020, 43 people responded, which are those making up the final sample for this study. Of the final sample, 51.2% are women and 48.8% are men, of ages between 31 and 40 (20.9%), 41 and 50 (25.6%), and 51 and 64 (53.5%). Most of the respondents had 1 to 10 years of experience as school principals (69.7%), 14% had 11 to 20 years of experience, and 16.3% had 21 to 33 years of experience.

With reference to the type of school where the participants in the study worked, 41.8% were public, 26.6% were private, and 31.6% were subsidized. A total of 69.8% of the schools were located in areas considered by the respondents to be of an average socioeconomic level, 25.6% were considered by the different principals in the sample to correspond to a low socioeconomic level, and 4.7% were considered to be in areas characterized by a high socioeconomic level.

Among the educational stages covered at these schools, taking into account that multiple phases can be encompassed at the same school, we find the following: Early Childhood Education (18.6%), Primary Education (41.8%), E.S.O. (Obligatory Secondary Education) (32.5%), "Intermediate-Level Vocational Training Programs" (27.9%), "Higher-Level Vocational Training Programs" (34.8%), Baccalaureate (23.2%), Adult Education (18.6%), and Special Education (4.64%).



In order to carry out our analysis of the study, we proceeded based on the following hypothesis: *The type of the school and the socioeconomic context in which it is located has influenced, in the first months of the COVID-19 pandemic, coordination between the administration and faculty, the availability of technological resources, the execution of academic tasks by the student body, and communications with the families.*

The study was methodologically designed with a quantitative, descriptive, *ex post facto*, cross-sectional and correlational approach. The questionnaire used for the collection of information is called "Study of the effect of COVID-19 on the educational context". It has 31 items divided into four blocks, or study dimensions. Block 1 gathers sociodemographic information on the study's sample, Block 2 focuses on the organization and management of the administration during the period when classroom activities were suspended, Block 3 collects information on the execution of academic tasks in the remote (non-classroom) modality, and Block 4 studies relationships with families under these particular circumstances. The responses on the questionnaire are Likert-type, with an ordinal rating scale ranging from 1, "Totally disagree" to 4, "Totally agree". Similarly, the questionnaire concluded with a final, open-ended question that could be analyzed using the content analysis technique (López-Noguero, 2009).

The data collection instrument was designed and validated, in the midst of the pandemic, by means of expert judgment (Escobar & Cuervo, 2008; Cabero-Almenara & Llorente, 2013). To this end, initially, expert selection criteria were established based on: a) academic training related to the subject of study (teachers and pedagogues), and b) teaching and research experience related to the object of study. Ultimately, 5 experts were selected.

A rubric was then designed to evaluate the research instrument so that they could indicate the instrument's structural aspects of reliability and validity, as well as the modifications of content that they considered pertinent. Specifically, we wanted to know the experts' opinions on the adequacy, clarity and congruence of the questions, as well as the relevance of the dimensions analyzed. After an initial review by the experts consulted, slight modifications were indicated and applied before the instrument was distributed to the selected sample. In general terms, the information-gathering instrument was deemed suitable, being considered, in the opinion of the experts consulted, valid for the population at which the study was aimed.

In addition, the questionnaire was subjected to Cronbach's Alpha reliability test, obtaining positive results in the different blocks that comprise it: Block 2 (.783), Block 3 (.893) and Block 4 (.852) (Mateo, 2004; O'Dwyer & Bernauer, 2014). For the statistical processing of the data on which this article will be based, the *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS V26) software was used, carrying out descriptive, correlational and cross-tabular analyses.

## Analysis and results

First, the data gathered with the questionnaire was subjected to Spearman's Rho non-parametric statistical test, to look at the possible correlations between items and the "type of school" and "socioeconomic level of the context" variables.

Table 1

Spearman correlation between the "Type of school" variable and the questionnaire items

Dimension of analysis	Item	Spearman's Rho	
		Correlation	Asymptotic significance (bilateral)
Organization and management by the administration	12. The coordination by the administration during the whole educational process is being effective.	.328	.032*
	13. The school has the technological resources necessary to respond to the problems that have arisen during the situation.	.601	.000**
	15. The teachers who are part of the faculty at the school have the necessary digital training to deal with the situation.	.548	.000**
	16. In general terms, coordination and management by the administration is appropriate.	.408	.007**
Implementation of remote academics	19. The online educational platform that is being used to manage the academic processes with students is working properly during the cessation of classroom activities.	.562	.000**
	20. The faculty is not having much difficulty teaching their classes online.	.377	.018*
	21. Students are responding adequately to the new online teaching/learning situation.	.320	.047*
	22. Coordination among teachers to follow up on students is proving adequate.	.332	.029*
Relationship with families during the cessation of face-to-face teaching activities.	28. Communication with students' families is proving adequate.	.486	.001**
	29. Families have the technological resources necessary to deal with the situation.	.519	.000**
	31. The responses by the families to the academic measures adopted have been positive; they are cooperating at all times.	.416	.006**

Note. \* = significance at .05; \*\* = significance at .01

Table 2

*Spearman's correlation between the "Socioeconomic level of the context" variable and the questionnaire items*

Dimension of analysis	Item	Spearman's Rho	
		Correlation	Asymptotic significance (bilateral)
Organization and management by the administration	13. The school has the technological resources necessary to respond to the problems that arise during the situation.	.305	.047*
	14. Coordination with the faculty during the whole educational process is proving effective.	.304	.048*
Implementation of remote academics.	20. The faculty is not having much difficulty teaching their classes online.	.320	.047*
	21. Students are responding adequately to the new online teaching/learning situation.	.398	.012*
Relationship with families during the cessation of face-to-face teaching activities.	28. Communication with the students' families is adequate.	.368	.015*
	29. Families have the technological resources necessary to deal with the situation.	.539	.000**
	30. Families have expressed concern about having to support their children with their academic activities during this time.	-.311	.042*
	31. The response by the families to the academic measures adopted has been positive; they are cooperating at all times.	.371	.014*

*Note.* \* = significance at .05; \*\* = significance at .01

The results obtained in the Spearman correlation test yield information relevant to the research objective proposed, although, before interpreting them, it should be taken into account that:

- The correlations were mostly positive, which means that when scores are high in one variable, they are also high in the other.
- There is only one negative correlation: the one corresponding to the correlation between “socioeconomic level of the school” and Item 30 (see Table 2). In this case, high scores on this variable correspond to low scores on the other variable analyzed, and vice versa.
- The correlations were, for the most part, significant (Etxeberria & Tejedor, 2005; Hedges, 1981).

The main results obtained in the study are presented below, taking into consideration the “type of school” and “socioeconomic level of the context” variables, and dividing the information into three dimensions of analysis: “organization and management by the administration”, “the implementation of remote academics”, and “relationship with families during the cessation of classroom activities”.

## Organization and management by the administration

If we analyze the results, taking into account the type of school, we can see how all the schools reported that the coordination by the administration had been effective (Item 12) during the pandemic. There is a small difference in the answers given by the professionals at public schools, however, as 66% totally agreed with the statement, while 33.3% chose the “Agree” option.

In contrast, at private schools, 100% responded with the option “Totally agree”, and most of the principals at state-subsidized schools were in complete agreement (92.9%). In this regard, we can see how, in the case of public schools, their principals did not have such a strong impression regarding the effectiveness of coordination by school administrations, and they seemed to be more critical of their work.

In relation to whether the schools had the necessary technological resources to provide an educational response to a problematic situation like COVID-19, significant differences can be seen when we consider the type of school. Thus, if we look at Table 3, we can see that public schools are the most disadvantaged in this regard, with 83.3% stating that they do *not* have the technology necessary to adapt to a new online teaching-learning context. In contrast, 100% of respondents at private schools were in complete agreement with the item’s statement, and believed that their schools had the necessary technological resources to carry out their work, which gives us an indication of the contrasting possibilities and resources between public and private schools.

Table 3

Cross table between the “Type of school” variable and Item 13. “The school has the technological resources necessary to be able to respond to the problems arising during the situation”.

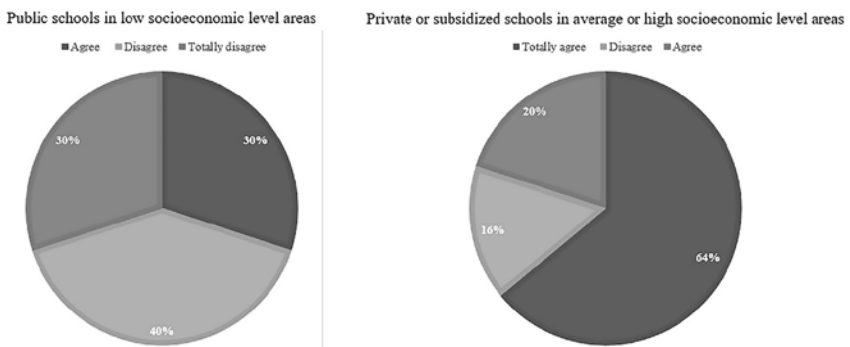
		Item 13				Total	
		Totally disagree	Disagree	Agree	Totally agree		
Type of school	Public	N	8	7	3	0	18
		%	44.4%	38.9%	16.7%	0%	100%
	Private	N	0	0	0	11	11
		%	0%	0%	0%	100%	100%
	Subsidized	N	0	3	5	6	14
		%	0%	21.4%	35.7%	42.9%	100%
Total	N	8	10	8	17	43	
	%	18.6%	23.3%	18.6%	39.5%	100%	

If we consider the socioeconomic level of the area where the school is located, we can state that those categorized as “Low” indicated that their schools did not have sufficient technological resources (63.7%), followed by schools located in “Average” socioeconomic settings (33.4%). The schools in “High” level areas recognized that they have no problems in this regard.

Figure 1 shows that the principals of public schools in socioeconomically disadvantaged areas clearly recognized that their schools do not have the technological resources needed to deal with the remote teaching situation. Meanwhile, 84% of those surveyed who run subsidized or private schools in areas with average or high socioeconomic levels stated that they *do* have the necessary technology.

Figure 1

Responses to Item 13: “The school has the technological resources necessary to be able to respond to the problems that arose during the situation”, according to the socioeconomic context of the school and the type.



## Implementation of remote academics

Delving deeper into the topic of digital technological resources, when asked about the statement in Item 19, *“The online educational platform being used to manage academic processes with students is working correctly during the cessation of face-to-face teaching activities”*, 14.3% of the principals at public schools indicated that they totally disagreed, and 21.3% disagreed. However, in private and subsidized schools, all the answers to this question were positive (‘Agree’ or ‘Totally agree’), once again highlighting the differences between types of schools in terms of access to technological and educational resources, vital to dealing with this pandemic.

In relation to teacher training in digital competencies for education (Table 4), 66.7% of the principals at public schools stated that the teachers at their school did not have the necessary training to carry out their academic activity online.

Table 4

*Cross table between the “Type of school” variable and Item 15. “The teachers forming part of the faculty at the school have the necessary digital training to face the situation”*

		Item 15				Total	
		Totally disagree	Disagree	Agreed	Totally agree		
Type of school	Public	n	2	10	5	1	18
		%	11.1%	55.6%	27.8%	5.6%	100%
	Private	n	0	1	2	8	11
		%	0%	9.1%	18.2%	72.7%	100%
	Subsidized	n	0	1	7	6	14
		%	0%	7.1%	50%	42.9%	100%
Total	n	2	12	14	15	43	
	%	4.7%	27.9%	32.6%	34.9%	100%	

In the light of the data obtained, we can point out that in response to the statement *“Teachers have not had many difficulties teaching their classes online”* (item 20), 78.6% of those surveyed who work as administrators at public schools expressed disagreement. It is well worth noting that in private schools they reported that they had not had any difficulties in this regard.

If we look at the student body, specifically Item 21, *“The student body has responded adequately to the new online teaching-learning situation”*, once again the public schools report having had more problems, as 14.3% totally disagreed with the item’s statement, and 28.6% disagreed. Only 7.1% of the principals at subsidized schools chose the option “Disagree”, and none of the participants from private schools stated that their students had not responded adequately to the situation; in fact, 72.7% selected the option “Totally agree”.

Taking into account the socioeconomic context in which the schools are located, teachers in areas with a “Low” socioeconomic level reported having experienced many difficulties teaching their classes online (62.5%), followed by schools in areas having an “Average” socioeconomic level (33.3%). In areas categorized as “High” level, they did

not have these problems. Similar results are found in areas characterized by a low socioeconomic level when we analyze whether teachers saw an adequate response by students (37.5% indicated that they had not seen an adequate response).

## Relationship with families during the cessation of face-to-face teaching activities

With regard to the role of families in the socio-educational situation caused by the COVID-19 health crisis, significant data can be seen in relation to families' engagement with and follow-up on their children, as well as the relationships they established with teachers.

In this regard, at private and subsidized schools, all the responses to Item 28 "*Communication with the students' families is proving adequate*" were positive. A total of 27.3% of those in charge of private schools indicated that they "agreed" with the item's statement, and 72.7% chose "Totally agree". The results obtained for subsidized schools reveal that 42.9% selected "Agree" and 57.1% "Totally agree".

In public schools, 16.7% disagreed with the item's statement, and 5.6% totally disagreed, again pointing to important differences regarding the conditions faced by students at public schools, on the one hand, and private and subsidized schools, on the other.

Regarding whether families had the necessary technological resources to deal with the situation (Table 5), we can see that 83.4% of the people who administrate public schools indicated that their students' families did not have the technological resources required to adapt to online teaching, while the picture was completely different in the case of private schools (91% of the principals surveyed indicated that their students' families had the necessary technological resources to face the educational change caused by the pandemic), and at subsidized schools (71.4% chose 'Agree' or 'Totally agree').

Table 5

*Cross table between the "Type of school" variable and Item 29. "Families have the technological resources necessary to face the situation"*

		Item 29				Total
		Totally disagree	Disagree	Agreed	Totally agree	
Public	n	5	10	3	0	18
	%	27.8%	55.6%	16.7%	0%	100%
Private	n	0	1	5	5	11
	%	0%	9.1%	45.5%	45.5%	100%
Subsidized	n	0	4	8	2	14
	%	0%	28.6%	57.1%	14.3%	100%
Total	n	5	15	16	7	43
	%	11.6%	34.9%	37.2%	16.3%	100%

Regarding the responses by the families to the academic measures adopted, and their cooperation, at the private and subsidized schools they agreed that it had been positive (100%), while 27.8% of the principals at public schools stated that families' cooperation had not been very positive.

When evaluating the data, taking into account the "Socioeconomic level of the context" variable, we can infer that the schools in areas with low socioeconomic levels suffered some problems when communicating with students' families (Table 6), as 18.2% of the respondents indicated that they disagreed with the statement proposed by Item 28.

Table 6

*Cross table between the "Socioeconomic level of the context" variable and Item 28. "Communication with the students' families is proving adequate"*

		Item 28				Total	
		Totally disagree	Disagree	Agreed	Totally agree		
Socioeconomic level of the context	Low	n	0	2	8	1	11
		%	0%	18.2%	72.7%	9.1%	100%
	Average	n	1	1	12	16	30
		%	3.3%	3.3%	40%	53.3%	100%
	High	n	0	0	1	1	2
		%	0%	0%	50%	50%	100%
Total	n	1	3	21	18	43	
	%	2.3%	7%	48.8%	41.9%	100%	

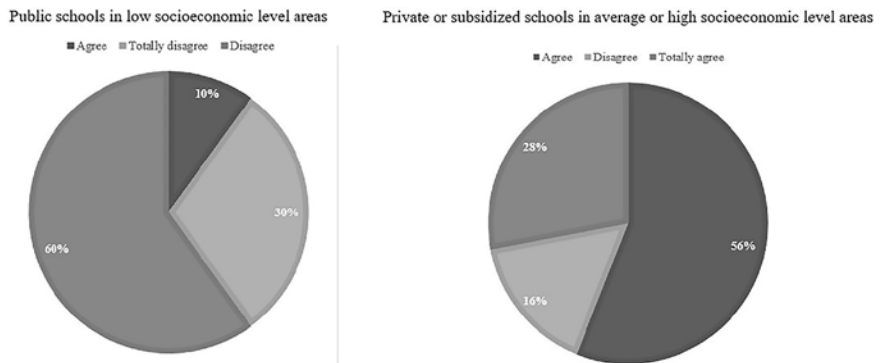
In addition, 90.9% of respondents working in schools in areas categorized as having a low socioeconomic level expressed concern regarding the availability of technological resources for families, while 33.3% of the schools in average socioeconomic contexts also identified the availability of technological tools in the students' families as a problem.

Figure 2 shows that the principals of public schools in disadvantaged socioeconomic areas strongly acknowledged that their students' families did not have the technological resources necessary to deal with the remote teaching situation (90%). In contrast, 84% of the respondents who run subsidized or private schools, in areas featuring average or high socioeconomic levels, stated that their families did have the necessary technology at home.



Figure 2

Responses to Item 29 "Families have the necessary technological resources to face the situation"



The data reveal information on the families' concern with having to support their children in academic activities during this exceptional period: 81.8% of those in low socioeconomic level areas harbored this concern, and 50% in average areas. Finally, although it is not a very high percentage, 27.3% of school principals in low socioeconomic level areas stated that the responses by families to the academic measures adopted had not been entirely positive and cooperative, a situation that is still noteworthy, taking into account the importance of family-teacher coordination and the urgent need for adequate educational support and follow-up by the family during these trying times for everyone.

## Discussion and Conclusions

The purpose of the study carried out was to examine the situations and experiences at schools during the cessation of classroom activities, and to gather the opinions of their principals about the problems that arose at the level of school organization and administration.

The suspension of face-to-face academic activity due to COVID-19 made it necessary to hastily implement distance education. Despite the efforts made by educational agents, the study carried out reveals that there were significant inequalities depending on the type of school (public, subsidized or private) in question and the socioeconomic level of the area where it is located (low, average or high).

The data gathered show how the schools had to adapt to the new situation of lockdowns and rethink the organization and management models of their administrations. The principals surveyed, men and women alike, reported being very satisfied with how they tackled this challenge involving the management and coordination of their faculties.

The difference between types of schools is evident when we asked whether they had the necessary technological resources to provide an appropriate educational response in the context of the problematic situation that arose.

As already evidenced by other research (Bonal & Gonzalez, 2021; Beaunoyer et al., 2020; Van & Parolin, 2020), digital inequalities during the COVID-19 pandemic were more acute in disadvantaged contexts. The results of this study confirm the fact that

public schools and schools located in underprivileged socioeconomic contexts have the least technological resources with which to provide an appropriate online educational response, there being a clear gulf in access to resources relative to private and subsidized schools, and areas featuring medium or high socioeconomic levels.

The digital divide, thus, and the scarcity of technological resources hindered the academic performance of many students, whose capacity to continue their learning in an optimal way was undercut. The same is true concerning the opinions expressed by the participants in the study regarding their degree of satisfaction with the online educational platform they used: the principals at public schools acknowledged that, in general, it did not work properly during the cessation of face-to-face teaching activities.

As we have been able to ascertain based on the results, digital literacy and an increase in ICT skills in the population, in general, and educational agents, in particular, are essential (Alvarez, 2020), since it has become evident that a lack of knowledge about its use is a barrier that obstructs the teaching-learning process. The imposition of lockdowns made the use of new tools, procedures, protocols and models indispensable, leading to an evolution, or at least a rethinking, of the traditional education model.

The challenge for the future lies in coordinating educational tasks accounting for and exploiting the advances provided by the use of ICT in school settings. A fundamental aspect to be addressed is the problem of teacher training in digital competencies for education, and the difference in the results obtained, since the principals at public schools stated that their teachers lacked adequate training to conduct academic activity online.

For this to be feasible, teachers must strengthen their technological training, since, living in a digital society, those who are to teach the next generation must be digitally literate. Nevertheless, respondents who run private or subsidized schools acknowledged that their teachers did have adequate training in digital skills. Therefore, as previously stated, it is necessary to support the digital training of teachers and promote new learning models allowing them to work in a multidisciplinary way, favoring universal education, equal opportunities and attention to diversity, and in which figures such as the social educator are emerging (López-Noguero & Cárdenas-Rodríguez, 2007; López-Noguero, 2008).

As for the students' response to this new situation of online teaching and learning, it was the public schools that reported having suffered the most problems. In this regard, teachers in schools located in deprived socioeconomic contexts reported to their administrations that they had difficulties teaching their classes online. However, in schools in areas categorized as having a "high" socioeconomic level, they did not have these difficulties, which highlights, again, the socioeconomic differences between the students and families in the different settings analyzed.

In any educational process, the family plays a major role and, given the social situation arising from the state of alarm due to the COVID-19 health crisis, the need for involvement and to monitor students' academic work increased. The communications and relationships established by teachers with families were key to proper teaching during these difficult months.

In this regard, there are families that can adequately assist their children in the educational process, and others that cannot do so due to a lack of resources or skills. Therefore, not all households have the same opportunities in terms of access, and digital inequalities, which already existed, were exacerbated by the COVID-19 crisis.

The health crisis, as well as the suspension of face-to-face classes in schools, particularly affected families with school-age children, exposing them to stressful situation. At times they were overwhelmed by the situation and, therefore, limited in terms of the quality educational responses they could offer.

Therefore, it is essential for parents to cooperate closely with teachers, being partners in their children's learning and actively participating to ensure that they achieve the necessary educational objectives. In this regard, families' support on school tasks during lockdown proved to be essential for the educational process to continue successfully.

The study carried out reveals, in light of the respondents' answers, significant differences between the different types of school and the socioeconomic levels of the areas where they are located, especially in terms of the technological resources available at the schools and in the students' homes.

The data in this article cannot be extrapolated to a national or international reality, due to the size of the sample. Therefore, as a future line of research, we intend to increase the sample with the opinions of other school principals from different parts of Spain. Likewise, we could delve more deeply into aspects such as the organization and administration of schools during the period of the "new normality", examining how academics were handled in this new scenario.

In summary, the situation that arose in relation to COVID-19 should represent an opportunity to implement alternatives, create different learning models based on innovative initiatives, develop effective processes on teaching teams, establish new educational strategies and ensure immediate and effective responses by governments and schools administrations, with the ultimate goal of creating fairer and more equitable societies.

## Bibliographic references

- Adhikari, S. P., Meng, S., Wu, Y.-J. Mao, Y.-P., Ye, R.-X., Wang, Q.-Z., Sun, C., Sylvia, S., Rozelle, S., Raat, H., & Zhou, H. (2020). Epidemiology, causes, clinical manifestation and diagnosis, prevention and control of coronavirus disease (COVID-19) during the early outbreak period: a scoping review *Infect. Dis. Poverty*, 17(9), 1-12. <https://doi.org/10.1186/s40249-020-00646-x>
- Álvarez, J. F. (2020). Evolution of Spanish secondary school teachers' perception of ICT training. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, 71, 1-15. <https://doi.org/10.21556/edutec.2020.71.1567>
- Álvarez, J., & Gisbert, M. (2015). Degree of information literacy of secondary school teachers in Spain: Beliefs and self-perceptions. *Comunicar*, 45, 187-194. <https://doi.org/10.3916/C45-2015-20>
- Aznar Sala, F. J. (2020). Secondary Education in Spain in the Midst of the COVID-19 Crisis. *International Journal of Sociology of Education, Special Issue: COVID-19 Crisis and Socioeducational Inequalities and Strategies to Overcome them*, 53-78. <http://doi.org/10.17583/rise.2020.5749>
- Beaunoyer, E., Dupéré, S., & Guitton, M. (2020). COVID-19 and digital inequalities: Reciprocal impacts and mitigation strategies. *Computers in Human Behavior*, 111, 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106424>.

- Bonal, X., & González, S. (2021). Formal and informal education in lockdown: a growing inequality of learning opportunities. *Journal of Sociology of Education-RASE*, 14(1), 44-62. <https://doi.org/10.7203/RASE.14.1.18177>
- Brooks, S. K., Smith, L. E., Webster, R. K., Weston, D., Woodland, L., Hall, I., & Rubin, G. J. (2020). The impact of unplanned school closure on children's social contact: Rapid evidence review. *Eurosurveillance*, 25(13), 21-30. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.13.2000188>
- Büchi, M., Festic, N., & Latzer, M. (2018). How social well-being is affected by digital inequalities. *International Journal of Communication*, 12, 3686-3706.
- Cabero-Almenara, J., & Llorente, M<sup>a</sup>. C. (2013). The application of expert judgment as an information technology (ICT) evaluation technique. *Eduweb. Journal of Information and Communication Technology in Education*, 7(2), 11-22.
- Cabero-Almenara, J., & Martínez, A. (2019). Information and Communication Technologies and initial teacher education. Models and digital competencies. *Profesorado. Journal of Curriculum and Teacher Education*, 23(3), 247-268.
- Cabero-Almenara, J., & Palacios Rodríguez, A. P. (2020). Metareflection on teaching digital competence: analysis of competency frameworks. *Revista Panoràmica*, 32, 32-48.
- Cabero-Almenara, J., & Valencia-Ortiz, R. (2018). Teacher education in ICT: Contributions from different training models. *Caribbean Journal of Educational Research (RECIE)*, 2(2), 61-76. <https://doi.org/10.32541/recie.2018.v2i2.pp61-76>
- Cervantes, E., & Gutiérrez, P. R. (2020). Resisting COVID-19. Intersections in Education in Ciudad Juarez, Mexico. *International Journal of Education for Social Justice*, 9(3e), 7-23.
- Claro, M., Salinas, A., Cabello, T., San Martín, E., Preiss, D. D., Valenzuela, S., & Jara, I. (2018). Teaching in a digital environment (TIDE): Defining and measuring teachers' capacity to develop students' digital information and communication skills. *Computers and Education*, 121, 162-174.
- Colás-Bravo, P., Conde-Jiménez, J., & Reyes-de-Cózar, S. (2019). The development of teaching digital competence from a sociocultural approach. *Comunicar*, 61, 21-32. <https://doi.org/10.3916/C61-2019-02>
- Cotán Fernández, A., García-Lázaro, I., & Gallardo-López, J. A. (2021). Online collaborative work as a learning strategy in virtual environments: an investigation with university students of Early Childhood Education and Primary Education. *Educación*, 30(58), 147-168. <https://doi.org/10.18800/educacion.202101.007>
- Cruz, J. F., Oliveira, T., Bacao, F., & Irani, Z. (2017). Assessing the pattern between economic and digital development of countries. *Information Systems Frontiers*, 19(4), 835-854.
- Dong, C., & Newman, L. (2016). Ready, steady...pause: integrating ICT into Shanghai preschools. *International Journal of Early Years Education*, 24(2), 24-37. <https://doi.org/10.1080/09669760.2016.1144048>
- Escobar, J., & Cuervo, A. (2008). Content validity and expert judgment: an approach to their use. *Avances en Medicina*, 6(1), 27-36.
- Etxeberria, J., & Tejedor, J. (2005). *Descriptive analysis of data in education*. La Muralla.
- Fernández, J. C., Fernández-Morante, M. C., Cebreiro, B., Soto-Carballo, J., Martínez-Santos, A. E., & Casal-Otero, L. (2020). Competences and attitudes for the use of ICT

- of Galician teacher degree students. *Publicaciones*, 50(1), 103-120. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v50i1.11526>
- Fernández-Cruz, F. J., & Fernández-Díaz, M. J. (2016). Generation Z teachers and their digital competencies. *Comunicar, Scientific Journal of Educommunication*, 24(46), 97-105.
- Flores-Lueg, C., & Roig-Vila, R. (2016). Perception of Pedagogy students on the development of their digital competence throughout their formative process. *Estudios Pedagógicos*, 42(3), 129-148. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052016000400007>
- Gallardo-López, J. A., & López-Noguero, F. (2020). Twitter as a methodological resource in Higher Education: An educational experience with Social Work students. *Alteridad*, 15(2), 174-189. <https://doi.org/10.17163/alt.v15n2.2020.03>
- Garcés, M. (April 2, 2020). Reflections of the new era. *The Journal of Education*. <https://bit.ly/2yRWOC8>
- García, D., & García, E. (2014). Technologies and teacher training, a critical view. *Aula de innovación educativa*, 237, 35-40.
- García-Lázaro, I. (2019). Online collaborative work in university teaching. Review of the scientific literature. In REDINE (Ed.), *Teaching strategies and methodologies: current perspectives* (pp. 70-78). Adaya Press.
- Ghavifekr, S., & Rosdy, W. A. W. (2015). Teaching and learning with technology: Effectiveness of ICT integration in schools. *International Journal of Research in Education and Science (IJRES)*, 1(2), 175-191.
- Ghitis, T., & Alba, A. (2019). Prospective teachers' perceptions of technology use in early childhood education. *Electronic Journal of Educational Research*, 21(e23), 1-12. <https://doi.org/10.24320/redie.2019.21.e23.2034>
- Gros, B. (2012). Challenges and trends on the future of research about learning with digital technologies. *RED. Journal of Distance Education*, 32, 1-13.
- Gudmundsdottir, G. B., & Hatlevik, O. E. (2018). Newly qualified teachers' professional digital competence: implications for teacher education. *European Journal of Teacher Education*, 41(2), 214-231. <https://doi.org/10.1080/02619768.2017.1416085>
- Guitton, M. J. (2020). Cyberpsychology research and COVID-19. *Computers in Human Behavior*, 106357. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106357>
- Guzman, A., & Nussbaum, M. (2009). Teaching competencies for technology integration in the classroom. *Journal of Computer Assisted Learning*, 25(5), 453-469. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2009.00322.x>
- Hedges, L. (1981). Distribution Theory for Glass's Estimator of Effect Size and Related Estimators. *Journal of Educational Statistics*, 6(2), 107-128. <https://doi.org/10.3102/10769986006002107>
- Jiménez-Cruz, J. (2019). Transforming education from educational management: towards a change of mindset. *Praxis*, 15(2), 223-235. <https://doi.org/10.21676/23897856.2646>
- Leiva-Guerrero, M. V., & Vásquez, C. (2019). Pedagogical leadership: from supervision to teacher accompaniment. *Calidad en la educación*, 51, 225-251. <http://dx.doi.org/10.31619/caledu.n51.635>
- López-Noguero, F. (2008). *Education as a response to diversity. A comparative perspective*. Pablo de Olavide University.

- López-Noguero, F. (2009). *Research methods and planning in socio-educational intervention*. Pablo de Olavide University.
- López-Noguero, F., & Cárdenas-Rodríguez, R. (2007). The interdisciplinary work of the social educator in the school. *Aula de Innovación Educativa*, 160, 15-17.
- Marín, B. (2020). Clues about future education. *Retina*. <https://bit.ly/3euDkIX>
- Mateo, J. (2004). Ex-post-facto research. In R. Bisquerra (Ed.), *Methodology of Educational Research* (pp. 195-230). La Muralla.
- Monasterio, D., & Briceño, M. (2020). Education mediated by Technologies: A challenge before the COVID-19 juncture. *Observador Del Conocimiento*, 5(1), 136-148.
- Muñoz Moreno, J. L., & Lluch Molins, L. (2020). Education and COVID-19: Family Collaboration and School Tasks. *International Journal of Education for Social Justice*, 9(3), 1-17.
- O'Dwyer, L., & Bernauer, J. (2014.) *Quantitative Research for the Qualitative Researcher*. Sage
- Ornell, F., Schuch, J. B., Sordi, A. O., & Kessler, F. H. (2020). Pandemic fear and COVID-19: Mental health burden and strategies. *Brazilian Journal of Psychiatry*, 42(3), 232-235. <https://doi.org/10.1590/1516-4446-2020-0008>.
- Pozo Sánchez, S., López Belmonte, J., Fernández Cruz, M., & López Núñez, J. A. (2020). Correlational analysis of incident factors in the level of digital competence of teachers. *Revista Electrónica Interuniversitaria Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 23(1), 143-159. <https://doi.org/10.6018/reifop.396741>
- Resta, P., & Laferrière, T. (2015). Digital equity and intercultural education. *Education and Information Technologies*, 20(4), 743-756. <https://doi.org/10.1007/s10639-015-9419-z>
- Rogers, S. E. (2016). Bridging the 21st century digital divide. *TechTrends*, 60(3), 197-199. <https://doi.org/10.1007/s11528-016-0057-0>.
- Rokenes, F. M., & Krumsvik, R. J. (2016). Prepared to teach ESL with ICT? A study of digital competence in Norwegian teacher education. *Computers & Education*, 97, 1-20. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.02.014>.
- Türel, Y. K., & Johnson, T. E. (2012). Teachers' Belief and Use of Interactive Whiteboards for Teaching and Learning. *Educational Technology and Society*, 15(1), 381-394.
- Unesco. (2020). *How are you learning during the COVID-19 pandemic?* <https://bit.ly/309yK8c>
- Unesco-IESALC. (2020). *The COVID-19 coronavirus and higher education: impact and recommendations*. <https://bit.ly/3eMSEe2>
- Van, W., & Parolin, Z. (2020). COVID-19, School Closures, and Child Poverty: A Social Crisis in the Making. *The Lancet Public Health*, 5 (5), e243-e244. [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(20\)30084-0](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(20)30084-0).
- Villa Sánchez, A. (2019). Leadership: a key to educational innovation and change. *Revista de Investigación Educativa*, 37(2), 301-326. <http://dx.doi.org/10.6018/rie.37.2.365461>
- Zubillaga, A., & Gortazar, L. (2020). *COVID-19 and education: Problems, answers and scenarios*. Cotec Foundation for Innovation.

---

# Escuela pública y COVID-19: dificultades sociofamiliares de educación en confinamiento

Public school and COVID-19: socio-family difficulties of education in confinement

公立学校和新冠疫情: 隔离期间教育的社会家庭困难

Государственная школа и COVID-19: социально-семейные трудности обучения в заключении

---

**María Jesús Fernández Sánchez**

Universidad de Extremadura  
mafernandezs@unex.es  
<https://orcid.org/0000-0003-3891-8872>

**Lucía Pérez Vera**

Universidad de Extremadura  
luciapv@unex.es  
<https://orcid.org/0000-0002-6802-8515>

**Susana Sánchez Herrera**

Universidad de Extremadura  
ssanchez@unex.es  
<https://orcid.org/0000-0001-5466-1435>

---

## Fechas · Dates

Recibido: 2020-09-29  
Aceptado: 2021-05-21  
Publicado: 2021-07-31

---

## Cómo citar este trabajo · How to Cite this Paper

Fernández, M. J., Pérez, L., & Sánchez, S. (2021). Escuela pública y COVID-19: dificultades sociofamiliares de educación en confinamiento. *Publicaciones, 51*(3), 463–479. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v51i3.15981>

## Resumen

La crisis derivada de la pandemia por COVID-19 ha provocado el cierre de los centros educativos, trasladando la enseñanza de la escuela a los hogares. La educación a distancia ha supuesto un reto para las familias que, en ocasiones, realizan un sobreesfuerzo para cumplir con las demandas escolares. Por ello, el principal objetivo de este estudio es explorar los factores concretos que dificultan la adaptación a la enseñanza no presencial de las familias del alumnado de Educación Primaria.

Con el propósito de responder al objetivo señalado, se han ejecutado análisis estadísticos a partir de las respuestas de 236 familiares de alumnos de escuelas públicas de nuestro país a un cuestionario, creado y validado *ad hoc*, como sistema cuantitativo de obtención de datos. Por otra parte, se ha llevado a cabo un análisis cualitativo de más de 600 comentarios emitidos por los 236 familiares a una pregunta de tipo abierto.

Los resultados reflejan que casi la mitad de las familias reconocen dificultades de adaptación a la enseñanza no presencial, existiendo falta de recursos, carencia de conocimientos y problemas organizativos que han generado sentimientos negativos. Estas dificultades se agravan en los hogares del alumnado con familiares desempleados durante el confinamiento.

Finalmente, se refleja la necesidad de la activación de actuaciones que fomenten la comunicación, escuela y familia, y que disminuyan la brecha digital por condiciones sociofamiliares.

---

Palabras clave: Educación pública, educación virtual, familia, deberes, COVID-19.

---

## Abstract

The COVID-19 pandemic has leading to the total closures of schools, transferring teaching from the school to homes. Distance learning has become a challenge for families who, at times, go to great lengths to meet school's demands. For this reason, the core aim of this research is to explore the specific factors that hinder the adaptation to virtual learning of Primary education students' families.

To this effect, statistical analyses have been carried out base on the answers of 236 students' families from public schools of Spain to a questionnaire created and validated *ad hoc*, as a quantitative system for collecting data. On the other hand, a qualitative analysis of more than 600 comments issued by the 236 participants to an open-ended question has been carried out.

The results show that approximately half of the families recognize difficulties in adapting to non-classroom teaching, with a lack of resources, a deficiency of knowledge and organizational problems that have generated negative feelings. The most serious difficulties has been observed in the homes of students with unemployed parents during non-classroom teaching.

Finally, the need to carry out actions that promote school and family communication and reduce the digital divide due to socio-family conditions is reflected.

---

Keywords: Public education, virtual education, family, homework, COVID-19.

---



## 概要

为了实现这一目标,我们对国内 236 名公立学校学生家长进行了问卷调查,并对该数据进行了量化统计分析,该问卷是针对该项目特别创建并已经过验证的。另一方面,我们对236位家长关于一个开放式问题的600多条评论进行了定性分析。

结果显示,几乎一半的家庭承认难以适应非面对面教学,存在缺乏资源和知识,以及组织方面的问题,这些问题使之产生负面情绪。此外,这些困难在隔离期间有失业亲属的学生家中更为严重。

最后,研究反映了需要采取行动促进交流、学校和家庭,并减少由于社会家庭条件造成的数字鸿沟。

---

关键词: 公立教育, 虚拟教育, 家庭, 作业, 新冠疫情

---

## Аннотация

Кризис, вызванный пандемией COVID-19, привел к закрытию образовательных центров, переносу образования из школы в дом. Дистанционное образование представляет собой проблему для семей, которые иногда прилагают дополнительные усилия, чтобы соответствовать требованиям школы. Поэтому основной целью данного исследования является изучение конкретных факторов, затрудняющих адаптацию семей учащихся начальной школы к дистанционному обучению.

Для решения вышеупомянутой задачи был проведен статистический анализ на основе ответов 236 семей учащихся государственных школ нашей страны на вопросник, созданный и проверенный ad hoc, как количественная система получения данных. С другой стороны, был проведен качественный анализ более 600 комментариев 236 родственников на открытый вопрос.

Результаты показывают, что почти половина семей признают трудности в адаптации к обучению на дистанции: нехватка ресурсов, недостаток знаний и организационные проблемы, которые вызывают негативные чувства. Эти трудности усугубляются в домах студентов с безработными членами семьи во время локдауна.

Наконец, отражена необходимость активизации действий, способствующих развитию коммуникации, школы и семьи, а также сокращению цифрового разрыва, обусловленного социально-семейными условиями.

---

Ключевые слова: государственное образование, виртуальное образование, семья, домашнее задание, COVID-19.

---

## Introducción

Desde marzo de 2020, el sistema educativo español atraviesa circunstancias excepcionales debido a la acción del COVID-19. La suspensión de la docencia presencial de forma transitoria ha forzado una enseñanza telemática que ha puesto de manifiesto la desigual capacidad de adaptación de los centros educativos y del profesorado (Moreno & Gortázar, 2020). Las dificultades para proporcionar una docencia virtual de calidad, junto a la falta de recursos de algunas familias (Cabrera, 2020), provoca incertidumbre en una comunidad educativa que se esfuerza, pero que desconoce si podrá superar este reto.

Tradicionalmente, la implantación de recursos tecnológicos por parte de los centros educativos se ha producido lentamente, siendo su uso pobre y poco frecuente (Chai

et al., 2011). Más concretamente, existen tres modelos de implantación didáctica de las TIC (introducción, aplicación e integración) y son muy pocos los centros que se ubican en un nivel de integración real (De Pablos et al., 2010). A pesar de los numerosos programas que se han impulsado para fomentar la disposición y el uso didáctico de las TIC en nuestro país (Escuela 2.0), aún existen barreras tales como dificultad de acceso a recursos, falta de capacitación del profesorado y escasez de apoyos (Bingimlas, 2009).

## **Acceso a recursos digitales y formación del profesorado en TIC**

El profesorado siempre ha demandado una mayor presencia de recursos tecnológicos en la escuela (Mosteiro et al., 2019). La presencia de las herramientas digitales en el aula obligaban al profesorado a replantearse cómo incorporarlas en su práctica (Area-Moreira et al., 2016). En la enseñanza presencial, la pizarra digital interactiva era utilizada frecuentemente en las aulas, desplazando a los recursos analógicos. También se imponía al uso de otras herramientas, como las tabletas electrónicas, aunque la práctica que se realizaba de este recurso era muy susceptible de ser mejorada (Camacho-Martí & Esteve-Mon, 2017; Shen, 2016). Sin embargo, el cierre de las escuelas por el COVID-19 ha trasladado esta necesidad de medios de las aulas a los hogares del alumnado y del profesorado. Rogero-García (2020) señala que, actualmente, se está produciendo carencia de metodologías y de plataformas adaptadas a la situación e, incluso, de recursos materiales por parte de algunos docentes. Como consecuencia, añade que hay contenidos de Educación Primaria que no pueden trabajarse (por ser demasiado manipulativos) y que el seguimiento del alumnado se ha visto tremendamente dificultado.

Por otra parte, la efectividad de las herramientas digitales está mediatizada por la capacidad del profesorado para integrarlas en el proceso de enseñanza, su alfabetización digital y sus creencias (Comi et al., 2016). Sin embargo, Mosteiro et al. (2019) señalan que pocos profesores en formación creen que su instrucción en medios digitales sea adecuada. También, son pocos los profesores en ejercicio que manifiestan haber participado en cursos de formación sobre las TIC (Eurydice, 2011). Podría decirse que el profesorado que cuenta con los medios digitales necesarios en su aula, ve limitado su uso por el desconocimiento de las potencialidades pedagógicas de estos recursos (Roig-Vila et al., 2015), explicándose algunas debilidades documentadas en las actuaciones que implican el empleo de herramientas digitales. Entre las principales limitaciones se puede señalar, en primer lugar, la apuesta por formas tradicionales de enseñanza o modelos híbridos que no permiten extraer el potencial creativo de los medios digitales y que no involucran activamente al alumnado en la producción del conocimiento (Balanskat et al., 2016; Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2013; Hew & Brush, 2006). Según Area-Moreira et al. (2016), existen dos modelos de integración didáctica de las TIC, uno débil y otro intenso, y cerca de un 50% del profesorado aplica el débil, utilizando las TIC ocasionalmente para explicar contenidos y proponer actividades relacionadas con la búsqueda de información o la redacción de trabajos en el procesador de texto. De igual manera, la falta de formación del profesorado puede provocar que al utilizar las TIC se produzca un incremento de la carga de trabajo, tanto del propio docente como de los estudiantes (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OECD], 2016). Otra limitación tiene que ver con la atribución al alumnado de unas habilidades digitales superiores a su dominio real. El actual alum-

nado de Educación Primaria tuvo capacidad de usar las tecnologías antes de poseer habilidades lectoescritoras, debido al acceso informal y ocasional a recursos TIC tales como teléfonos móviles desde edades tempranas (Blanco & Römer, 2011); sin embargo, este hecho no supone el desarrollo de la competencia digital (Johnson et al., 2014), dado que sus conocimientos han evolucionado al margen del contexto escolar, lo que hubiera supuesto una alfabetización digital más formal (Cabero & Marín, 2014). La formación que se les proporciona en los centros es acorde al nivel de dominio digital que se les presupone y, por ello, inadecuada (Boyd, 2014; Pereira et al., 2019).

En definitiva, los esfuerzos de los maestros podrían ser insuficientes y se requiere, por una parte, de actuaciones que doten al profesorado de material adecuado y, por otra, de políticas sostenibles dirigidas a disminuir la brecha digital en los hogares del alumnado que faciliten la colaboración de las familias en cuestiones educativas (Martín & Rogero-García, 2020).

## Participación de la familia en el ámbito académico

La participación de los padres en el seguimiento de las tareas escolares en Educación Primaria adquiere mayor importancia en tiempos de confinamiento (Feito, 2020). Algunos trabajos han mostrado que, tradicionalmente, la colaboración entre padres y escuela desencadena mejoras en el logro académico, la motivación y las funciones ejecutivas del alumnado, entre otros aspectos (Chirkov & Ryan, 2001; Distefano et al., 2018; Liew et al., 2014). En un estudio realizado por Joussemet et al. (2008) se observó que la formación parental en temas de ayuda académica genera la adopción de un estilo motivacional basado en la cesión de autonomía, asociándose a un mejor rendimiento académico y a mayores tasas de finalización de tareas (Cooper et al., 2000). Según Filak y Sheldon (2008) cuando este estilo motivacional es también asumido por los maestros, el rendimiento del alumnado es aún mayor, así como su sentimiento de competencia. Precisamente, la autonomía resulta clave en estos momentos, dada la necesidad de adoptar nuevos modelos que ayuden a aprender a distancia (Feito, 2020).

Otros trabajos inciden en las dificultades que entraña la participación de los padres en el aprendizaje de los hijos. Una primera dificultad puede estar relacionada con la formación de los progenitores; de manera que los hijos de padres con poca formación académica tendrán menos opciones de seguir la enseñanza no presencial, dado que la ayuda a la hora de usar herramientas digitales puede ser de menor calidad (Hollingworth et al., 2011). Una segunda dificultad estaría relacionada con la disposición de materiales digitales. Según Rogero-García (2020) los padres con un nivel educativo superior cuentan en sus hogares con dispositivos más adecuados. Según la Encuesta de Equipamiento y Uso de Tecnologías de Información y Comunicación en Hogares (INE, 2019), un 19.1% de hogares no dispone de ordenador y cerca de un 10% no tiene internet. Cabrera (2020) indica que este sistema educativo telemático incrementará la desigualdad de oportunidades, argumentando que aunque todo el alumnado esté afectado negativamente por la situación, aquellos que viven en hogares desfavorecidos y están escolarizados en centros públicos se encuentran aún más afectados por las condiciones personales y familiares. Además, Pérez et al. (2013) añaden que la falta de ayuda en este tipo de hogares con situaciones desfavorecidas puede deberse a dificultades de influencia, motivación o expectativas. Otra dificultad está relacionada con la incompatibilidad de la vida laboral y doméstica de los padres con la vida educativa de los hijos (Domínguez, 2010; Pizarro-Laborda et al., 2013). En la situación de

confinamiento hay padres que no tienen tiempo para proporcionar ayuda escolar a sus hijos (Roger-García, 2020).

Por otra parte, en algunos hogares la difícil situación provocada por factores de distinta índole (sanitaria, económica, etc.) puede verse agravada por el estrés que produce la presión académica, generando problemas emocionales en el alumnado y sus familias (Wang et al., 2020). Por último, la ayuda de los padres en las tareas puede verse afectada por la ya difícil comunicación entre el centro educativo y la familia, a pesar de las aplicaciones y facilidades existentes en el momento actual (Navarro et al., 2001). Shamir-Inbal y Blau (2017) observaron que la comunicación digital entre el personal docente era efectiva y fácil desde el principio, a diferencia de lo que ocurría con las familias que necesitaban un mayor tiempo de adaptación para mejorar. Blau y Hameiri (2016) explican que, posiblemente, la comunicación por correo electrónico o redes sociales funciona mejor que los medios de comunicación unidireccionales. Por todo ello, resulta esencial el diseño de políticas escolares que incrementen la comunicación escuela-familia (Valdés et al., 2009) y programas que mejoren la competencia parental digital (Bartau-Rojas et al., 2018).

A pesar de la utilización de aplicaciones que facilitan el contacto con las familias y de la puesta en marcha de planes de formación para el profesorado, la situación actual parece haber desbordado a ambos colectivos. En Educación Primaria se suceden las quejas en relación al incremento de las tareas escolares, aunque sin conocerse información cuantitativa precisa. Es por ello que, en el presente estudio se pretende alcanzar un doble objetivo; por una parte, identificar los factores que están dificultando que las familias del alumnado de Educación Primaria se adapten a la enseñanza no presencial y, por otra, indagar si las dificultades identificadas están mediatizadas por la situación laboral familiar durante el confinamiento.

## Metodología

### Participantes

En el estudio participaron 236 familiares de alumnos de Educación Primaria de diversos centros públicos de España. La distribución de la muestra, seleccionada por conveniencia, revela una mayor representación de mujeres (91.1%) y una elevada participación de madres (87.3%). También se observa una mayor respuesta de familiares con edades comprendidas entre 36 y 45 años (64.8%), seguida de la franja de edades de 26 a 35 años (22%).

### Instrumentos

Para la recogida de datos se utilizó un cuestionario creado *ad hoc* para cuya elaboración se tomaron en cuenta otros trabajos anteriores (Marchesi & Pérez, 2005; Piñeiro & Delgado, 2017). El cuestionario está compuesto por 14 preguntas agrupadas en las siguientes 4 dimensiones: datos de identificación (6 ítems de respuesta cerrada), posibilidad familiar de ayuda (3 preguntas formuladas en una escala de respuesta de tipo Likert de 4 puntos de acuerdo donde 1 es muy en desacuerdo y 4 muy de acuerdo), carga e importancia de tareas (4 ítems de naturaleza idéntica a los de la dimensión anterior) y descripción de la situación que está generando la enseñanza no presencial en el hogar (1 pregunta abierta).

Se realizó un análisis de la validez de contenido a través de un juicio de expertos. Se puntuó de 0 a 10 la pertinencia y la adecuación de la estructura del cuestionario y de los ítems que lo conformaban. Posteriormente, se analizó la validez de constructo, utilizándose para ello un análisis de componentes principales (aplicando previamente el índice de medida de adecuación muestral KMO y el test de esfericidad de Barlett). En el análisis de la estructura factorial de la escala se observó la existencia de dos factores que explican el 58% de la varianza acumulada, quedando saturado el primer factor por tres ítems que hacen referencia a las capacidades de las familias para ayudar en tareas escolares. El segundo factor está explicado por cuatro ítems que hacen referencia a la carga e importancia de tareas. Por tanto, la prueba muestra validez de constructo.

En cuanto a la fiabilidad, se analizó el Alfa de Cronbach de las dimensiones cuantitativas (posibilidad familiar de ayuda y carga e importancia de tareas). Los resultados obtenidos son superiores a .7 en ambas dimensiones; se trata por tanto de una fiabilidad aceptable.

## Procedimiento

### Recogida de datos

La administración del cuestionario se llevó a cabo compartiendo el enlace a la aplicación Google Forms en la que se encontraba alojado el mismo. Las respuestas se recibieron a finales del mes de marzo de 2020.

### Procedimiento de segmentación y categorización de las respuestas de familiares a la pregunta abierta

Para analizar la pregunta de respuesta abierta se utilizó un sistema de categorías original, diseñado a través de un procedimiento inductivo-deductivo. Primeramente se revisaron diversos trabajos relacionados con la ayuda en tareas escolares que proporciona la familia y se concretaron categorías para analizar los mensajes de los familiares. Posteriormente, tras analizar las más de 600 unidades de análisis de la muestra se identificaron las que no podían clasificarse de manera precisa y se añadieron nuevas categorías que no se habían contemplado en la primera versión.

Para crear, inicialmente, las categorías se consideraron diversos trabajos. En el diseño de la categoría "autonomía" se tuvieron en cuenta los trabajos de Feito (2020) y de Cooper et al. (2000), debido a la importancia que adquiere en el momento actual la adopción de estilos motivacionales más autónomos. Las dificultades para disponer de "recursos educativos" se transformaron en categoría teniendo en cuenta que cerca de un 20% de hogares españoles no disponen de ordenador (INE, 2019). Rogero-García (2020) señala las dificultades de algunos padres a la hora de disponer de tiempo para ayudar a sus hijos; por ello, se creó la categoría "Organización". De acuerdo con Wang et al. (2020), la situación de confinamiento está generando problemas emocionales en padres e hijos; por ello, se creó el término "emociones". Para categorizar mensajes que no se pueden ubicar en estos conceptos, se decidió crear las categorías: "capacidad de ayuda", "valoración del profesorado" y "tareas" (ver Tabla 1).

Tabla 1

*Sistema de categorías de comentarios de familiares de alumnos de Educación Primaria en relación a las dificultades para adaptarse a la enseñanza no presencial durante el confinamiento*

Categorías	Descripción
Capacidad de ayuda familiar	Comentario en el que los familiares refieren la disposición o, por el contrario, el déficit de estrategias y conocimientos para ayudar con éxito al alumnado en la ejecución de las tareas escolares.
Emociones	Alusión a los sentimientos y emociones que experimentan los familiares y/o los alumnos de Educación Primaria ante la situación de confinamiento, la enseñanza no presencial, etc. Estas emociones pueden ser positivas, negativas o no haber variado respecto a la situación anterior al confinamiento.
Recursos educativos	Mensaje en el que se identifica una carencia o, por el contrario, la tenencia de recursos educativos para la realización de tareas propuestas.
Valoración del profesorado	Comentario relacionado con la satisfacción o insatisfacción con la labor del profesorado. También se incluyen los mensajes en los que se realizan valoraciones del trabajo que están realizando los docentes y el seguimiento que aportan al alumnado en la enseñanza no presencial.
Tareas	Alusión a la modificación o, por el contrario, a la no alteración de la cantidad de tareas con respecto a la situación escolar anterior al confinamiento. También se incluyen comentarios referidos a la idoneidad de la distribución de la carga de tareas de materias troncales, específicas o de libre configuración.
Organización de la ayuda	Mensaje que refiere dificultades para la organización de la ayuda, debido a falta de tiempo, coexistencia en un mismo hogar de niños de diferentes niveles educativos, etc. El carácter de los mensajes puede ser positivo, mostrándose una gran capacidad de organización en el hogar para aportar ayuda. Además, se incluyen apreciaciones relacionadas con el cambio de hábitos de los niños.
Autonomía del alumnado	Mensaje relacionado con las capacidades que los alumnos poseen para desarrollar con autonomía las tareas encomendadas en la enseñanza no presencial, sin supervisión y sin necesidad de ayuda. Puede tratarse de mensajes positivos o negativos.

La clasificación de los comentarios se llevó a cabo tras un entrenamiento en el que los investigadores mejoraron la exhaustividad del sistema de categorías diseñado. Para analizar la consistencia interna se calculó el nivel de acuerdo entre 2 investigadores sobre una muestra de 38 comentarios, escogidos al azar, que contenían un total de 80 elementos. El grado de acuerdo obtenido fue superior al 80% y el índice de Kappa fue resultante es suficientemente alto (Índice KC: .8;  $p < .01$ ).

## Análisis y resultados

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en relación a las percepciones de las familias del alumnado de Educación Primaria de escuelas públicas sobre la enseñanza no presencial durante el confinamiento.

## Factores que influyen en la adaptación de familias de alumnado de Educación Primaria escolarizados en centros públicos a la enseñanza no presencial

Con base a los resultados que se presentan en la Tabla 2, se observa que con respecto a la dimensión identificada como “Carga e importancia de tareas” una amplia mayoría de familiares afirma que el profesorado de Educación Primaria está proponiendo tareas relacionadas con los contenidos ya explicados y apenas imparte nuevos contenidos a distancia (45% de acuerdo-DA- y 30% muy de acuerdo-MA-). A pesar de tratarse de contenidos ya abordados, casi la mitad de los familiares manifiesta que el alumnado está teniendo dificultades para seguir el ritmo de las tareas y, por ello, no puede resolverlas por completo de manera autónoma (13% muy en desacuerdo-MD- y 37% en desacuerdo-ED-). Sin embargo, los alumnos de Educación Primaria entregan frecuentemente las tareas completas y a tiempo (45% de acuerdo y 33% muy de acuerdo). Finalmente, en relación a si el profesorado comunica un feedback relacionado con la ejecución de la tarea en uno o dos días tras la entrega, los familiares indican que no suele ser lo habitual (ver Tabla 2).

Tabla 2

*Frecuencia y porcentaje de acuerdo de familiares de alumnos de Primaria en relación a la “posibilidad familiar de ayuda” y a la “carga e importancia de tareas” durante el confinamiento*

Dimensión	Ítems	Respuesta			
		MD	ED	DA	MA
Carga e importancia de tareas	El profesorado manda tareas relacionadas con contenidos que han trabajado en el aula	25 (10.6%)	33 (14%)	107 (45.3%)	71 (30.1%)
	El alumno sigue el ritmo de tareas y las resuelve sin necesidad de ayuda	31 (13.1%)	87 (36.9%)	82 (34.7%)	36 (15.3%)
	El alumno entrega las tareas completas y a tiempo	14 (6%)	38 (16.1%)	107 (45.3%)	77 (32.6%)
	El profesor corrige las tareas en uno o dos días e informa sobre el desarrollo de las mismas	42 (17.8%)	54 (22.9%)	92 (39%)	48 (20.3%)
Posibilidad familiar de ayuda	He tenido que pedir ayuda o buscar información para explicar o resolver algún ejercicio	53 (22.5%)	65 (27.5%)	79 (33.5%)	39 (16.5%)
	En nuestro hogar hemos tenido dificultades técnicas y falta de materiales para la realización de las tareas	52 (22%)	89 (37.7%)	63 (26.7%)	32 (13.6%)
	Me he sentido desbordado/a por las tareas y con ganas de abandonar.	43 (18.2%)	82 (34.8%)	55 (23.3%)	56 (23.7%)

Los resultados obtenidos en la dimensión “Posibilidad familiar de ayuda” reflejan que casi la mitad de los familiares ha tenido que pedir ayuda o buscar información para explicar o resolver algún ejercicio (33% de acuerdo y 16% muy de acuerdo). También se observa que, aproximadamente, 4 de cada 10 manifiesta haber experimentado dificultades técnicas y falta de materiales para la realización de las tareas. En consecuencia, cerca de la mitad de los familiares se ha sentido desbordado y con ganas de abandonar (23% de acuerdo y 23% muy de acuerdo). Sin embargo, estos resultados pueden estar mediatizados por la situación laboral de los familiares durante el confinamiento.

## Resultados del análisis comparativo de la posibilidad familiar de ayuda en función de la situación laboral durante el confinamiento

En relación a la situación laboral de los familiares durante el confinamiento, en la Tabla 3 se observa que aquellos que han teletrabajado han buscado menos ayuda o información externa para resolver las tareas frente a los desempleados ( $t=4.2$ ;  $p < .01$ ) o a los que han trabajado fuera de casa ( $t=2.7$ ;  $p < .01$ ). Los familiares que han podido trabajar desde sus hogares a través de medios telemáticos, también muestran menor grado de acuerdo con la existencia de dificultades técnicas o de recursos en la realización de tareas, aunque tan solo tienen diferencias significativas con los que se encontraban en situación de desempleo durante el confinamiento ( $t=3.6$ ;  $p < .01$ ). En consecuencia, los que han teletrabajado son los que muestran un mayor grado de desacuerdo con las ganas de abandonar la ayuda en las tareas, aunque sin diferencias significativas con los familiares en otras situaciones laborales (ver Tabla 3).

Tabla 3

*Frecuencia y porcentaje de acuerdo de familiares de alumnos de Educación Primaria en relación a la “posibilidad familiar de ayuda” según la situación laboral familiar durante el confinamiento*

Grado de acuerdo	Situación laboral durante el confinamiento	Familiar pide ayuda o busca información	Dificultades técnicas y falta de materiales	Familiar desbordado/a y con ganas de abandonar
Muy en desacuerdo	Desempleado	13 (12.6%)	16 (15.5%)	14 (13.6%)
	Teletrabajo	30 (36.1%)	29 (34.9%)	19 (22.9%)
	Trabajo en casa	10 (20%)	7 (14%)	10 (20%)
En desacuerdo	Desempleado	29 (28.1%)	33 (32%)	38 (36.9%)
	Teletrabajo	25 (30.1%)	31 (37.4%)	27 (32.5%)
	Trabajo en casa	11 (22%)	25 (50%)	17 (34%)
De acuerdo	Desempleado	39 (37.9%)	35 (34%)	24 (23.3%)
	Teletrabajo	20 (24.1%)	14 (16.9%)	17 (20.5%)
	Trabajo en casa	20 (40%)	14 (28%)	14 (28%)
Muy de acuerdo	Desempleado	22 (21.4%)	19 (18.5%)	27 (26.2%)
	Teletrabajo	8 (9.7%)	9 (10.8%)	20 (24.1%)
	Trabajo en casa	9 (18%)	4 (8%)	9 (18%)

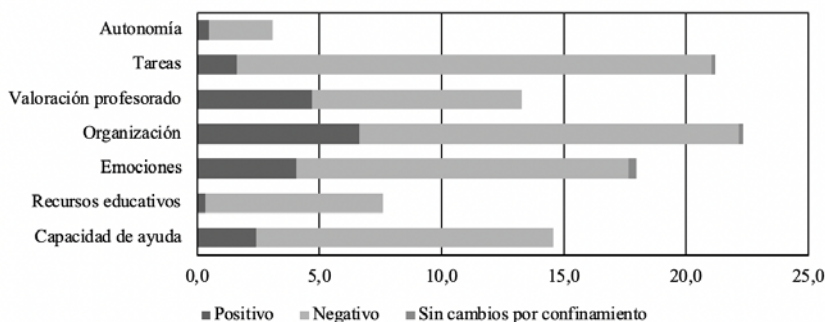


## Descripción de los aspectos más destacados de la situación educativa durante el confinamiento por parte de las familias

En las 236 repuestas de familiares de alumnos de Educación Primaria se identificaron un total de 618 unidades de análisis en los comentarios a la pregunta abierta. La Figura 1 refleja los resultados de la clasificación de dichos mensajes en función de las diferentes categorías consideradas en el estudio y del carácter del comentario (positivo, negativo o sin cambios por confinamiento).

Figura 1

*Porcentaje de comentarios sobre los aspectos más destacados por las familias en relación a la situación educativa durante el confinamiento*



La categoría que ha recibido una mayor frecuencia de mensajes ha sido “Organización” (22.3% del total de comentarios). En relación al carácter de los comentarios, se observa un amplio volumen de unidades negativas. Por ejemplo, el familiar 47, expresa dificultades para organizar el tiempo y compaginar otros quehaceres a través del siguiente enunciado: “Es difícil compaginar trabajo, casa, comida”. Algunos familiares también señalan problemas para atender a varios hijos al mismo tiempo (“Es complicado organizar la jornada educativa en casa con varios hijos” [familiar 38]).

En relación a las “Tareas”, se observa una amplia mayoría de mensajes negativos. Hay bastantes comentarios de familiares que reflejan sobrecarga de trabajo de los niños (“Creo que es excesivo la programación de tareas que les están mandando” [familiar 82]). Sin embargo, algunos, como el familiar 123, piensan que “la carga de tareas es sensata y acorde a las circunstancias”. Otros familiares consideran que el reparto de tareas no debe ser igual en asignaturas distinta tipología. Por ejemplo, el familiar 50, indica: “Entiendo que materias como mates, sociales, naturales, lengua e inglés que son las más fuertes y hay que seguir adelante... pero religión, música y educación física, ya de eso lo veo absurdo que nos manden ejercicios”.

En cuanto a “Emociones”, casi 3 de cada 4 familiares realizan comentarios de carácter negativo. En ocasiones, estos comentarios están relacionados con sentimientos experimentados por los niños (“Los alumnos están más reacios” [familiar 159]). A veces, los mensajes se refieren a los padres (“Genera estrés y angustia” [familiar 75]) y, otras, a todos en general (“Es una situación dura para todos” [familiar 219]). También hay mensajes que intentan relativizar el problema e, incluso, que lo gestionan con actitud positiva. Por ejemplo, el familiar 97 expresa gratitud a través del siguiente enunciado:

“Muy agradecido de esta iniciativa para que mi hijo siga con su educación”. También el familiar 129 indica que su hijo “está muy motivado”.

Las categorías “capacidad de ayuda” y “valoración del profesorado” no alcanzan el 15% sobre el total. En primer lugar, en “capacidad de ayuda” se observan mensajes de padres que han olvidado contenidos (“Hay cosas que ya no nos acordamos para poder realizar con ellos” [Familiar 6]). Otros mencionan dificultades con materias concretas (“en inglés no tengo ni idea” [familiar 12]) o con la explicación de nuevos conceptos (“a veces explicar nuevos conceptos en casa no resulta fácil” [familiar 26]). También refieren falta de conocimientos pedagógicos (“no dominamos la metodología”, “no sabemos corregir” o “no somos profesores”). Además, se observa falta de confianza del alumnado en las explicaciones familiares (“cuestionan la forma que los padres tenemos de explicarles el tema” [familiar 197]). En segundo lugar, en relación a la “valoración del profesorado” se observa que hay bastantes mensajes negativos, referidos en ocasiones a la falta de seguimiento (“No piden lo que el alumno ha hecho” [Familiar 231]). Aunque es la segunda categoría que registra un mayor porcentaje de mensajes positivos (“Yo estoy muy contenta con el trabajo de todos los profesores” [Familiar 261]).

Finalmente, se registraron comentarios relacionados con la disposición de recursos educativos en el hogar (“En muchas casas como en la mía, no tenemos ni ordenador” [Familiar 209]) y con la falta de autonomía del alumnado (“No saben acceder a las tecnologías con 6 y 7 años” [Familiar 110]).

## Discusión y conclusiones

La emergencia sanitaria producida por el COVID-19 ha provocado la suspensión de forma temporal la docencia presencial y el cierre de las aulas de nuestro sistema educativo. La continuidad de la enseñanza a través de recursos telemáticos ha exigido esfuerzos por parte de los miembros de la comunidad educativa, observándose descontento en algunas familias ante la educación a distancia. En este sentido, el primer objetivo de este trabajo es identificar los factores que están dificultando que las familias del alumnado de Educación Primaria se adapten a la enseñanza no presencial.

Los resultados sugieren que algunas familias están disconformes con la actuación del profesorado de Educación Primaria; de hecho, casi un 65% de los mensajes de familiares referidos a la valoración del profesorado son de carácter negativo. Una de las razones que explica este descontento es que el profesorado no se comunica con las familias para informar sobre el rendimiento del alumno y las dificultades en su aprendizaje. Sabemos que se está produciendo una carencia de recursos materiales en los hogares de algunos docentes y, como consecuencia, su capacidad para realizar un seguimiento del alumnado se ha visto tremendamente mermada (Roger García, 2020). Si bien es cierto que, tradicionalmente, la comunicación familia y escuela no ha sido fácil (Navarro et al., 2011). No obstante, ante esta nueva situación, es necesario redefinir el rol que el profesorado tiene en la escuela y en la familia.

Otra de las cuestiones que genera descontento en las familias es la carga de tareas. Existen varias explicaciones posibles para la dificultad encontrada para adaptarse a la demanda de tareas de la enseñanza no presencial. Es probable que la falta de formación metodológica del profesorado para impartir enseñanza virtual esté generando un incremento de la carga de trabajo del alumno (OECD, 2016). Otra posible razón es que hay materias que no tienen carácter troncal y que antes no implicaban trabajo en casa;

esto explicaría que los familiares consideren que la carga de tareas no está bien equilibrada entre materias troncales y las nuevas demandas de las de libre configuración. También es posible que, en estos momentos, siguiendo a Feito (2020), se adopten modelos que busquen un aprendizaje autónomo y el alumnado de Educación Primaria aún no es capaz de adaptarse a estos modelos sin ayuda, provocando que las familias deban realizar un mayor seguimiento educativo al que es habitual. En cualquier caso, la consecuencia más inmediata de la situación es que, a pesar de que el profesorado propone tareas relacionadas con los contenidos ya explicados en el aula, casi la mitad del alumnado de Educación Primaria tiene dificultades para seguir el ritmo de las tareas y no puede resolverlas por completo de manera autónoma.

Por otra parte, la necesidad de ayuda del alumnado de Educación Primaria para poder entregar las tareas completas y a tiempo (casi 3 de cada 4 alumnos lo consigue), está provocando problemas organizativos en los hogares; entre otras razones, ocasionados por la presencia de varios hijos en edad escolar que necesitan ayuda a la vez. Algunos padres han tenido que buscar colaboración externa, argumentando que han olvidado contenidos, que adolecen de paciencia y/o de formación pedagógica para poder proporcionar una ayuda eficiente. También han padecido dificultades técnicas y falta de materiales, no solo digitales sino también relacionados con la adquisición de contenidos por vías manipulativas (muy habituales en los niveles inferiores de Educación Primaria). Otros familiares señalaban dificultades para conciliar la vida laboral y doméstica con la situación de ayuda escolar que deben prestar, agravándose durante el confinamiento la falta de tiempo para proporcionar ayuda en tareas escolares que ya existía en circunstancias normales (Domínguez, 2010; Pizarro-Laborda et al., 2013).

En relación al segundo objetivo de esta investigación, indagar si las dificultades identificadas están mediatizadas por la situación laboral familiar durante el confinamiento, sabemos que las posibilidades de disponer de materiales digitales o de recibir una ayuda de calidad se reducen cuando el nivel educativo de los padres es menor (Hollingworth et al., 2011; Rogero-García, 2020). Además, cabe recordar que según una reciente encuesta, casi un 20% de los hogares españoles no cuenta con un ordenador (INE, 2019). En este estudio hemos observado que la situación laboral de los familiares durante el confinamiento ha influido de manera considerable en las posibilidades de ayuda; observándose que los que han trabajado de forma telemática han buscado menos ayuda que los desempleados y los que trabajan fuera de casa. También han tenido menos dificultades técnicas que los primeros. De manera que estos resultados coinciden con lo señalado por Cabrera (2020) y puede afirmarse que la educación telemática incrementará la desigualdad de oportunidades, argumentando que aunque todo el alumnado esté afectado negativamente por la situación, aquellos que viven en hogares desfavorecidos y están escolarizados en centros públicos se encuentran aún más afectados por las condiciones personales y familiares. Algunos familiares han llegado a sentirse desbordados y con ganas de abandonar. De hecho, un 75% comenta que en su hogar se han experimentado emociones negativas. Observándose que como ya concluyeron Wang et al. (2020), el estrés por la presión académica puede agravar la difícil situación emocional del alumnado y sus familias provocada por otros factores (sanitaria, económica, etc.).

En definitiva, pueden dilucidarse implicaciones que guíen las actuaciones educativas dirigidas a las familias y escuelas. En primer lugar, es necesario crear protocolos familia-escuela que versen sobre la enseñanza no presencial en Educación Primaria. De igual manera, debe contribuirse a mejorar la capacidad de los familiares para ayudar al alumnado, incidiendo en su competencia digital. La tercera acción tiene que ver con

el desarrollo de políticas escolares que incrementen la comunicación escuela y familias. Otra actuación requiere el fomento de la docencia y la tutorización compartida y la dotación al profesorado del material adecuado. Finalmente, se necesitan políticas sostenibles dirigidas a disminuir la brecha digital provocada por condiciones sociofamiliares. Estas conclusiones deben considerarse, no obstante, con prudencia, dada las limitaciones inherentes al presente estudio. En futuros trabajos sería conveniente, por tanto, replicar estos análisis con una muestra más amplia de familiares, seleccionados aleatoriamente.

## Referencias bibliográficas

- Area-Moreira, M., Hernández-Rivero, V., & Sosa-Alonso, J. J. (2016). Models of educational integration of ICTs in the classroom. *Comunicar*, 47, 79-87. <https://doi.org/10.3916/c47-2016-08>.
- Balanskat, A., Blamire, R., & Kefala, S. (2016). *The ICT impact report: A review of studies of ICT impact on schools in Europe*. Bruselas: European Schoolnet, European Commission.
- Bartau-Rojas, I., Aierbe-Barandiara, A., & Oregui-González, E. (2018). Parental mediation of the Internet use of Primary students: Beliefs, strategies and difficulties. *Comunicar*, 54, 71-79. <https://doi.org/10.3916/c54-2018-07>.
- Bingimlas, K. A. (2009). Barriers to the successful integration of ICT in teaching and learning environments: A review of the literature. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 5(3), 235-245. <https://doi.org/10.12973/ejme/75275>.
- Blanco, I., & Römer, M. (2011). *Los niños frente a las pantallas*. Madrid: Universitas.
- Blau, I., & Hameiri, M. (2016). Ubiquitous mobile educational data management by teachers, students and parents: Does technology change school-family communication and parental involvement? *Education and Information Technologies*, 22(3), 1231-1247. <https://doi.org/10.1007/s10639-016-9487-8>.
- Boyd, D. (2014). *It's complicated: the social lives of networked teens*. New Haven: Yale University Press. <https://doi.org/10.1177/1461444814554342c>.
- Cabero, J., & Marín, V. (2014). Miradas sobre la formación del profesorado en tecnologías de información y comunicación (TIC). *Enl@ce Revista venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*, 11 (2), 11-24. <https://bit.ly/3deaBC4>.
- Cabrera, L. (2020). Efectos del coronavirus en el sistema de enseñanza: aumenta la desigualdad de oportunidades educativas en España. *Revista de Sociología de la Educación (RASE)*, 13(2), 114-139. <https://doi.org/10.7203/rase.13.2.17125>.
- Camacho-Martí, M. M., & Esteve-Mon, F. M. (2018). The use of tablets and their impact on learning: a national research in Primary Education schools. *Revista De Educación*, 379, 170-191. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2017-379-366>.
- Chai, C. S., Koh, J. H. L., Tsai, C. C., & Tan, L. W. L. (2011). Modeling primary school pre-service teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) for meaningful learning with information and communication technology (ICT). *Computers & Education*, 57(1), 1184-1193. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.01.007>
- Chirkov, V. I., & Ryan, R. M. (2001). Parent and teacher autonomy-support in Russian and U.S. adolescents: Common effects on well-being and academic motivation.

- Journal of Cross-Cultural Psychology*, 32 (5), 618-635. <https://doi.org/10.1177/0022022101032005006>.
- Comi, S., Gui, M., Origo, F., Pagani, L., & Argentin, G. (2016). Is it the way they use it? Teachers, ICT and student achievement. *Economics of Education Review*, 56, 24-39. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2795207>.
- Cooper, H., Lindsey, J. J., & Nye, B. (2000). Homework in the home: How student, family, and parenting-style differences relate to the homework process. *Contemporary Educational Psychology*, 25(4), 464-487. <https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1036>.
- De Pablos, J., Colás, P., & González, T. (2010). Factors facilitating ICT innovation in schools. A comparative analysis between different regional educational policies. *Revista de Educación*, 352, 23-51. <https://doi.org/10.4438/1988-592x-0034-8082-RE>.
- Distefano, R., Galisnsky, E., McClelland, M. M., Zelazo, P. D., & Carlson, S. M. (2018). Autonomy-supportive parenting and associations with child and parent executive function. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 58, 77-85. <https://doi.org/10.1016/j.appdev.2018.04.007>.
- Domínguez, S. (2010). La Educación, cosa de dos: La escuela y la familia. *Revista Digital para Profesionales de la Enseñanza*, 8, 1-15. <https://bit.ly/3d6qCtu>.
- Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. (2013). Removing obstacles to the pedagogical changes required by Jonassen's vision of authentic technology-enabled learning. *Computers & Education*, 64(1), 175-182. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.10.008>.
- Eurydice. (2011). *Cifras clave sobre el uso de las TIC para el aprendizaje y la innovación en los centros escolares de Europa 2011*. Bruselas: Agencia Ejecutiva en el ámbito educativo, audiovisual y cultural. <https://doi.org/10.2797/66466>.
- Feito, R. (2020). Este es el fin de la escuela tal y como la conocemos. Unas reflexiones en tiempo de confinamiento. *Revista de Sociología de la Educación (RASE)*, 13(2), 156-163. <https://doi.org/10.7203/rase.13.2.17130>.
- Filak, V. F., & Sheldon, K. M. (2008). Teacher support, student motivation, student need satisfaction, and college teacher course evaluations: Testint a sequential path model. *Educational Psychology*, 28(6), 711-724. <https://doi.org/10.1080/01443410802337794>.
- Hew, K. F., & Brush, T. (2006). Integrating Technology into K-12 Teaching and Learning: Current Knowledge Gaps and Recommendations for Future Research. *Educational Technology Research Development*, 55(3), 223-252. <https://doi.org/10.1007/s11423-006-9022-5>.
- Hollingworth, S., Mansaray, A., Allen, A., & Rose, A. (2011). Parents' perspectives on technology and children's learning in the home: Social class and the role of the habitus. *Journal of Computer Assisted Learning*, 27(4), 347-360. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2011.00431.x>.
- Instituto Nacional de Estadística. (2019). *Encuesta sobre Equipamiento y Uso de Tecnologías de Información y Comunicación en hogares*. <https://bit.ly/2M4jCNm>.
- Johnson, L., Adams-Becker, S., Estrada, V., Freeman, A., Kam, P., Vuorikari, R., & Punie, Y. (2014). *Horizon Report Europe: 2014 Schools Edition*. Publications Office of the European Union & The New Media Consortium. <https://doi.org/10.2791/83258>

- Joussemet, M., Landry, R., & Koestner, R. (2008). A self-determination theory perspective on parenting. *Canadian Psychology, 49*(3), 194-200. <https://doi.org/10.1037/a0012754>.
- Liew, J., Kwok, O., Chang, Y., Chang, B. W., & Yeh, Y. C. (2014). Parental autonomy support predicts academic achievement through emotion-related self-regulation and adaptative skills in Chinese American adolescents. *Asian American Journal of Psychology, 5*(3), 214-222. <https://doi.org/10.1037/a0034787>.
- Marchesi, A., & Pérez, E. M. (2005). *Opinión de las familias sobre la calidad de la educación*. Madrid: Centro de Innovación Educativa (CIE)-FUHEM. <https://bit.ly/3eq6kvu>
- Martín, J. M., & Rogero-García, J. (17 de abril, 2020). El coronavirus y la asfixia educativa: el confinamiento deja sin protección a la infancia más vulnerable. *SINC*. <https://bit.ly/3eiVI1c>.
- Moreno, J. M., & Gortázar, L. (8 de abril, 2020). Schools' readiness for digital learning in the eyes of principals. An analysis from PISA 2018 and its implications for the COVID19 (Coronavirus) crisis response. *Banco Mundial Blogs*. <https://bit.ly/2Xyr2SZ>
- Mosteiro, M. J., Zamora, E. T., Barreiro, F., & Castro, M. D. (2019). El uso de las TIC en las bibliotecas escolares. Valoración desde el punto de vista del profesorado. En M. Larragueta, I. Ceballos-Viro, S. Carrascal, (Dir.), *Educación y transformación social y cultural* (pp.283-295). Madrid: Universitas. <https://bit.ly/2zDdAoN>.
- Navarro, G., Vaccari, P., & Canales, T. (2001). El concepto de participación de los padres en el proceso de enseñanza-aprendizaje: la perspectiva de agentes comprometidos. *Revista de Psicología, 10*(1), 35-49. <https://doi.org/10.5354/0719-0581.2001.18530>.
- OECD. (2016). *Walking the tightrope: Background brief on parents' work-life balance across the stages of childhood*. París: OECD Publishing. <https://bit.ly/3d9YeGV>.
- Pereira, S., Fillol, J., & Moura, P. (2019). Young people learning from digital media outside of school: The informal meets the formal. *Comunicar, 58*, 41-50. <https://doi.org/10.3916/c58-2019-04>.
- Pérez, C., Betancort, M., & Cabrera, L. (2013). Inversión pedagógica y éxito escolar del alumnado de clase obrera. *Revista de la Asociación de Sociología de la Educación, 7*(2), 410-428. <https://bit.ly/2ZHkgwY>.
- Piñeiro, M., & Delgado, A. (2017). *Estudio de campo, deberes escolares. Resultados de los cuestionarios*. Consejería de Educación. Junta de Castilla y León. <https://bit.ly/2AhSLz6>.
- Pizarro-Laborda, P., Santana-López, A., & Vial-Lavín, B. (2013). La participación de la familia y su vinculación en los procesos de aprendizaje de los niños y niñas en contextos escolares. *Diversitas: Perspectivas en Psicología, 9*(2), 271-287. <https://doi.org/10.15332/s1794-9998.2013.0002.03>.
- Rogero-García, J. (2020). La ficción de educar a distancia. *Revista de Sociología de la Educación (RASE), 13* (147), 174-182. <https://doi.org/10.7203/rase.13.2.17126>.
- Roig-Vila, R., Mengual-Andrés, S., & Quinto-Medrano, P. (2015). Primary teachers' technological, pedagogical and content knowledge. *Comunicar, 45*, 151-159. <https://doi.org/10.3916/c45-2015-16>.
- Shamir-Inbal, T., & Blau, I. (2017). Which pedagogical parameters predict the general quality of ICT integration from the perspective of elementary school leaders?

*Computers in the Schools*, 34(3), 168-191. <https://doi.org/10.1080/07380569.2017.1347427>.

Shen, Y. W. (2016). An evaluation of the impact of using ipads in teacher education. *The Online Journal of New Horizons in Education*, 6(4). <https://bit.ly/2AfGnQc>.

Valdés, Á. A., Martín, M., & Sánchez Escobedo, P. A. (2009). Participación de los padres de alumnos de educación primaria en las actividades académicas de sus hijos. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 11 (1). <https://bit.ly/2X7WAjF>.

Wang, G., Zhang, Y., Zhao, J., Zhang, J., & Jiang, F. (2020). Mitigate the effects of home confinement on children during the COVID-19 outbreak. *The Lancet*, 395(10228), 945-947. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(20\)30547-x](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(20)30547-x).





---

# Public school and COVID-19: socio-family difficulties of education in confinement

Escuela pública y COVID-19: dificultades sociofamiliares de educación en confinamiento

公立学校和新冠疫情: 隔离期间教育的社会家庭困难

Государственная школа и COVID-19: социально-семейные трудности обучения в заключении

---

**María Jesús Fernández Sánchez**

Universidad de Extremadura  
mafernandezs@unex.es  
<https://orcid.org/0000-0003-3891-8872>

**Lucía Pérez Vera**

Universidad de Extremadura  
luciapv@unex.es  
<https://orcid.org/0000-0002-6802-8515>

**Susana Sánchez Herrera**

Universidad de Extremadura  
ssanchez@unex.es  
<https://orcid.org/0000-0001-5466-1435>

---

## Fechas · Dates

Recibido: 2020-09-29  
Aceptado: 2021-05-21  
Publicado: 2021-07-31

---

## Cómo citar este trabajo · How to Cite this Paper

Fernández, M. J., Pérez, L., & Sánchez, S. (2021). Public school and COVID-19: socio-family difficulties of education in confinement. *Publicaciones*, 51(3), 481–496. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v51i3.15981>

## Abstract

The crisis produced by the COVID-19 pandemic led to the closure of educational centers, shifting teaching from schools to homes. Distance education posed a challenge for families, which, at times, were strained, striving to meet scholastic demands. Therefore, the main objective of this study is to explore the specific factors that made it difficult for the families of Primary Education students to adapt to remote learning.

In order to meet said objective, statistical analyses were carried out of the responses to a questionnaire by 236 relatives of public-school students in our country, created and validated, *ad hoc*, as a quantitative data collection system. A qualitative analysis of more than 600 comments provided by the 236 relatives to an open-ended question was also conducted.

The results indicate that almost half of the families experienced difficulties adapting to remote teaching, with a lack of resources, knowledge, and organizational problems generating negative feelings. These struggles were even more acute in the homes of students with relative unemployed during the lockdown.

Finally, a need was detected to undertake actions that bolster communications between schools and families, and that close the digital divide due to socio-family conditions.

---

Keywords: public education, virtual education, family, homework, COVID-19.

---

## Resumen

La crisis derivada de la pandemia por COVID-19 ha provocado el cierre de los centros educativos, trasladando la enseñanza de la escuela a los hogares. La educación a distancia ha supuesto un reto para las familias que, en ocasiones, realizan un sobreesfuerzo para cumplir con las demandas escolares. Por ello, el principal objetivo de este estudio es explorar los factores concretos que dificultan la adaptación a la enseñanza no presencial de las familias del alumnado de Educación Primaria.

Con el propósito de responder al objetivo señalado, se han ejecutado análisis estadísticos a partir de las respuestas de 236 familiares de alumnos de escuelas públicas de nuestro país a un cuestionario, creado y validado *ad hoc*, como sistema cuantitativo de obtención de datos. Por otra parte, se ha llevado a cabo un análisis cualitativo de más de 600 comentarios emitidos por los 236 familiares a una pregunta de tipo abierto.

Los resultados reflejan que casi la mitad de las familias reconocen dificultades de adaptación a la enseñanza no presencial, existiendo falta de recursos, carencia de conocimientos y problemas organizativos que han generado sentimientos negativos. Estas dificultades se agravan en los hogares del alumnado con familiares desempleados durante el confinamiento.

Finalmente, se refleja la necesidad de la activación de actuaciones que fomenten la comunicación, escuela y familia, y que disminuyan la brecha digital por condiciones sociofamiliares.

---

Palabras clave: Educación pública, educación virtual, familia, deberes, COVID-19.

---

## 概要

为了实现这一目标，我们对国内 236 名公立学校学生家长进行了问卷调查，并对该数据进行了量化统计分析，该问卷是针对该项目特别创建并已经过验证的。另一方面，我们对 236 位家长关于一个开放式问题的 600 多条评论进行了定性分析。

结果显示, 几乎一半的家庭承认难以适应非面对面教学, 存在缺乏资源和知识, 以及组织方面的问题, 这些问题使之产生负面情绪。此外, 这些困难在隔离期间有失业亲属的学生家中更为严重。

最后, 研究反映了需要采取行动促进交流、学校和家庭, 并减少由于社会家庭条件造成的数字鸿沟。

---

关键词: 公立教育, 虚拟教育, 家庭, 作业, 新冠疫情。

---

## Аннотация

Кризис, вызванный пандемией COVID-19, привел к закрытию образовательных центров, переносу образования из школы в дом. Дистанционное образование представляет собой проблему для семей, которые иногда прилагают дополнительные усилия, чтобы соответствовать требованиям школы. Поэтому основной целью данного исследования является изучение конкретных факторов, затрудняющих адаптацию семей учащихся начальной школы к дистанционному обучению.

Для решения вышеупомянутой задачи был проведен статистический анализ на основе ответов 236 семей учащихся государственных школ нашей страны на вопросник, созданный и проверенный *ad hoc*, как количественная система получения данных. С другой стороны, был проведен качественный анализ более 600 комментариев 236 родителей на открытый вопрос.

Результаты показывают, что почти половина семей признают трудности в адаптации к обучению на дистанции: нехватка ресурсов, недостаток знаний и организационные проблемы, которые вызывают негативные чувства. Эти трудности усугубляются в домах студентов с безработными членами семьи во время локдауна.

Наконец, отражена необходимость активизации действий, способствующих развитию коммуникации, школы и семьи, а также сокращению цифрового разрыва, обусловленного социально-семейными условиями.

---

Ключевые слова: государственное образование, виртуальное образование, семья, домашнее задание, COVID-19.

---

## Introduction

In March 2020 the Spanish education system began to grapple with a set of exceptional circumstances due to the fallout of COVID-19. The temporary suspension of face-to-face teaching made remote teaching necessary, via computer, revealing disparities in the adaptability of the country's educational centers and teachers (Moreno & Gortázar, 2020). Difficulties providing quality "virtual" teaching, together with a lack of resources in some families (Cabrera, 2020), generated uncertainty in the educational community, which made efforts, but did not know if it would be able to overcome this challenge.

Traditionally, schools have implemented technological resources, and their use has been wanting and infrequent (Chai et al., 2011). More specifically, there are three models for the didactic implementation of ICT (introduction, application and integration), and very few schools boast adequate levels of integration (De Pablos et al., 2010). Despite the numerous programs that have been implemented to promote the provisioning and didactic use of ICT in our country (e.g. Escuela 2.0), there are still barriers in this regard, such as difficulties accessing resources, and a lack of teacher training and support (Bingimlas, 2009).

## Access to digital resources and teacher training in ICT

Teaching staff have always called for more access to technological resources in schools (Mosteiro et al., 2019). The presence of digital tools in classrooms forced educators to rethink how to integrate them into their teaching (Area-Moreira et al., 2016). In face-to-face teaching settings, interactive whiteboards were frequently used in classrooms, replacing analogue resources. The use of other tools was also imposed, such as electronic tablets, although there was much room for improvement in their usage (Camacho-Martí & Esteve-Mon, 2017; Shen, 2016). However, the closure of schools due to COVID-19 shifted this need for media in classrooms to the homes of students and teachers. Rogero-García (2020) points out that there is currently a lack of methodologies and platforms adapted to the situation, and even a dearth of material resources on the part of some teachers. As a result, he observes that there are Primary Education content that cannot be covered (because it is too physical), and that the proper monitoring of students has been extremely difficult.

In addition, the effectiveness of digital tools has been contingent upon the ability of teachers to integrate them into the teaching process, their digital "literacy", and their beliefs (Comi et al., 2016). Mosteiro et al. (2019) point out that few trainee teachers believe that their training in digital media is adequate. Moreover, few fully-qualified, active teachers report having participated in ICT training courses (Eurydice, 2011). It could be said that teachers who have the necessary digital media in their classrooms make limited use of them due their ignorance of the pedagogical potential of these resources (Roig-Vila et al., 2015), this explaining some weaknesses documented in actions involving the use of digital tools. Among the main limitations we can point out, firstly, is a commitment to traditional forms of teaching or hybrid models that do not allow for the exploitation of digital media's creative potential, and that do not actively engage students in the production of knowledge (Balanskat et al., 2016; Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2013; Hew & Brush, 2006). According to Area-Moreira et al. (2016), there are two models for the didactic integration of ICT: one weak and the other, intense. Close to 50% of teachers implement the weak one, using ICT occasionally to explain content and propose activities related to searches for information, or writing on a computer. A lack of teacher training can lead to increases in workloads due to using ICTs, for both the teacher and the students (OECD, 2016). Another limitation has to do with the assumption that students possess digital skills greater than those that they actually do. Current Primary Education students were able to use technologies even before they had literacy skills, due to informal and occasional access to ICT resources like mobile phones, from an early age (Blanco & Römer, 2011). However, this fact does not necessarily entail the development of digital competence (Johnson et al., 2014), as their knowledge evolved outside the school setting, which would have meant more formal digital literacy (Cabero & Marín, 2014). The training provided them at schools accords with the level of digital mastery they are assumed to have. It is, therefore, inadequate (Boyd, 2014; Pereira et al., 2019).

Ultimately, teachers' efforts may be insufficient. Thus, actions are required that endow teachers with adequate material, in addition to sustainable policies aimed at reducing the digital divide in the homes of students, facilitating families' collaboration in their children's educations (Martín & Rogero-García, 2020).

## Family involvement in the academic sphere

Parents' participation by monitoring the homework of Primary Education students takes on greater importance in lockdown situations (Feito, 2020). Some studies have shown that, traditionally, cooperation between parents and schools leads to improvements in students' academic performance, motivation, and executive functions, among other aspects (Chirkov & Ryan, 2001; Distefano et al., 2018; Liew et al., 2014). A study by Joussemet et al. (2008) found that training parents to provide academic assistance leads to the development of a motivational style based on cultivating autonomy in students, associated with enhanced academic performance and higher rates of task completion (Cooper et al., 2000). According to Filak & Sheldon (2008), when this motivational style is also adopted by teachers, their students' performance is even better, as is their sense of competence. In fact, autonomy is key during this period, given the need to adopt new models that favor remote learning (Feito, 2020).

Other works stress the difficulties involved in parents' engagement in their children's educations. A first hurdle may be related to the parents' educations, as the children of parents with little academic training will struggle more to follow remote teaching, as the help they are able to provide in the use of digital tools may be of lower quality (Hollingworth et al., 2011). A second difficulty is related to access to digital materials. According to Rogero-García (2020), parents with higher educational levels have more adequate devices at home. According to the Survey on Information and Communication Technologies and Their Use in Homes (INE, 2019), 19.1% of households do not have a computer, and about 10% do not have Internet access. Cabrera (2020) states that this telematic educational system exacerbates the inequality of opportunities, arguing that, although all students are negatively affected by the situation, those who live in disadvantaged homes, and are enrolled in public schools, are even more affected by personal and family conditions. Pérez et al. (2013) add that the deficient assistance in these types of households featuring disadvantaged situations may be due to a lack of influence, motivation or expectations on the part of the parents. Another difficulty is related to parents' struggle to reconcile and balance their jobs, family lives and children's educations (Domínguez, 2010; Pizarro-Laborda et al., 2013). In the lockdown situation, there were parents who did not have time to provide their children with scholastic assistance (Rogero-García, 2020).

In some homes difficult situations, owing to a range of different factors (health-related, financial, etc.) can be aggravated by the stress produced by academic pressure, generating emotional problems for students and their families (Wang et al., 2020). Finally, parental help with homework may be affected by the already-difficult communications between schools and families, despite the applications and resources existing at this time (Navarro et al., 2001). Shamir-Inbal and Blau (2017) observed that digital communication amongst faculty was effective and easy from the beginning, unlike the case with families, which needed more time to adapt. Blau and Hameiri (2016) explain that communication by email or social media may work better than one-way media. Therefore, it is essential to design school policies that bolster school-family communication (Valdés et al., 2009) and programs that enhance parents' digital competence (Bartau-Rojas et al., 2018).

Despite the use of applications that facilitate contact with families, and the implementation of training plans for teachers, the current situation seems to have overwhelmed both groups. In Primary Education there were complaints about the increase in homework, although we do not have precise, quantitative information in this regard. Hence,

this study aims to achieve a dual objective: first, to identify the factors that made it difficult for the families of Primary Education students to adapt to remote teaching; and, second, to explore whether the difficulties identified were a function of families' work situations during lockdown.

## Methodology

### Participants

236 relatives of Primary Education students at various public schools in Spain participated in the study. The distribution of the sample, based on convenience sampling, reveals a very high percentage of women (91.1%) and mothers (87.3%). We can also observe greater involvement by family members ages 36 to 45 (64.8%), followed by the 26 to 35 (22%) age group.

### Instruments

For the data collection, a questionnaire was created *ad hoc*, taking into account previous studies to produce it (Marchesi & Pérez, 2005; Piñeiro & Delgado, 2017). The questionnaire is comprised of 14 questions grouped into the following 4 dimensions: identification information (6 closed-response items), the family's capacity to provide assistance (3 questions formulated on a 4-point Likert-type response scale, with 1 meaning "Strongly disagree" and 4, "Strongly agree"), the burden and importance of homework (4 items identical in nature to those in the previous dimension), and a description of the situation that is making necessary remote learning, from home (1 open question).

A content validity analysis was carried out based on experts' judgment. The relevance and adequacy of the questionnaire's structure and the items that made it up were rated from 0 to 10. Construct validity was later analyzed, using a principal component analysis (previously applying the KMO measure of sampling adequacy and Barlett's sphericity test). In the analysis of the scale's factorial structure, the existence of two factors explaining 58% of the cumulative variance was observed, the first factor being saturated by three items that refer to the families' capacities to help with homework. The second factor is explained by four items that refer to the burden and importance of homework. Therefore, the test exhibits construct validity.

Regarding reliability, the Cronbach's Alpha of the quantitative dimensions (families' capacity to help and the burden and importance of homework) was analyzed. The results obtained are greater than .7 in both dimensions, such that its reliability is acceptable.

### Procedure

#### Data collection

The questionnaire was administered by sharing the link to the Google Forms application, on which it was placed. Responses were received at the end of March 2020.

## Procedure for the segmentation and categorization of relatives' responses to the open question

To analyze the open-ended question, an original category system was used, designed through an inductive/deductive procedure. First, various works related to homework help provided by families were reviewed and categories were specified to analyze the family members' messages. Subsequently, after analyzing the sample's more than 600 units of analysis, those that could not be classified precisely were identified, and new categories were added that had not been provided for in the first version.

To create the categories, a number of works were initially considered. For the design of the "autonomy" category, the works of Feito (2020) and Cooper et al. (2000) were taken into close account, due to the importance that the adoption of more autonomy-boosting motivational styles is taking on at this time. Difficulties accessing "educational resources" were transformed into a category, taking into account the fact that about 20% of Spanish households do not have a computer (INE, 2019). Rogero-García (2020) points out the difficulties of some parents when it comes to having time to help their children; therefore, the category "Organization" was created. According to Wang et al. (2020), the lockdown situation is generating emotional problems in parents and children; therefore, the "Emotions" classification was created. To categorize messages that could not be assigned according to these concepts, it was decided to create "Capacity to help", "Assessment of teachers" and "Homework" (see Table 1).

Table 1

*System for the categorization of comments by relatives of Primary Education students in relation to difficulties adapting to remote teaching during the lockdown.*

Categories	Description
Family's capacity to help	Comment in which the relatives convey their capacity or, on the contrary, lack of strategies and knowledge, to successfully help the students complete homework.
Emotions.	Referring to the feelings and emotions experienced by family members and/or Primary Education students due to the lockdown situation, remote teaching, etc. These emotions may be positive, negative, or have not varied with respect to the situation prior to lockdown.
Educational resources	Message in which a deficiency is identified, or, in contrast, the possession of the educational resources to carry out the tasks proposed.
Assessment of teachers	Comment related to satisfaction or dissatisfaction with the teaching staff's work. Also included are messages containing evaluations of the work that teachers are doing, and their monitoring of students in remote teaching.
Homework	Allusion to the modification or, on the contrary, to the non-alteration of the number of homework assignments with respect to the scholastic situation prior to lockdown. Comments are also included regarding the suitability of the distribution of homework assignments in core, specific or elective subjects.
Organization of support	A message that refers to difficulties in the organization of help due to a lack of time, children in the same home of different educational levels, etc. The nature of the messages can be positive, revealing a great capacity for organization and the provisioning of assistance in homes. Also included are comments related to changes in children's habits.

Categories	Description
Student autonomy	A message related to students' capacities to autonomously complete the tasks they are given in remote learning situations, without supervision and without needing help. These can be positive or negative messages.

The classification of the comments was carried out after training in which the researchers improved the thoroughness of the category system designed. To analyze internal consistency, the level of agreement between 2 researchers on a sample of 38 comments, chosen at random, containing a total of 80 elements, was calculated. The level of agreement obtained was higher than 80%, and the resulting Kappa index was sufficient (Cohen's Kappa index: .8;  $p < .01$ ).

## Analysis and results

Presented next are the results obtained in relation to the perceptions of the families of Primary Education students at public schools of remote teaching during lockdown.

### Factors that influence the adaptation to remote teaching by the families of Primary Education students enrolled in public schools

Based on the results presented in Table 2, it is observed that, with respect to the dimension identified as "Burden and importance of homework", the vast majority of family members stated that Primary Education teachers assigned homework related to content already explained, hardly covering *new* content remotely (45% agree - A - and 30% strongly agree - SA). Despite being content that had already been covered, almost half of the family members stated that the students were struggling to keep up with the pace of the homework assignments, and could not complete them independently (13% Strongly Disagree - SD - and 37% disagree -D). However, Primary Education students frequently turned in their assignments complete and on time (45% agree and 33% strongly agree). Finally, as to whether the teachers provide feedback related to the completion of homework within one or two days of its submission, the relatives indicated that this was not common (see Table 2).

The results obtained in the "Family's capacity to help" dimension reflect that almost half of family members had to ask for help or seek information to explain or solve an exercise (33% agree and 16% strongly agree). It is also observed that approximately 4 out of 10 reported having experienced technical difficulties and a lack of resources to complete the homework assignments. Consequently, about half of the family members felt overwhelmed and a desire to give up (23% agree and 23% strongly agree). However, these results may be affected by family members' employment situations during lockdown.



Table 2

*Frequency and percentage of agreement amongst relatives of Primary school students in relation to the "family's capacity to help" and the "burden and importance of homework" during lockdown.*

Dimension	Items	Response			
		SD	D	A	SA
Burden and importance of homework	Teachers assign homework related to content that they have worked on in the classroom	25 (10.6%)	33 (14%)	107 (45.3%)	71 (30.1%)
	The student can keep up with the homework assignments and complete them without the need for help	31 (13.1%)	87 (36.9%)	82 (34.7%)	36 (15.3%)
	The student turns in assignments, complete and on time	14 (6%)	38 (16.1%)	107 (45.3%)	77 (32.6%)
	The teacher corrects the homework assignments in one or two days, and provides feedback on them	42 (17.8%)	54 (22.9%)	92 (39%)	48 (20.3%)
Family's capacity to help	I've had to ask for help or seek information to explain or complete an exercise(s)	53 (22.5%)	65 (27.5%)	79 (33.5%)	39 (16.5%)
	At home we have had technical difficulties and a lack of resources to complete the homework assignments	52 (22%)	89 (37.7%)	63 (26.7%)	32 (13.6%)
	I have felt overwhelmed by the homework assignments, and wanted to give up.	43 (18.2%)	82 (34.8%)	55 (23.3%)	56 (23.7%)

## Results of the comparative analysis of the family's capacity to help based on its employment situation during lockdown.

In relation to the employment situations of family members during lockdown, Table 3 shows that those who teleworked sought less help or external information to help complete homework assignments compared to the unemployed ( $t = 4.2$ ;  $p < .01$ ) or those who worked outside the home ( $t = 2.7$ ;  $p < .01$ ). Family members who were able to work from their homes by telematic means also reported fewer technical or resource difficulties when it came to completing homework, although they only exhibited significant differences with those who were in situations of unemployment during lockdown ( $t = 3.6$ ;  $p < .01$ ). Consequently, those who teleworked were those who most seldom reported a desire to give up trying to help with homework, although there were not significant differences as compared to family members in other work situations (see Table 3).

Table 3

*Frequency and percentage of agreement amongst relatives of Primary Education students in relation to the "Family's capacity to help" as a function of the family's employment situation during lockdown.*

Agreement rate	Work situation during lockdown	Family member asks for help or seeks information	Technical difficulties and lack of resources	Family member overwhelmed and wanting to give up
Strongly disagree	Unemployed	13 (12.6%)	16 (15.5%)	14 (13.6%)
	Teleworking	30 (36.1%)	29 (34.9%)	19 (22.9%)
	Normally works from home	10 (20%)	7 (14%)	10 (20%)
Disagree	Unemployed	29 (28.1%)	33 (32%)	38 (36.9%)
	Teleworking	25 (30.1%)	31 (37.4%)	27 (32.5%)
	Normally works from home	11 (22%)	25 (50%)	17 (34%)
Agree	Unemployed	39 (37.9%)	35 (34%)	24 (23.3%)
	Teleworking	20 (24.1%)	14 (16.9%)	17 (20.5%)
	Normally works from home	20 (40%)	14 (28%)	14 (28%)
Strongly agree	Unemployed	22 (21.4%)	19 (18.5%)	27 (26.2%)
	Teleworking	8 (9.7%)	9 (10.8%)	20 (24.1%)
	Normally works from home	9 (18%)	4 (8%)	9 (18%)

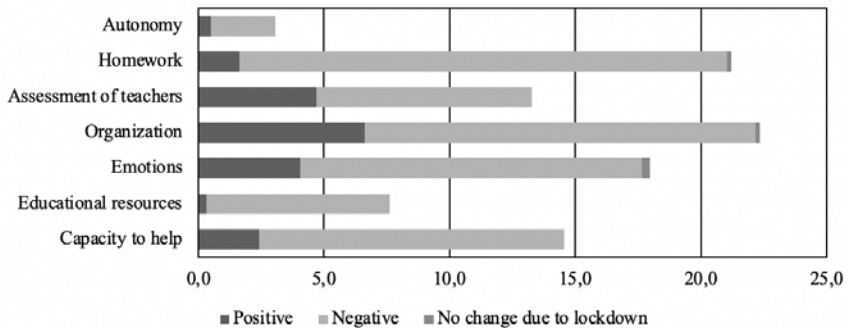
## Description of the most notable aspects of the educational situation during lockdown, according to families

In the 236 responses by relatives of Primary Education students, a total of 618 units of analysis were identified in the comments to the open question. Figure 1 presents the results of the classification of these messages according to the different categories considered in the study and the nature of the comment (positive, negative or without any changes due to the lockdown).

The category with the most messages was "Organization" (22.3% of total comments). In relation to the nature of the comments, a great number of negative ones may be observed. For example, family member 47 expressed that it was difficult to organize their time and see to other tasks, in the following statement: "It is difficult to juggle work, the home and food." Some family members also spoke of trouble caring for several children at the same time ("It is difficult to organize the 'school day' at home with several children" [family member 38]).

Figure 1

Percentage of comments regarding the aspects most underscored by families in relation to the educational situation during lockdown.



In relation to “Homework”, a vast majority of the messages are negative. There are quite a few comments from family members stating that the children were overloaded with work (“I think the set of assignments that are being given them is excessive” [family member 82]). However, some others, like family member 123, thought that “the volume of assignments is sensible and in accord with the circumstances.” Other family members opined that the distribution of assignments should not be the same in different types of subjects. For example, family member 50, stated: “I understand that subjects like Math, Social Sciences, Natural Sciences, Language and English are the main ones, and you have to forge on ... but in Religion, Music and Physical Education, I think it’s absurd that they assign exercises”.

Regarding “Emotions”, almost 3 out of 4 family members had negative comments. Sometimes these are related to the children’s feelings (“Students are more disinclined” [family member 159]). Sometimes the messages refer to the parents (“[The situation] generates stress and anguish” [family member 75]) and, other times, to everyone, in general (“It is a tough situation for everyone” [family member 219]). There are also messages reflecting attempts to relativize the problem, and even tackle it with a positive attitude. For example, family member 97 expressed gratitude in the following statement: “Very grateful for this initiative so that my son can continue with his education.” Family member 129 also indicated that his son was “highly motivated.”

The categories “Capacity to help” and “Assessment of the teacher” do not reach 15% of the total. First, in “capacity to help” we find messages from parents who have forgotten content (“There are things that we no longer remember, so we can’t do them with them” [Family member 6]). Others identified difficulties with specific subjects (“in English, I have no idea” [family member 12]) or with explaining new concepts (“sometimes explaining new concepts at home is not easy” [family member 26]). They also reported a lack of pedagogical knowledge (“we don’t know the methodology”, “we don’t know how to correct” or “we’re not teachers”). In addition, students’ lack of confidence in family members’ explanations is observed (“they question the way that parents explain the topic to them” [family member 197]). Secondly, in relation to the “Assessment of the teacher” there are quite a few negative messages, sometimes referring to a lack of follow-up (“They do not ask students for what they have done” [Family member 231]). Nevertheless, it is the category with the second a highest percentage of positive messages (“I am very happy with all the teachers’ work” [Family member 261]).

Finally, there were comments related to access to educational resources at home (“In many homes, like mine, we don’t even have a computer” [Family member 209]) and to the students’ lack of autonomy (“They don’t know how to access technologies when they are 6 or 7 years old” [Family member 110]).

## Discussion and conclusions

The health emergency produced by COVID-19 caused the temporary suspension of face-to-face teaching and the closure of classrooms in our educational system. The continuation of teaching by telematic means required efforts on the part of the members of the educational community, and some families expressed dissatisfaction with this distance education. In this regard, the first objective of this work is to identify the factors that made it difficult for the families of Primary Education students to adapt to remote learning.

The results suggest that some families are dissatisfied with the performance of Primary Education teachers; in fact, almost 65% of the messages from family members referring to the assessment of teachers were negative. One of the reasons for this discontent was that teachers did not communicate with families to report on students’ performance and learning difficulties. We know that there is a lack of material resources in the homes of some teachers, and, as a result, their ability to monitor students was greatly diminished (Rogero-García, 2020). It is also true that, traditionally, family-school communication has never been easy (Navarro et al., 2011). Faced with this new situation, it is necessary to redefine the role that teachers play, both at school and in families.

Another issue that generates discontent in families is the homework load. There are several possible explanations for the difficulties experienced to adapt to the demands entailed by homework and remote learning. It is likely that teachers’ lack of methodological training in virtual education is generating an increase in the students’ workload (OECD, 2016). Another possible reason is that there are non-core subjects that previously did not entail work at home; this would explain why the family members believe that the workload is not well balanced between core subjects and the new demands of electives. It is also possible that, at this time, following Feito (2020), models that seek autonomous learning are being adopted, but Primary Education students are not yet able to adapt to them without help, causing families to carry out more educational follow-up than usual. In any case, the most immediate consequence of the situation is that, despite the fact that the teachers assigned homework related to content already explained in the classroom, almost half of the Primary Education students struggled to keep up with it, and could not complete the assignments independently.

Meanwhile, Primary Education students’ need for help in order to be able to hand in their homework complete and on time (almost 3 out of 4 students managed to), generated organizational problems in homes; among other reasons, due to the presence of several school-age children who needed help at the same time. Some parents had to turn to outside help, explaining that they had forgotten content, or that they lacked the patience and/or pedagogical training to be able to provide efficient assistance. They also suffered from technical difficulties and a lack of materials, not only digital, but also related to the acquisition of content through handling physical objects (very common in lower levels of Primary Education). Other family members reported difficulties balancing work, domestic life, and the scholastic assistance they had to pro-

vide; already lacking enough time to assist their children with their schoolwork under normal circumstances, this got even worse during the lockdown (Domínguez, 2010; Pizarro-Laborda et al., 2013).

Regarding the second objective of this study, to determine whether the difficulties identified are shaped by the family's employment situations during lockdown, we know that the likelihood that families have digital materials and are able to give children high-quality assistance drops when the parents' educational levels are lower (Hollingworth et al., 2011; Rogero-García, 2020). In this regard it should be noted that, according to a recent survey, almost 20% of Spanish households do not have a computer (INE, 2019). In this study we observe that the employment situations of relatives during lockdown had a considerable impact on their capacity to help their children; and that those who teleworked sought less outside help than the unemployed and those who work outside the home. They also suffered fewer technical problems than the latter. Thus, these results coincide with those indicated by Cabrera (2020), and it can be stated that distance education exacerbates the inequality of opportunities; as, although all students were negatively affected by the situation, those who lived in disadvantaged homes and were enrolled in public schools were even more affected by personal and family conditions. Some family members ended up feeling overwhelmed and wanting to quit. In fact, 75% reported experiencing negative emotions at home. And, as Wang et al. (2020) noted, stress due to academic pressure can aggravate difficult emotional situations faced by students and their families owing to other factors (health, finances, etc.).

Conclusions can be drawn from all this that guide educational actions aimed at families and schools. In the first place, it is necessary to forge family-school protocols addressing remote learning in Primary Education. Efforts must be made to empower family members to help students, focusing on their digital competence. The third action has to do with the development of school policies that enhance communications between schools and families. Another action requires the promotion of teaching and joint tutoring, and providing teachers with adequate materials. Finally, sustainable policies are needed to close the digital divide caused by social and family conditions. These conclusions should, however, be viewed with some caution, given the limitations inherent to this study. In future studies, it would be advisable to replicate these analyses with a larger sample of randomly selected relatives.

## Funding

This study was funded by the European Regional Development Fund (A way to make Europe) and the Government of Extremadura (Junta de Extremadura) [N° Exp. GR18132 and GR18154].

## Bibliography

Area-Moreira, M., Hernández-Rivero, V., & Sosa-Alonso, J. J. (2016). Models of educational integration of ICTs in the classroom. *Comunicar*, 47, 79-87. <https://doi.org/10.3916/c47-2016-08>.

- Balanskat, A., Blamire, R., & Kefala, S. (2016). *The ICT impact report: A review of studies of ICT impact on schools in Europe*. Bruselas: European Schoolnet, European Commission.
- Bartau-Rojas, I., Aierbe-Barandiara, A., & Oregui-González, E. (2018). Parental mediation of the Internet use of Primary students: Beliefs, strategies and difficulties. *Comunicar*, 54, 71-79. <https://doi.org/10.3916/c54-2018-07>.
- Bingimlas, K. A. (2009). Barriers to the successful integration of ICT in teaching and learning environments: A review of the literature. *Eurasia Journal of Mathematics. Science & Technology Education*, 5(3), 235-245. <https://doi.org/10.12973/ejms-te/75275>.
- Blanco, I., & Römer, M. (2011). *Los niños frente a las pantallas*. Madrid: Universitas.
- Blau, I., & Hameiri, M. (2016). Ubiquitous mobile educational data management by teachers, students and parents: Does technology change school-family communication and parental involvement? *Education and Information Technologies*, 22(3), 1231-1247. <https://doi.org/10.1007/s10639-016-9487-8>.
- Boyd, D. (2014). *It's complicated: the social lives of networked teens*. New Haven: Yale University Press. <https://doi.org/10.1177/1461444814554342c>.
- Cabero, J., & Marín, V. (2014). Miradas sobre la formación del profesorado en tecnologías de información y comunicación (TIC). *Enl@ce Revista venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*, 11 (2), 11-24. <https://bit.ly/3deaBC4>.
- Cabrera, L. (2020). Efectos del coronavirus en el sistema de enseñanza: aumenta la desigualdad de oportunidades educativas en España. *Revista de Sociología de la Educación (RASE)*, 13(2), 114-139. <https://doi.org/10.7203/rase.13.2.17125>.
- Camacho-Martí, M. M., & Esteve-Mon, F. M. (2018). The use of tablets and their impact on learning: a national research in Primary Education schools. *Revista De Educación*, 379, 170-191. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2017-379-366>.
- Chai, C. S., Koh, J. H. L., Tsai, C. C., & Tan, L. W. L. (2011). Modeling primary school pre-service teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) for meaningful learning with information and communication technology (ICT). *Computers & Education*, 57(1), 1184-1193. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.01.007>
- Chirkov, V. I., & Ryan, R. M. (2001). Parent and teacher autonomy-support in Russian and U.S. adolescents: Common effects on well-being and academic motivation. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 32 (5), 618-635. <https://doi.org/10.1177/0022022101032005006>.
- Comi, S., Gui, M., Origo, F., Pagani, L., & Argentin, G., (2016). Is it the way they use it? Teachers, ICT and student achievement. *Economics of Education Review*, 56, 24-39. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2795207>.
- Cooper, H., Lindsey, J. J., & Nye, B. (2000). Homework in the home: How student, family, and parenting-style differences relate to the homework process. *Contemporary Educational Psychology*, 25(4), 464-487. <https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1036>.
- De Pablos, J., Colás, P., & González, T. (2010). Factors facilitating ICT innovation in schools. A comparative analysis between different regional educational policies. *Revista de Educación*, 352, 23-51. <https://doi.org/10.4438/1988-592x-0034-8082-RE>.
- Distefano, R., Galisnsky, E., McClelland, M. M., Zelazo, P. D., & Carlson, S. M. (2018). Autonomy-supportive parenting and associations with child and parent execu-

- tive function. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 58, 77-85. <https://doi.org/10.1016/j.appdev.2018.04.007>.
- Domínguez, S. (2010). La Educación, cosa de dos: La escuela y la familia. *Revista Digital para Profesionales de la Enseñanza*, 8, 1-15. <https://bit.ly/3d6qCtu>.
- Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. (2013). Removing obstacles to the pedagogical changes required by Jonassen's vision of authentic technology-enabled learning. *Computers & Education*, 64(1), 175-182. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.10.008>.
- Eurydice. (2011). *Cifras clave sobre el uso de las TIC para el aprendizaje y la innovación en los centros escolares de Europa 2011*. Bruselas: Agencia Ejecutiva en el ámbito educativo, audiovisual y cultural. <https://doi.org/10.2797/66466>.
- Feito, R. (2020). Este es el fin de la escuela tal y como la conocemos. Unas reflexiones en tiempo de confinamiento. *Revista de Sociología de la Educación (RASE)*, 13(2), 156-163. <https://doi.org/10.7203/rase.13.2.17130>.
- Filak, V. F., & Sheldon, K. M. (2008). Teacher support, student motivation, student need satisfaction, and college teacher course evaluations: Testint a sequential path model. *Educational Psychology*, 28(6), 711-724. <https://doi.org/10.1080/01443410802337794>.
- Hew, K. F., & Brush, T. (2006). Integrating Technology into K-12 Teaching and Learning: Current Knowledge Gaps and Recommendations for Future Research. *Educational Technology Research Development*, 55(3), 223-252. <https://doi.org/10.1007/s11423-006-9022-5>.
- Hollingworth, S., Mansaray, A., Allen, A., & Rose, A. (2011). Parents' perspectives on technology and children's learning in the home: Social class and the role of the habitus. *Journal of Computer Assisted Learning*, 27(4), 347-360. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2011.00431.x>.
- Instituto Nacional de Estadística. (Ed.). (2019). *Encuesta sobre Equipamiento y Uso de Tecnologías de Información y Comunicación en hogares*. <https://bit.ly/2M4jCNm>.
- Johnson, L., Adams-Becker, S., Estrada, V., Freeman, A., Kam py lis, P., Vuorikari, R., & Punie, Y. (2014). *Horizon Report Europe: 2014 Schools Edition*. Publications Office of the European Union & The New Media Consortium. <https://doi.org/10.2791/83258>
- Joussemet, M., Landry, R., & Koestner, R. (2008). A self-determination theory perspective on parenting. *Canadian Psychology*, 49(3), 194-200. <https://doi.org/10.1037/a0012754>.
- Liew, J., Kwok, O., Chang, Y., Chang, B. W., & Yeh, Y. C. (2014). Parental autonomy support predicts academic achievement through emotion-related self-regulation and adaptative skills in Chinese American adolescents. *Asian American Journal of Psychology*, 5(3), 214-222. <https://doi.org/10.1037/a0034787>.
- Marchesi, A., & Pérez, E. M. (2005). *Opinión de las familias sobre la calidad de la educación*. Madrid: Centro de Innovación Educativa (CIE)-FUHEM. <https://bit.ly/3eq6kvu>
- Martín, J. M., & Rogero-García, J. (2020). El coronavirus y la asfixia educativa: el confinamiento deja sin protección a la infancia más vulnerable. *SiNC*. <https://bit.ly/3eiVI1c>.
- Moreno, J. M., & Gortázar, L. (2020, April 8). Schools' readiness for digital learning in the eyes of principals. An analysis from PISA 2018 and its implications for the COVID19 (Coronavirus) crisis response. *Banco Mundial Blogs*. <https://bit.ly/2Xyr2SZ>

- Mosteiro, M. J., Zamora, E. T., Barreiro, F., & Castro, M. D. (2019). El uso de las TIC en las bibliotecas escolares. Valoración desde el punto de vista del profesorado. In M. Larragueta, I. Ceballos-Viro, S. Carrascal (Dir.), *Educación y transformación social y cultural* (pp.283-295). Madrid: Universitat. <https://bit.ly/2zDdAoN>.
- Navarro, G., Vaccari, P., & Canales, T. (2001). El concepto de participación de los padres en el proceso de enseñanza-aprendizaje: la perspectiva de agentes comprometidos. *Revista de Psicología*, 10(1), 35-49. <https://doi.org/10.5354/0719-0581.2001.18530>.
- OECD. (2016). *Walking the tightrope: Background brief on parents' work-life balance across the stages of childhood*. París: OECD Publishing. <https://bit.ly/3d9YeGV>.
- Pereira, S., Fillol, J., & Moura, P. (2019). Young people learning from digital media outside of school: The informal meets the formal. *Comunicar*, 58, 41-50. <https://doi.org/10.3916/c58-2019-04>.
- Pérez, C., Betancort, M., & Cabrera, L. (2013). Inversión pedagógica y éxito escolar del alumnado de clase obrera. *Revista de la Asociación de Sociología de la Educación*, 7(2), 410-428. <https://bit.ly/2ZHkgwY>.
- Piñeiro, M., & Delgado, A. (2017). *Estudio de campo, deberes escolares. Resultados de los cuestionarios*. Consejería de Educación. Junta de Castilla y León. <https://bit.ly/2AhSLz6>.
- Pizarro-Laborda, P., Santana-López, A., & Vial-Lavín, B. (2013). La participación de la familia y su vinculación en los procesos de aprendizaje de los niños y niñas en contextos escolares. *Diversitas: Perspectivas en Psicología*, 9(2), 271-287. <https://doi.org/10.15332/s1794-9998.2013.0002.03>.
- Rogero-García, J. (2020). La ficción de educar a distancia. *Revista de Sociología de la Educación (RASE)*, 13 (147), 174-182. <https://doi.org/10.7203/rase.13.2.17126>.
- Roig-Vila, R., Mengual-Andrés, S., & Quinto-Medrano, P. (2015). Primary teachers' technological, pedagogical and content knowledge. *Comunicar*, 45, 151-159. <https://doi.org/10.3916/c45-2015-16>.
- Shamir-Inbal, T., & Blau, I. (2017). Which pedagogical parameters predict the general quality of ICT integration from the perspective of elementary school leaders? *Computers in the Schools*, 34(3), 168-191. <https://doi.org/10.1080/07380569.2017.1347427>.
- Shen, Y. W. (2016). An evaluation of the impact of using ipads in teacher education. *The Online Journal of New Horizons in Education*, 6(4). <https://bit.ly/2AfGnQc>.
- Valdés, Á. A., Martín, M., & Sánchez Escobedo, P. A. (2009). Participación de los padres de alumnos de educación primaria en las actividades académicas de sus hijos. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 11 (1). <https://bit.ly/2X7WAjF>.
- Wang, G., Zhang, Y., Zhao, J., Zhang, J., & Jiang, F. (2020). Mitigate the effects of home confinement on children during the COVID-19 outbreak. *The Lancet*, 395(10228), 945-947. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(20\)30547-x](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(20)30547-x).



---

# Obstáculos en el desarrollo de las ecologías de aprendizaje: un desafío a la formación expandida en los escenarios de pandemia

Obstacles in the development of learning ecologies: a challenge for expanded learning in pandemic scenarios

学习生态发展的障碍:在疫情背景下加强培训的挑战

Препятствия в развитии экологии обучения: проблема расширенного обучения в условиях пандемии

---

**Francisco Santos-Caamaño**  
Universidade da Coruña  
fransantos@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0003-2648-6726>

**María-José Vázquez-Cancelo**  
Universidade da Coruña  
mjvcancelo@edu.xunta.es  
<https://orcid.org/0000-0001-9704-6328>

**Eduardo Rafael Rodríguez Machado**  
Universidade da Coruña  
e.rodriguez.machado@udc.es  
<https://orcid.org/0000-0003-2870-8396>

---

## Fechas · Dates

Recibido: 2021-02-24  
Aceptado: 2021-05-21  
Publicado: 2021-07-31

---

## Cómo citar este trabajo · How to Cite this Paper

Santos-Caamaño, F., Vázquez-Cancelo, M. J., & Rodríguez, E. R. (2021). Obstáculos en el desarrollo de las ecologías de aprendizaje: un desafío a la formación expandida en los escenarios de pandemia. *Publicaciones, 51*(3), 497–513. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v51i3.18512>

## Resumen

El estudio presente, que parte de una investigación realizada a través del método Delphi, quiere poner de relieve los diferentes tipos de barreras que han de tenerse en cuenta para la planificación y el desarrollo adecuado de las llamadas ecologías de aprendizaje, que atienden primordialmente a la integración de múltiples contextos (presenciales, virtuales e híbridos), ambientes (formales, no formales e informales) y recursos para el aprendizaje, especialmente las TIC.

De este modo, podría resultar de utilidad conocer los obstáculos que impiden aprovechar las oportunidades formativas que proporcionen los diferentes ecosistemas de aprendizaje mediados por las TIC, sea, por ejemplo, para mantener la continuidad de procesos educativos formales a través de contextos diversos, como los virtuales o híbridos, que en la práctica efectiva se han empleado como alternativa para llevar a cabo las actividades formativas que la pandemia impide desarrollar en ambientes presenciales.

---

Palabras clave: ecologías de aprendizaje, aprendizaje en línea, TIC, barreras al aprendizaje.

---

## Abstract

The present study, which is based on a Delphi research, aims to highlight the different types of obstacles that have to be taken into account for the proper planning and development of learning ecologies, which are primarily concerned with the integration of multiple contexts (face-to-face, virtual and hybrid), environments (formal, non-formal and informal) and resources for learning, especially ICT.

In this way, it could be useful to know the obstacles that prevent taking advantage of the formative opportunities provided by the different ICT-mediated learning ecosystems, whether, for example, to maintain the continuity of formal educational processes through different contexts, such as virtual or hybrid contexts, which in effective practice have been used as an alternative to carry out the training activities that the pandemic prevents from being developed in face-to-face environments.

---

Keywords: learning ecologies, online learning, ICT, learning obstacles.

---

## 概要

本研究从通过 Delphi 方法进行的一项研究着手, 强调在学习生态的规划和发展中应该考虑的不同类型的障碍, 主要解决对多种环境(面对面、虚拟和混合)、场合(正式、不正式和非正式)和学习资源, 尤其是 ICT 的整合。

通过这种方式, 我们可以了解阻碍利用学习生态系统通过 ICT 介导提供的培训机会的因素, 例如, 通过虚拟或混合等不同环境保持正规教育过程的连续性, 在实践中, 这些方法是疫情期间无法面授的有效替代方法。

---

关键词: 学习生态, 在线学习, 信息通信技术, 学习障碍。

---

## Аннотация

Настоящее исследование, основанное на методе Дельфи, направлено на выявление различных типов барьеров, которые необходимо учитывать при планировании и надлежащем развитии так называемых экологий обучения, которые в первую очередь связаны с интеграцией различных контекстов (очных, виртуальных и гибридных).

ных), сред (формальных, неформальных и неофициальных) и ресурсов для обучения, особенно ИКТ.

Таким образом, было бы полезно узнать о препятствиях, которые мешают воспользоваться возможностями обучения, предоставляемыми различными учебными экосистемами, опосредованными ИКТ, например, для поддержания непрерывности формальных образовательных процессов в различных контекстах, таких как виртуальные или гибридные, которые в эффективной практике используются в качестве альтернативы для проведения учебных мероприятий, которые пандемия не позволяет проводить в очной среде.

---

Ключевые слова: экология обучения; онлайн-обучение; ИКТ, барьеры в обучении.

---

## Introducción

A lo largo de la segunda parte del curso 2019-20, las escuelas españolas se vieron obligadas a cerrar ante la amenaza global de la pandemia. En este mismo marco temporal y por el mismo motivo, estudiantes y docentes de todo el planeta, se embarcaron en la aventura de explorar los territorios de la virtualidad (García-Peñalvo & Corell, 2020).

Prácticamente de un día para otro, con cierta desorientación por la rapidez y la incertidumbre con la que se sucedían los acontecimientos, alumnado y profesorado se encontraron en la *nueva normalidad* del aprendizaje en línea: un ecosistema de trabajo que la situación obligaba a asumir forzosamente, pero no siempre de buen grado (Díez-Gutiérrez & Gajardo-Espinoza, 2020). No obstante, poco a poco se fue constatando la prevalencia del esfuerzo de instituciones y personas por superar las dificultades de la nueva situación: hubo que recurrir a formas ágiles de comunicación, como las aplicaciones de videoconferencia o el chat grupal; a compartir recursos y esfuerzos en la distancia, y a interactuar a través de una amplia variedad de herramientas TIC (Cabero-Almenara & Llorente-Cejudo, 2020). De este modo, se consiguió salvar la gran mayoría de los procesos formativos iniciados en ese curso. Desde los primeros niveles de educación primaria, hasta la enseñanza superior universitaria, los contextos virtuales mediados por las TIC sirvieron de bote salvavidas para el mantenimiento de la educación en España (Trujillo-Sáez et al., 2020).

Se produjo un salto de considerable magnitud hacia los nuevos ecosistemas de aprendizaje que obligó inopinadamente a una exploración de sus componentes clave, de las reglas que rigen su funcionamiento y de las dificultades o barreras que se iban presentando en esta tarea. Es en este punto donde cobra sentido y sirve de gran ayuda recurrir a la llamada teoría ecológica del aprendizaje. La teoría ecológica del aprendizaje aspira a ofrecer una explicación integral y funcional del aprendizaje humano, a través de la aceptación y normalización del aprendizaje en diversidad de contextos, recursos, actividades e interacciones de todo género. En cierto modo se trata de una perspectiva que sirve de guía a las personas para recorrer e interpretar, de la mejor forma posible, su trayectoria vital de aprendizaje. Esta labor es todavía más importante y trascendental a partir de ahora, sobre todo, porque como dice Zacharia (2020), el avance hacia los nuevos ecosistemas digitales probablemente no tenga ya vuelta atrás:

By 2018, you could finally say that the majority of the world was connected. Covid-19 came onto this stage and obliterated the one remaining obstacle to a digital future—human attitudes. Many people were stuck in their old ways. Some were still reluctant

to send credit card information over the Internet. Others would never think of taking a class online. [...] But all these taboos have been broken, the barriers crossed, and now a new normal exists. It is unlikely that we will ever fully go back to the past. The pandemic served as a forced mass product testing for digital life—and for the most part, our technological tools passed (pp. 117-118).

Como contribución a este esfuerzo, las páginas que siguen buscan justamente sacar a la luz las barreras o limitaciones que condicionan el aprendizaje expansivo que propugna la teoría ecológica del aprendizaje. A ello contribuye el conocimiento obtenido a partir de una investigación Delphi destinada a describir y comprender las ecologías de aprendizaje de los futuros maestros de educación primaria, y cuyas conclusiones pueden arrojar luz sobre el funcionamiento ecológico en general.

La definición ya clásica de Barron (2006a, 2006b) sobre las ecologías de aprendizaje alude al interés persistente en el tiempo, por parte del aprendiz, por dotarse de una organización de varios contextos, virtuales o físicos, cada uno de ellos formado por actividades, recursos y relaciones personales, así como por las interacciones que brotan en ellos. Lo trascendental de esta definición es que permite al estudioso del aprendizaje agrupar en una unidad de estudio hechos tan heterogéneos como el aprendizaje en una pluralidad de ambientes: formales, no formales e informales (Billet, 2001; Bull et al., 2008; Christen, Sangrà, & González-Sanmamed, 2016; González-Sanmamed, Souto-Seijo, González, & Estévez, 2019b), así como en espacios presenciales, virtuales e híbridos (Coomey & Stephenson, 2001; Williams, Karousou, & Mackness, 2011), donde se integran con frecuencia notable las nuevas herramientas TIC (Çetinkaya & Keser, 2018) y se reconoce incluso la influencia determinante de los aspectos más subjetivos como la motivación para el aprendizaje, sea en su vertiente sincrónica a lo ancho de la vida o diacrónicamente a lo largo de la vida (Becket & Hager, 2002; Boyer, Edmonson, Artis, & Fleming, 2014).

Por tanto, la percepción correcta de una ecología de aprendizaje exige enlazar, en una unidad de funcionamiento, toda la serie de componentes que la integran y, a la vez, dar cuenta de sus influencias y condicionamientos recíprocos. En los párrafos que siguen se presentarán aquellos componentes y relaciones más determinantes del funcionamiento ecológico.

La propia existencia de una diversidad de espacios revela la necesidad de contar con una guía para el viaje de aprendizaje a través de esos ambientes multiformes (Coomey & Stephenson, 2001; Eraut, 2000; Foresto, 2020; González-Sanmamed, Estévez, Souto-Seijo, & Muñoz-Carril, 2020). La posesión de este mapa por parte del aprendiz indica la existencia de una ecología consciente, es decir, ya no recorre al azar los diferentes ecosistemas con los que se va topando, sino que reconoce las posibilidades y barreras que pueden presentársele, según la naturaleza del ambiente en que se encuentre. La simple toma de conciencia de la existencia de esta diversidad de espacios supone ya un gran paso hacia una ecología de aprendizaje (Jackson, 2013).

Las actividades, eventos y experiencias concretas que median en el aprendizaje, que pueden darse en cualquiera de los ambientes o espacios referidos anteriormente, representan también otro elemento indispensable en el juego de interrelaciones ecológicas y, como tales, se ven influidas por el ambiente o espacio en el que se llevan a cabo, y determinan diferentes respuestas en los propios aprendices (Nardi, 1996).

Habitualmente, al hablar de recursos de aprendizaje vienen a la mente los objetos materiales de todo tipo empleados con el objetivo de aprender, destacando sobre todo

las TIC. En este sentido, la perspectiva ecológica incluye bajo este término también otros tipos de recursos que mantienen una relación más cercana a la esfera interna del sujeto y ello como fruto, una vez más, del denso tejido de relaciones entre los elementos integrantes de cada contexto de aprendizaje. Así, se distingue entre recursos propiamente materiales -un bloc de notas, un vídeo, una biblioteca, por ejemplo-; recursos sociales, derivados del trato con otras personas; ideacionales, que responden a la experiencia previa de los aprendices; y de identidad, formados por sus características de personalidad, como el sentimiento de autoeficacia, que va a mediar en su propensión o rechazo al empleo de los demás recursos (Barron, 2006a; González-Sanmamed, Muñoz-Carril, & Santos-Caamaño, 2019a; Jackson, 2013; Nasir & Cooks, 2009; Sharar, 2016).

Aunque juegan también un papel dentro del conjunto de los recursos de aprendizaje en forma de recursos relacionales, las relaciones entre el/la aprendiz y la familia, amigos o compañeros, etc. generan una configuración de ambientes, espacios, actividades y recursos con rasgos distintivos propios. La participación en redes de aprendizaje ofrece un buen ejemplo de las diversas manifestaciones que pueden presentar las relaciones personales cuando se insertan en una multiplicidad de conexiones que amplían y enriquecen las interacciones para el aprendizaje (Mason & Rennie, 2008; Pres- tridge, 2018). La importancia actual de este componente ecológico no puede dejar de subrayarse, pues se considera un principio para el aprendizaje expansivo, y reclama, a su vez, un aprendiz interesado, activo, autónomo y con habilidades sociales y tecnológicas (Attwell, 2007; Bakker & Akkerman, 2014; Downes, 2012; Oddone, Hughes, & Lupton, 2019).

Además de dotar de unidad al conjunto de componentes y contextos de su aprendizaje, el sujeto mantiene un interés persistente en el tiempo, que es condición indispensable no solo para la propia génesis de la ecología de aprendizaje (Barron, 2006a), sino también para su continuidad a futuro. La presencia de este motor interno del interés o motivación a lo largo del tiempo (eje diacrónico) a través de los distintos escenarios en que se nutre (eje sincrónico) da lugar a otra importante dimensión ecológica, el llamado aprendizaje a lo largo de la vida. Es decir, a la constatación de que el ser humano, especialmente el actual, a quien las herramientas tecnológicas facilitan la participación en múltiples ambientes, persigue el aprendizaje continuamente, más allá de las etapas de la educación formal y, para ello, está en condiciones de emplear las competencias necesarias en autodirección y autorregulación de su propio aprendizaje (Gouthro, 2017; Jarvis, 2007, 2014; Knowles, 1975; Maina & González, 2016, Rogoff, Callanan, Gutiérrez, & Erickson, 2016).

Los principios generales de la teoría ecológica, conforme se ha puesto de relieve hasta ahora, parecen ofrecer una pauta para la puesta en práctica de políticas educativas actuales que tomen en consideración toda esta diversidad de planos y niveles implicados en el aprendizaje (Banks et al., 2007; Barab & Roth, 2006; Luckin, 2008, 2010). Pero, además, facilita al individuo una hoja de ruta para el aprovechamiento, en términos de aprendizaje, de las potencialidades que la pluralidad de ecosistemas, formales, no formales e informales o el aprendizaje autodirigido le ofrecen, por citar solo alguno de sus componentes (González-Sanmamed et al., 2019a; Manuti et al., 2015; Zimmerman & Schunk, 2020). Sin embargo, en el camino hacia esta conversión a la práctica efectiva, ya sea institucional o personal, es de importancia extrema prever las trabas o barreras que puedan estorbar, limitar o impedir el aprendizaje ecológico.

Para este trabajo hemos partido de un estudio, realizado a través del método Delphi, para la determinación de las ecologías de aprendizaje de los futuros maestros

de Galicia, del que hemos extraído los aspectos derivados de una de las cuestiones planteadas en la primera etapa del estudio; a saber, las barreras que pudieran impedir o limitar el desarrollo ecológico del aprendizaje. El panel de expertos, sobre el que gira la metodología Delphi, se ajusta perfectamente a esta indagación de realidades todavía poco estudiadas y cuyos límites aparecen difusos (Cilliers, 2005; Cyphert & Gant, 1971; Rowe & Wright, 1999).

## Metodología

El método Delphi consiste en una técnica de investigación que precisa la colaboración con un panel de expertos que, a lo largo de diversas rondas de cuestionarios y en iteraciones controladas que incluyen *feedback* para la reelaboración de las respuestas producidas, generan un conocimiento consensuado (Keeney, Hasson, & McKenna, 2011).

El empleo de esta técnica se aviene bien para obtener conocimiento sobre un objeto de carácter complejo y con características todavía no perfectamente definidas, como es el caso de las ecologías de aprendizaje, donde conviene introducirse en el tema a través de un estudio exploratorio inicial (Linstone & Turoff, 1975; López-Gómez, 2018).

Son rasgos característicos del procedimiento Delphi: el anonimato en las respuestas, que permite la expresión de la opinión individual, libre y sin coacciones; la iteración; es decir, la creación de un circuito continuo de expresión; y la revisión de opiniones, facilitado por el *feedback* del investigador. La llegada a un grado de consenso, previamente establecido, en las opiniones vertidas marcaría el fin del proceso (Donohoe, Stollefson, & Tennant, 2012; Okoli & Pawlowski, 2004).

Ciñéndonos exclusivamente al campo educativo, se ha empleado el método Delphi en un buen número de estudios, entre los que se pueden citar a McIntyre-Hite (2016), Mohr y Shelton (2017), Pozzi et al. (2019), Charro (2020) y Mirata, Hirt, Bergamin, y Van der Westhuizen (2020).

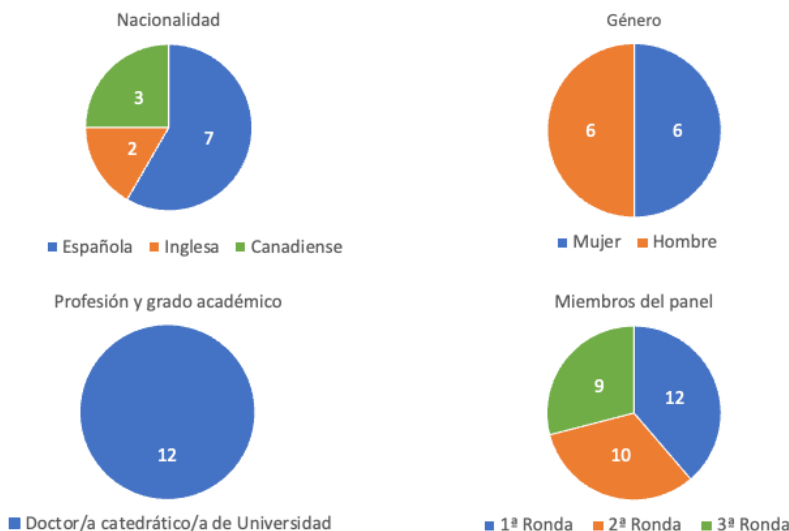
## Selección de expertos

Ante la carencia de un criterio de selección universalmente válido, nos hemos basado en las recomendaciones enunciadas por Adler y Ziglio (1996), Skumolski, Hartman, y Krahn (2007), sobre la idoneidad de los expertos, que requieren las condiciones de (a) posesión de conocimiento sobre los temas de investigación e implicación real en ellos; (b) capacidad de contribución a la exploración del problema y voluntad hacia ello; (c) confirmación de su implicación en tiempo y esfuerzo y; (d) la posesión de habilidades comunicativas y de expresión de prioridades a través de procedimientos que faciliten la conclusión de un tema.

La aplicación de estos criterios resultó en la creación de un panel formado por 12 especialistas internacionales en el campo educativo, de los que se mantuvieron 10 en segunda ronda y 9 en la final (Figura 1).

Figura 1

Datos demográficos y de participación del panel experto



## Proceso del Delphi

El proceso Delphi se extendió a lo largo de tres rondas y comenzó con la entrega a los panelistas de un cuestionario de cuatro preguntas abiertas, elaborado a partir del marco teórico general sobre ecologías de aprendizaje, de las que interesa para el presente trabajo la cuestión dirigida a determinar cuáles eran las barreras susceptibles de impedir o limitar el desarrollo ecológico del aprendizaje.

Se optó por un cuestionario de esta naturaleza como una solución de compromiso para evitar el riesgo metódico advertido por la literatura Delphi de dirigir sesgadamente la discusión experta seleccionando un conjunto cerrado de cuestiones; o en el otro extremo, en caso de emplear una única pregunta abierta, de obtener un número demasiado elevado de respuestas dispersas, lo cual dificultaría en gran medida la tarea de obtener consenso en un tiempo necesariamente limitado (Keeney et al., 2011). Tal como hemos dicho anteriormente, si bien el cuestionario incluyó otras preguntas sobre el tema ecológico, este artículo se centra exclusivamente en la cuestión que indagó sobre los factores susceptibles de impactar negativamente en las ecologías de aprendizaje.

El análisis cualitativo de las respuestas en procesos Delphi acostumbra incluir un procedimiento sistemático de codificación, eliminación de redundancias y agrupación de respuestas en grupos temáticos (Brady, 2015; Miles, Huberman, & Saldaña, 2014; Saldaña, 2009). A tal efecto, se contó con la ayuda del software de análisis de datos cualitativos asistido por computador (CAQDAS) ATLAS.ti. Los resultados de los análisis de las respuestas expertas se reenviaron de nuevo como *feedback*, al panel experto que corrigió y depuró los ítems considerados no pertinentes para el estudio. Este mismo procedimiento de análisis de datos se llevó a cabo a lo largo de la segunda y tercera ronda, hasta alcanzarse un acuerdo de consenso entre los panelistas que puso fin al proceso.

## Análisis y resultados

Conforme al procedimiento descrito en el apartado anterior, se exponen a continuación los resultados obtenidos en cada una de las tres rondas realizadas.

### Primera ronda

A partir de la cuestión planteada a los panelistas sobre las barreras susceptibles de impedir o limitar el desarrollo ecológico del aprendizaje (Q1), se obtuvieron 61 respuestas, que se redujeron a un total de 45 asertos tras descartar aquellas respuestas redundantes temáticamente. Esta lista completa se reenvió al panel para hacer efectiva a cada panelista la posibilidad de efectuar cualquier modificación o matización de sus respuestas.

### Segunda ronda

La segunda ronda se encaminó hacia la reducción, categorización y dimensionamiento de las barreras al aprendizaje ecológico, sobre la base del catálogo recogido en el primer cuestionario. Para ello, se solicitó a los panelistas el agrupamiento de las respuestas obtenidas en el primer cuestionario en categorías más comprensivas (Q2), de donde surgieron inicialmente 6 tipos de barreras: pedagógicas, contextuales, personales, tecnológicas, en la interacción y económicas. Finalmente, esta última categoría se suprimió porque contenía un número muy reducido de respuestas de primera ronda (n=3) y se optó por repartir estas tres respuestas en el grupo de barreras contextuales y tecnológicas. Se describirán seguidamente las 5 tipologías de barreras que se identificaron ( ver Figura 2).

(a) *Barreras pedagógicas* (n=19). Comprenden factores referidos al anclaje en pedagogías de corte tradicional, con las características de centralidad del docente en los procesos de enseñanza-aprendizaje, la reacción contra la renovación y transformación de los mecanismos clásicos de formación, la sujeción estricta al currículo, la desvinculación con los contextos reales de los estudiantes y con aprendizajes emergentes y ajenos a lo formal.

(b) *Barreras contextuales* (n=8). Son aspectos que convergen en la excesiva institucionalidad de la formación o en su contrario, la excesiva informalidad, bien por la falta de reconocimiento de resultados de aprendizaje en ambientes informales, ya sea por presiones económicas hacia el mantenimiento de modelos tradicionales, por el fomento de la competitividad y la obtención de resultados inmediatos en los formales. Un ambiente familiar refractario al cambio o la carencia de estrategias en la actuación en redes responden también a estas limitaciones contextuales.

(c) *Barreras personales* (n=8). En este grupo se incluyen los factores individuales como, por ejemplo, actitudes inmovilistas que impiden el salto hacia otros contextos, la no disponibilidad de tiempo y las deficiencias en la autorregulación del aprendizaje.

(d) *Barreras tecnológicas* (n=6). Se refieren tanto a elementos subjetivos, como un déficit en la formación tecnológica o una actitud de aprensión u hostilidad hacia las TIC; como a elementos propiamente objetivos, como la falta de disponibilidad de medios.

(e) *Barreras en las interacciones* (n=4). Se trata de cualquier tipo de interacciones, ya sean de índole personal o de otro tipo. Barreras personales en las interacciones son,



por ejemplo, la falta de referentes activos o de las claves para distinguirlos, y la excesiva interactividad. En cuanto a las interacciones no personales, destaca la falta de procesos que garanticen la calidad intrínseca de estas.

Figura 2

*Distribución de barreras por categoría. Se indica entre corchetes la clave correspondiente al panelista informante*



## Tercera ronda

El análisis de contenido de cada una de las cinco agrupaciones reveló la existencia de aspectos comunes que parecían sugerir la posibilidad de un refinamiento mayor de los agrupamientos resultantes en segunda ronda. La codificación en ATLAS.ti mostraba la emergencia de tres factores irreductibles transversales a las categorías citadas y, por tanto, la posibilidad de subsumir las diferentes categorías en tres grupos globales o dimensiones. Así, la categoría de barreras en las interacciones aparecía cruzada, en prácticamente todos sus datos, con el factor tecnológico, mientras que las barreras personales mostraban intersecciones con factores tecnológicos y pedagógicos. De esta forma, se solicitó al pael que indicase su acuerdo o desacuerdo con la pertinencia de integrar las cinco categorías resultantes de la ronda anterior en tres dimensiones globales: obstáculos pedagógicos, obstáculos tecnológicos y obstáculos contextuales (Q3). Finalmente, y como colofón final del procedimiento Delphi, el panel confirmó de forma unánime la pertinencia de este ulterior dimensionamiento. A continuación, se describen los tres obstáculos reseñados.

## Obstáculos pedagógicos

Responden al freno que supone la fijación de esquemas de la pedagogía tradicional frente a los nuevos espacios, ambientes y tecnologías que reclama la enseñanza en la sociedad actual. Entre ellos se citan la carencia de capacidades de autodirección del aprendizaje, un diseño curricular cerrado o apartado de la realidad contextual del

aprendiz, las limitaciones de carácter didáctico, la existencia de sistemas organizativos rígidos y la ausencia de propuestas metodológicas adecuadas para el aprendizaje enriquecidas la multiplicidad de recursos que ofrece la sociedad digital.

## Obstáculos tecnológicos

Concomitantes con la anterior dimensión, provienen de causas como la dificultad intrínseca de uso, que puede conllevar además un coste en tiempo de aprendizaje, pues inciden no solo sus aspectos técnicos, sino sobre todo la planificación de un empleo estratégico adecuado para el aprendizaje. También incluyen factores de orden económico, como la no disponibilidad de los medios técnicos adecuados, el coste del mantenimiento de los equipos y su necesaria actualización debido al alto índice de obsolescencia de los recursos tecnológicos. No menos importantes son las decisiones relativas a los procesos de selección y adquisición de los materiales, y su óptima integración en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Por otra parte, cabe reseñar también los obstáculos que derivan de las exigencias de capacitación de los agentes implicados (docentes, estudiantes, coordinadores, orientadores y otros actores) y las actuaciones dirigidas a facilitar las actitudes positivas y la aceptación de la tecnología en el ámbito educativo.

## Obstáculos contextuales

Surgen de la naturaleza sistémica de las ecologías de aprendizaje como una red de múltiples ámbitos, espacios y escenarios, en los que intervienen factores de muy diverso orden. Entre ellos, los que operan a nivel de aula, y que tienen relación con los procesos de gestión de clase; los que inciden a nivel institucional e involucran los procesos organizativos y de gestión en los centros escolares; y los que se sitúan en el ámbito social, en el que cabe reseñar aspectos como las políticas en el ámbito estatal y supranacional, la cultura tecnológica imperante y sus diversas consecuencias, y las múltiples brechas digitales, que de una u otra manera influyen y condicionan las decisiones educativas.

## Discusión y conclusiones

Parecería que el paso lógico inmediato después del reconocimiento de los riesgos potenciales para el aprendizaje ecológico habría de ser el enunciado de las contramedidas correspondientes de prevención. Sin embargo, estas tampoco pueden ser expresadas a través de simples reglas, sino que, de nuevo, surge la complejidad como la primera característica que se deja entrever cuando se intentan derribar las barreras del aprendizaje ecológico. Obviamente, el hecho de que se precisen soluciones complejas no significa desistir de esta tarea, sino simplemente el reconocimiento de la necesidad de implicar a numerosos agentes, activar diversos escenarios y disponer de amplios recursos.

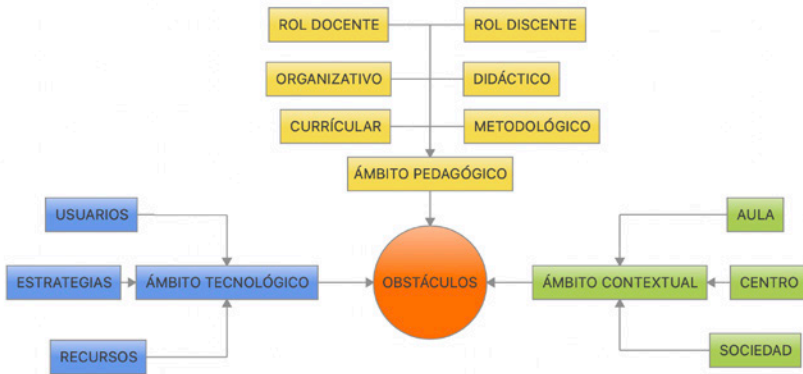
## Discusión

Conforme a nuestro estudio, este reconocimiento señala la necesidad de atender a tres ámbitos fundamentales: el pedagógico, el tecnológico y el contextual (ver Figura

3), que han de ser tenidos en cuenta de cara a la reflexión y la toma de decisiones apropiadas para propiciar una óptima construcción y un adecuado desarrollo de las ecologías de aprendizaje, evitando así una implementación defectuosa que conlleve la aparición de las barreras y obstáculos que se han explicitado a lo largo de este estudio.

Figura 3

*Obstáculos en una ecología de aprendizaje*



Un ejemplo, que parte del ámbito contextual pero que implica también al pedagógico y, en cierta manera, está influido hoy en día por la amplia difusión de la tecnología, es el relativo a la necesidad del reconocimiento de los aprendizajes informales, enunciada de diversa forma en el transcurso del Delphi al denunciar “la excesiva institucionalización de la formación” [B], o al mencionar “los usos y costumbres institucionales que frenan los cambios” [F] que traen las ecologías de aprendizaje. Y también, más detalladamente señalando que “la falta de reconocimiento del aprendizaje informal: la participación en proyectos, la dinamización de una red de aprendizaje o de una comunidad de prácticas, etc., todo esto no se tiene en cuenta” [B].

Otra compleja red de obstáculos se aprecia también cuando atendemos al ámbito tecnológico, como factor potencial de apalancamiento del aprendizaje, tal como se manifestó expresamente en el desarrollo Delphi (“la baja competencia digital” [B, F], “la falta de estrategias para seleccionar la información en la Red” [L], “una concepción negativa de las TIC” [K]). Aun observándose muchos pasos en la dirección correcta, siguen todavía activas en mayor o menor medida las múltiples brechas digitales y las limitaciones derivadas de la carencia de medios. A esta situación de precariedad se suma la dificultad que proviene de un empleo de las TIC de baja calidad, sobre todo por la ausencia de las necesarias características de organización y estrategia que se requieren (Becker et al., 2018; De la Selva, 2015). Todas ellas exigen de la participación de las instituciones sociales y económicas, pero no dejan de estar conectadas a su vez a aspectos propios del individuo. Valga como ejemplo una percepción negativa de las TIC por parte de profesores que aprecian en su empleo una amenaza a su práctica pedagógica (González-Sanmamed, Sangrà, & Muñoz-Carril, 2017) o, al menos, la constatación de que se requiere un cambio hacia roles menos centrales y expositivos (Howard, 2013; Sanabria & Hernández, 2011).

Lo dicho en los anteriores párrafos conviene asimismo al ámbito pedagógico. Es deseable y posible entender la pedagogía como punta de lanza hacia el aprendizaje ecológico, pero de nuevo barreras de distinto orden limitan los avances en esa dirección: “la estructura institucional, reñida con los modelos de la sociedad del conocimiento” [D], delatando, por tanto, la necesidad de superar “una concepción del currículo como algo cerrado, sin conexión con la experiencia de los aprendices” [J], sin “obviar todo lo que sucede más allá del aprendizaje lineal, como el aprendizaje conectado y emergente, por ejemplo” [K]. Y, sin embargo, continúa “El freno a la renovación de los modelos de aprendizaje” [A], al “asumir que el aprendizaje se produce exclusivamente de una forma” [D], concretándose, por ejemplo, en “el empleo de ciertas tecnologías entrópicas, como el uso de campus virtuales cerrados” [J]. El propio concepto de ecologías que se ha venido desarrollando en estos últimos años supone contar con una herramienta global para el aprendizaje y, por tanto, apta para interpretar el hecho del aprendizaje en sus múltiples facetas y guiar a la persona en su búsqueda del conocimiento (González-Sanmamed, Sangrà, Souto-Seijo, & Estévez, 2020).

## Conclusiones

La tipología que se presenta en la Figura 3 subraya la necesidad de mantener una visión integral desde la que identificar obstáculos que involucran a más de un ámbito y cuyo abordaje requiere una visión global y una actuación conjunta. Sin embargo, aun siendo conscientes de su complejidad, o tal vez precisamente por eso, parece posible mantener una visión esperanzada en la tarea de evitar, minimizar, cuando no, derribar, los obstáculos que impiden el desarrollo de las ecologías de aprendizaje.

En lo que se refiere a los aspectos contextuales, ya a finales del siglo pasado Hager (1998) consideraba que era el momento de dar pasos hacia el reconocimiento del aprendizaje informal y del reto que implicaba transformar el esquema mental socialmente imperante que lo conceptúa como un aprendizaje de tercer orden, fruto de la serendipia, impredecible, inefable, demasiado dependiente del contexto y, por tanto, no generalizable.

En esta busca de la superación de los límites formales interviene de diversa forma también como factor de primer orden la tecnología: por ejemplo, a través de la participación en diferentes tipos de redes que conforman verdaderas comunidades de aprendizaje, o de práctica que facilitan la creación de contenidos propios, potencialmente libres de las fronteras formales. También aspectos más internos a la persona se suman a este tejido de factores activos en la tensión formal-informal del aprendizaje contemporáneo, como los referidos a la trayectoria vital de aprendizaje a lo largo de la vida, que discurre entre variados espacios y diversos tiempos, del todo irreductibles al aprendizaje formal.

A modo de reflexión final, cabe apuntar aquí que esta apuesta por la superación de barreras en el empleo de múltiples contextos formativos, por una aplicación estratégica de las TIC y por la correspondiente adaptación y renovación de la praxis pedagógica no pierde de vista la situación de pandemia que afecta actualmente a todos los órdenes de la vida educativa, y que obliga, como indicamos anteriormente, a cambios tan urgentes como la ampliación de las fronteras educativas fuera del aula física, hacia espacios virtuales e híbridos (González-Sanmamed, Sangrà, Souto-Seijo, & Estévez, 2020). Desde este punto de vista, el propio concepto de ecologías que se ha venido desarrollando en estos últimos años supone contar con una herramienta pedagógica

apta para interpretar el hecho del aprendizaje en sus múltiples facetas y guiar a la persona en su búsqueda del conocimiento, pues atiende a las oportunidades que nos ofrecen los distintos contextos, a los que podemos acceder mediante un uso reflexivo de las nuevas herramientas tecnológicas.

## Agradecimientos

Este trabajo se ha elaborado en el marco del proyecto de investigación titulado: "Ecologías de aprendizaje en la era digital: nuevas oportunidades para la formación del profesorado de educación secundaria" (ECO4LEARN-SE), parcialmente financiado por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (Referencia RTI2018-095690-B-I00).

## Referencias bibliográficas

- Adler, M., & Ziglio, E. (1996). *Gazing into the oracle: The Delphi method and its application to social policy and public health*. London, UK: Jessica Kingsley Publishers.
- Attwell, G. (2007). Personal Learning Enviroments-the future of eLearning? *Elearning papers*, 2(1), 1-8. [https://vcut.org/345.pdf&hl=es&sa=T&oi=gsb-gga&ct=res&c-d=0&d=4529383974035248294&ei=2e\\_gX\\_qNIo-Ny9YPt6-10Ac&scsig=AAGB-fm0z5ta8qbrBLorNie-XD35vp2v5jQ](https://vcut.org/345.pdf&hl=es&sa=T&oi=gsb-gga&ct=res&c-d=0&d=4529383974035248294&ei=2e_gX_qNIo-Ny9YPt6-10Ac&scsig=AAGB-fm0z5ta8qbrBLorNie-XD35vp2v5jQ).
- Bakker, A., & Akkerman, S. F. (2014). A boundary-crossing approach to support students' integration of statistical and work-related knowledge. *Educational Studies in Mathematics*, 86(2), 223-237. <https://doi.org/10.1007/s10649-013-9517-z>.
- Banks, J., Au, K., Ball, A., Bell, P., Gordon, E., Gutierrez, K., Heath, S., Lee, C. Lee. Y., Mahiri, J., Nasir, N., Valdés, G., & Zhou, M. (2007). *Learning in and out of school in diverse environments. Life-long, Life-wide, Life-deep. (Consensus Report). Learning in Informal and Formal Environment (LIFE) Center*. [http://life-slc.org/docs/Banks\\_etal-LIFE-Diversity-Report.pdf](http://life-slc.org/docs/Banks_etal-LIFE-Diversity-Report.pdf).
- Barab, S. A., & Roth, W. M. (2006). Curriculum-based ecosystems: Supporting knowing from an ecological perspective. *Educational researcher*, 35(5), 3-13. <https://doi.org/10.3102/0013189X035005003>.
- Barron, B. (2006a). Interest and self-sustained learning as catalysts of development: A learning ecology perspective. *Human development*, 49(4), 193-224. <https://doi.org/10.1159/000094368>.
- Barron, B. (2006b). Configurations of Learning Settings and Networks - Implications of a Learning Ecology Perspective. *Human Development*, 49(4), 229-231. <https://doi.org/10.1159/000094370>.
- Becket, D., & Hager, P. (2002). *Life, work and learning. Practice in postmodernity*. New York: Routledge.
- Becker, S. A., Brown, M., Dahlstrom, E., Davis, A., DePaul, K., Díaz, V., & Pomerantz, J. (2018). *NMC Horizon Report: 2018 Higher Education edition*. Louisville. CO: EDUCAUSE. <https://library.educause.edu/~media/files/library/2018/8/2018horizon-report.pdf>.
- Billet, S. (2001). *Learning in the workplace: Strategies for effective practice*. Crows Nest (Australia): Allen y Unwin.

- Bourgoin, E. C., Ferreiro, O., & Méndez, R. (2020). España frente a la COVID-19: un recorrido por las trincheras políticas, sociales y educativas. *Cadernos do Tempo Presente*, 11(1), 46-58. <https://www.revista.ufs.br/index.php/tempo/article/view/14136/10767>
- Boyer, S., Edmonson, D., Artis, A., & Fleming, D. (2014). Self-Directed Learning. A Tool for Lifelong Learning. *Journal of Marketing Education*, 36, 20-32, <https://doi.org/10.1177/0273475313494010>.
- Brady, S. R. (2015). Utilizing and adapting the Delphi method for use in qualitative research. *International Journal of Qualitative Methods*, 14(5), 1-6. <https://doi.org/10.1177/16094069152621381>
- Bull, G., Thompson, A., Searson, M., Garofalo, J., Park, J., Young, C., & Lee, J. (2008). Connecting informal and formal learning: Experiences in the age of participatory media. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 8(2), 100-107. <https://www.learntechlib.org/p/29328/>.
- Cabero-Almenara, J., Llorente-Cejudo, C. (2020). Covid-19: transformación radical de la digitalización en las instituciones universitarias. *Campus Virtuales*, 9(2), 25-34. <http://www.uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/viewFile/713/410>
- Çetinkaya, L., & Keser, H. (2018). Adaptation of interaction in web environments with educational content. *World Journal on Educational Technology: Current Issues*, 10(3), 142-152. <https://doi.org/10.18844/wjet.v10i3.3555>.
- Charro, E. (2020). A curricular Delphi study to improve the science education of secondary school students in Spain. *Journal of Research in Science Teaching*, 58(2), 282-304. <https://doi.org/10.1002/tea.21655>
- Christen, N., Sangrà, A., & González-Sanmamed, M. (2016). Supporting the Capacity Development of Canadian Entrepreneurial Mothers through an Exploration of their Digital Learning Ecologies. En A. Volungeviciene, A. Szúcs, & I. Mázár (Eds.). *Forging new pathways of research and innovation in open and distance learning: Reaching from the roots* (pp. 323-328). Oldenburg.
- Cilliers, P. (2005). Complexity, deconstruction and relativism. *Theory, Culture & Society*, 22(5), 255-267. <https://doi.org/10.1177/0263276405058052>.
- Coomey, M., & Stephenson, J. (2001). Online learning: It is all about dialogue, involvement, support and control – According to the research. En J. Stephenson (Ed.), *Teaching and learning online: Pedagogies for new technologies* (pp. 37-52). London: Kogan Page.
- Cyphert, F. R., & Gant, W. L. (1971). The Delphi technique: A case study. *Phi Delta Kappa*, 52, 272-273.
- De la Selva, A. (2015). Los nuevos rostros de la desigualdad en el siglo XXI: la brecha digital. *Revista mexicana de ciencias políticas y sociales*, 60(223), 265-285. [https://doi.org/10.1016/S0185-1918\(15\)72138-0](https://doi.org/10.1016/S0185-1918(15)72138-0)
- Díez-Gutiérrez, E. J., & Gajardo-Espinoza, K. (2020). Políticas educativas en tiempos de coronavirus: La confrontación ideológica en España. *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, 9(3), 83-101. <https://doi.org/10.15366/riejs2020.9.3.005>
- Donohoe, H., Stellefson, M., & Tennant, B. (2012). Advantages and limitations of the e-Delphi technique: Implications for health education researchers. *Ame-*

- ican Journal of Health Education*, 43(1), 38–46. <https://doi.org/10.1080/19325037.2012.10599216>.
- Downes, S. (2012). *Connectivism and connective knowledge. Essays on meaning and learning networks*. National Research Council Canada. <https://pdfs.semanticscholar.org/4718/ee3c1930820e094552f0933cbc3b86548dbc.pdf>.
- Eraut, M. (2000). Non-formal learning and tacit knowledge in professional work. *British journal of educational psychology*, 70(1), 113-136. <https://doi.org/10.1348/000709900158001>.
- Foresto E. (2020). Aprendizajes formales, no formales e informales. Una revisión teórica holística. *Contextos de Educación*, 29 (21). <http://www2.hum.unrc.edu.ar/ojs/index.php/contextos/article/download/1142/1234>.
- García-Peñalvo, F. J., & Corell, A. (2020). La CoVid-19 ¿enzima de la transformación digital de la docencia o reflejo de una crisis metodológica y competencial en la educación superior? *Campus Virtuales*, 9(2), 83-98. <http://hdl.handle.net/10366/144140>
- González-Sanmamed, M., Sangrà, A., & Muñoz-Carril, P. C. (2017). We can, we know how. But do we want to? Teaching attitudes towards ICT based on the level of technology integration in schools. *Technology, Pedagogy and Education*, 26(5), 633-647.
- González-Sanmamed, M., Estévez, I., Souto-Seijo, A., & Muñoz-Carril, P. C. (2020). Ecologías digitales de aprendizaje y desarrollo profesional del docente universitario. *Comunicar. Revista Científica de Comunicación y Educación*, 28(62), 9-12. <https://doi.org/10.3916/C62-2020-01>.
- González-Sanmamed, M., Muñoz-Carril, P. C., & Santos-Caamaño, F. J. (2019a). Key components of learning ecologies: A Delphi assessment. *British Journal of Educational Technology*, 50(4), 1639-1655. <https://doi.org/10.1111/bjet.12805>.
- González-Sanmamed, M., Souto-Seijo, A., González, I., & Estévez, I. (2019b). Aprendizaje informal y desarrollo profesional: análisis de las ecologías de aprendizaje del profesorado de educación infantil. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (68), 70-81. <https://doi.org/10.21556/edutec.2019.68.1305>.
- González-Sanmamed, M., Sangrà, A., Souto-Seijo, A., & Estévez, I. (2020). Learning ecologies in the digital era: challenges for higher education. *Publicaciones*, 50(1), 83–102. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v50i1.15671>
- Gouthro, P. A. (2017): The promise of lifelong learning. *International Journal of Lifelong Education*, 36 (1-2), 45-59. <https://doi.org/10.1080/02601370.2017.1270067>.
- Hager, P. (1998). Recognition of informal learning: challenges and issues. *Journal of Vocational Education and Training*, 50(4), 521-535. <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/13636829800200064>
- Howard, S. K. (2013). Risk-aversion: Understanding teachers' resistance to technology integration. *Technology, pedagogy and Education*, 22(3), 357-372. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2013.802995>
- Jackson, N. J. (2013). The Concept of Learning Ecologies. En N. J. Jackson, & G. B. Cooper (Eds.), *Lifewide Learning Education and Personal Development* (pp.1-21). [http://www.lifewidebook.co.uk/uploads/1/0/8/4/10842717/chapter\\_a5.pdf](http://www.lifewidebook.co.uk/uploads/1/0/8/4/10842717/chapter_a5.pdf).
- Jarvis, P. (2007). *Globalization, lifelong learning, and the learning society: Sociological Perspectives*. Abingdon: Routledge.

- Jarvis, P. (2014). From adult education to lifelong learning and beyond. *Comparative Education*, 50(1), 45–57. <https://doi.org/10.1080/03050068.2013.871832>
- Keeney, S., Hasson, F., & McKenna, H. (2011). *The Delphi technique in nursing and health research*. Oxford, UK: Wiley-Blackwell. <https://doi.org/10.1002/9781444392029>.
- Knowles, M. S. (1975). *Self-directed learning: A guide for learners and teachers*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Linstone, H. A., & Turoff, M. (1975). *The Delphi method: Techniques and applications*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Livingstone, D. W. (2001). Adults' Informal Learning: Definitions, Findings, Gaps, and Future Research. *NALL Working Paper #21*. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED452390.pdf>.
- López-Gómez, E. (2018). El método Delphi en la investigación actual en educación: una revisión teórica y metodológica. *Educación XXI*, 21(1), 17–40. <https://doi.org/10.5944/educx1.20169>.
- Luckin, R. (2008). The learner centric ecology of resources: A framework for using technology to scaffold learning. *Computers & Education*, 50(2), 449–462. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2007.09.018>.
- Luckin, R. (2010). *Re-designing learning contexts. Technology-rich, learner-centred ecologies*. London: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203854754>.
- Maina, M. F., & González, I. G. (2016). Articulating personal pedagogies through learning ecologies. En B. Gros, C. Kinshuk, & M. Maina (Eds.), *The Future of Ubiquitous Learning: Learning Designs for Emerging Pedagogies* (pp. 73–94). Berlin, Heidelberg: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-662-47724-3\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-662-47724-3_5).
- McIntyre-Hite, L. (2016). A Delphi study of effective practices for developing competency-based learning models in higher education. *The Journal of Competency-Based Education*, 1, 157–166. <https://doi.org/10.1002/cbe2.1029>.
- Manuti, A., Pastore, S., Scardigno, A., Giancaspro, M., & Morciano, D. (2015). Formal and informal learning in the workplace: a research review. *International journal of training and development*, 19(1), 1–17. [http://www.academia.edu/download/44528973/Formal\\_and\\_informal\\_learning\\_in\\_the\\_work20160408-3135-10ztkix.pdf](http://www.academia.edu/download/44528973/Formal_and_informal_learning_in_the_work20160408-3135-10ztkix.pdf).
- Mason R., & Rennie F. (2008). *E-learning and social networking handbook: Resources for higher education* (1st ed.). New York, NY: Routledge.
- Miles, M. B., Huberman, M. A., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative Data Analysis. A Methods Sourcebook*. Los Angeles: Sage
- Mirata, V., Hirt, F., Bergamin, P., & Van der Westhuizen, C. (2020). Challenges and contexts in establishing adaptive learning in higher education: findings from a Delphi Study. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17(1), 1–25. <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00209-y>
- Mohr, S. C., & Shelton, K. (2017). Best practices framework for online faculty professional development: A Delphi study. *Online Learning Journal*, 21(4), 123–140. <https://doi.org/10.24059/olj.v21i4.1273>.
- Nardi, B. (1996). Studying context: a comparison of activity theory, situated action models, and distributed cognition. En B. Nardi (Ed.), *Context and consciousness: activity theory and human-computer interaction* (pp. 69–102). Cambridge, MA: MIT Press.



- Nasir, N. I. S., & Cooks, J. (2009). Becoming a hurdler: How learning settings afford identities. *Anthropology & Education Quarterly*, 40(1), 41-61. <https://doi.org/10.1111/j.1548-1492.2009.01027.x>.
- Oddone, K., Hughes, H., & Lupton, M. (2019). Teachers as connected professionals: A model to support professional learning through personal learning networks. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 20(3). <https://doi.org/10.19173/irrodl.v20i4.4082>.
- Okoli, C., & Pawlowski, S. D. (2004). The Delphi method as a research tool: An example, design considerations and applications. *Information & Management*, 42(1), 15–29. <https://doi.org/10.1016/j.im.2003.11.002>
- Pozzi, F., Manganello, F., Passarelli, M., Persico, D., Brasher, A., Holmes, W., Whitelock, D., & Sangrà, A. (2019). Ranking Meets Distance Education: Defining Relevant Criteria and Indicators for Online Universities. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 20(5), 42-63. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v20i5.4391>.
- Prestridge, S. (2018). Categorising teachers' use of social media for their professional learning: A self-generating professional learning paradigm. *Computers & Education*, 129, 143-158. <https://doi:10.1016/j.compedu.2018.11.003>.
- Rogoff, B., Callanan, M., Gutiérrez, K. D., & Erickson F. (2016). The Organization of Informal Learning. *Review of Research in Education*, 40(1), 356-401. <https://doi.org/10.3102/0091732X16680994>
- Rowe, G., & Wright, G. (1999). *The Delphi technique as a forecasting tool: Issues and analysis*. *International Journal of Forecasting*, 15(4), 353–375. [https://doi.org/10.1016/S0169-2070\(99\)00018-7](https://doi.org/10.1016/S0169-2070(99)00018-7).
- Saldaña, J. (2009). *The Coding Manual for Qualitative Researchers*. California: Sage
- Sanabria, A., & Hernández, C. M. (2011). Percepción de los estudiantes y profesores sobre el uso de las TIC en los procesos de cambio e innovación en la enseñanza superior. *Aloma: revista de psicología, ciències de l'educació i de l'esport Blanquerna*, 273-290. <https://www.raco.cat/index.php/Aloma/article/download/248394/332518>
- Sharar, B. (2016). *Emergent Pedagogy in England: A Critical Realist Study of Structure-Agency Interactions in Higher Education*. Nueva York, NY: Routledge.
- Skulmoski, G., Hartman, F., & Krahn, J. (2007). The Delphi method for graduate research. *Journal of Information Technology Education: Research*, 6(1), 1–21. <https://doi.org/10.28945/199>
- Trujillo-Sáez, F., Fernández-Navas, M., Montes-Rodríguez, M., Segura-Robles, A., Alaminos-Romero, F. J., & Postigo-Fuentes, A. Y. (2020). *Panorama de la educación en España tras la pandemia de COVID-19: la opinión de la comunidad educativa*. Madrid: Fad. <https://doi.org/10.5281/zenodo-3878844>
- Williams, R., Karousou, R., & Mackness, J. (2011). Emergent learning and learning ecologies in Web 2.0. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 12(3), 39–59. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v12i3.883>.
- Zakaria, F. (2020). *Ten lessons for a postpandemic world*. New York, NY: Norton
- Zimmerman, B. J., & Schunk, D. H. (Eds.). (2012). *Self-regulated learning and academic achievement: Theory, research, and practice*. New York, NY: Springer.



---

# Obstacles in the development of learning ecologies: a challenge for expanded learning in pandemic scenarios

Obstáculos en el desarrollo de las ecologías de aprendizaje: un desafío a la formación expandida en los escenarios de pandemia

学习生态发展的障碍:在疫情背景下加强培训的挑战

Препятствия в развитии экологии обучения: проблема расширенного обучения в условиях пандемии

---

**Francisco Santos-Caamaño**

Universidade da Coruña  
franjsantos@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0003-2648-6726>

**María-José Vázquez-Cancelo**

Universidade da Coruña  
mjvcancelo@edu.xunta.es  
<https://orcid.org/0000-0001-9704-6328>

**Eduardo Rafael Rodríguez Machado**

Universidade da Coruña  
e.rodriguez.machado@udc.es  
<https://orcid.org/0000-0003-2870-8396>

---

## Dates · Fechas

Recibido: 2021-02-24  
Aceptado: 2021-05-21  
Publicado: 2021-07-31

---

## How to Cite this Paper · Cómo citar este trabajo

Santos-Caamaño, F., Vázquez-Cancelo, M. J., & Rodríguez, E. R. (2021). Obstacles in the development of learning ecologies: a challenge for expanded learning in pandemic scenarios. *Publicaciones*, 51(3), 515–531. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v51i3.18512>

## Abstract

The present study, which is based on a Delphi research, aims to highlight the different types of obstacles that have to be taken into account for the proper planning and development of learning ecologies, which are primarily concerned with the integration of multiple contexts (face-to-face, virtual and hybrid), environments (formal, non-formal and informal) and resources for learning, especially ICT.

In this way, it could be useful to know the obstacles that prevent taking advantage of the formative opportunities provided by the different ICT-mediated learning ecosystems, whether, for example, to maintain the continuity of formal educational processes through different contexts, such as virtual or hybrid contexts, which in effective practice have been used as an alternative to carry out the training activities that the pandemic prevents from being developed in face-to-face environments.

---

Keywords: learning ecologies, online learning, ICT, learning obstacles.

---

## Resumen

El estudio presente, que parte de una investigación realizada a través del método Delphi, quiere poner de relieve los diferentes tipos de barreras que han de tenerse en cuenta para la planificación y el desarrollo adecuado de las llamadas ecologías de aprendizaje, que atienden primordialmente a la integración de múltiples contextos (presenciales, virtuales e híbridos), ambientes (formales, no formales e informales) y recursos para el aprendizaje, especialmente las TIC.

De este modo, podría resultar de utilidad conocer los obstáculos que impiden aprovechar las oportunidades formativas que proporcionen los diferentes ecosistemas de aprendizaje mediados por las TIC, sea, por ejemplo, para mantener la continuidad de procesos educativos formales a través de contextos diversos, como los virtuales o híbridos, que en la práctica efectiva se han empleado como alternativa para llevar a cabo las actividades formativas que la pandemia impide desarrollar en ambientes presenciales.

---

Palabras clave: ecologías de aprendizaje, aprendizaje en línea, TIC, barreras al aprendizaje.

---

## 概要

本研究从通过 Delphi 方法进行的一项研究着手, 强调在学习生态的规划和发展中应该考虑的不同类型的障碍, 主要解决对多种环境(面对面、虚拟和混合)、场合(正式、不正式和非正式)和学习资源, 尤其是 ICT 的整合。

通过这种方式, 我们可以了解阻碍利用学习生态系统通过 ICT 介导提供的培训机会的因素, 例如, 通过虚拟或混合等不同环境保持正规教育过程的连续性, 在实践中, 这些方法是疫情期间无法面授的有效替代方法。

---

关键词: 学习生态, 在线学习, 信息通信技术, 学习障碍。

---

## Аннотация

Настоящее исследование, основанное на методе Дельфи, направлено на выявление различных типов барьеров, которые необходимо учитывать при планировании и надлежащем развитии так называемых экологий обучения, которые в первую очередь связаны с интеграцией различных контекстов (очных, виртуальных и гибридных).

ных), сред (формальных, неформальных и неофициальных) и ресурсов для обучения, особенно ИКТ.

Таким образом, было бы полезно узнать о препятствиях, которые мешают воспользоваться возможностями обучения, предоставляемыми различными учебными экосистемами, опосредованными ИКТ, например, для поддержания непрерывности формальных образовательных процессов в различных контекстах, таких как виртуальные или гибридные, которые в эффективной практике используются в качестве альтернативы для проведения учебных мероприятий, которые пандемия не позволяет проводить в очной среде.

---

Ключевые слова: экология обучения; онлайн-обучение; ИКТ, барьеры в обучении.

---

## Introduction

Schools in Spain were forced to close during the second part of the 2019-20 academic year in the face of the global threat of the pandemic. In this same timeframe and for the same reason, students and teachers from all over the planet embarked on the adventure of exploring the territories of virtuality (García-Peñalvo & Corell, 2020).

Practically overnight, with a certain amount of bewilderment due to the speed and unpredictability of events, students and teachers found themselves in the new normality of online learning: a working ecosystem that the situation forced them to take on, although not always willingly (Díez-Gutiérrez & Gajardo-Espinoza, 2020).

However, the prevalence of the efforts of institutions and individuals to overcome the difficulties of the new situation became gradually apparent: it was necessary to resort to agile forms of communication, such as videoconferencing applications or group chats; to share resources and effort in a virtual environment, and to interact through a wide variety of ICT tools (Cabero-Almenara & Llorente-Cejudo, 2020). In this way, the vast majority of the learning processes that began in that year were saved. From the first levels of primary education to university higher education, ICT-mediated virtual contexts acted as a lifeboat for the maintenance of education in Spain (Trujillo-Sáez et al., 2020).

A considerable leap into the new learning ecosystems took place, which needed an unexpected exploration of their key components, the rules governing their functioning and the difficulties or obstacles that were emerging in this task. It is at this point that the so-called ecological learning theory makes sense and comes in handy: ecological learning theory aims to offer a holistic and functional explanation of human learning by embracing and normalizing learning in a variety of contexts, resources, activities and interactions of all kinds. In a sense, it is a perspective that guides individuals through the best manner to navigate and interpret their learning journey through life. This work is even more important and momentous from now on, especially since, as Zacharia (2020) says, the move towards new digital ecosystems will probably not be reversed:

By 2018, you could finally say that the majority of the world was connected. Covid-19 came on stage and obliterated the one remaining obstacle to a digital future—human attitudes. Many people were stuck in their old ways. Some were still reluctant to send credit card information over the Internet. Others would never think of taking a class online. [...] But all these taboos have been broken, the obstacles crossed, and now a new

normality exists. It is unlikely that we will ever fully go back to the past. The pandemic served as a forced mass product testing for digital life—and for the most part, our technological tools passed (pp. 117-118).

As a contribution to this effort, the following pages aim precisely to bring out the obstacles or limitations that condition the expansive learning advocated by ecological learning theory. This is supported by the knowledge gained from a Delphi research study designed to describe and understand the learning ecologies of prospective primary school teachers, the findings of which may shed light on ecological functioning in general.

The now classic definition of learning ecologies by Barron (2006a, 2006b) refers to the persistent interest over time, on the part of the learner, in providing him/herself with an organization of various contexts, virtual or physical, each of them made up of activities, resources and personal relationships, as well as the interactions that arise in them. The transcendental feature of this definition is that it allows the learning researcher to group in a unit of study such heterogeneous facts as learning in a plurality of environments: formal, non-formal and informal (Billet, 2001; Bull et al., 2008; Christen, Sangrà, & González-Sanmamed, 2016; González-Sanmamed, Souto-Seijo, González, & Estévez, 2019b), as well as in face-to-face, virtual and hybrid settings (Coomey & Stephenson, 2001; Williams, Karousou, & Mackness, 2011), where new ICT tools are often highly integrated (Çetinkaya & Keser, 2018) and even the determining influence of more subjective aspects is recognised, such as motivation towards learning, either synchronously (life wide learning) or diachronically (lifelong learning) (Becket & Hager, 2002; Boyer, Edmonson, Artis, & Fleming, 2014).

Therefore, the correct perception of a learning ecology requires linking the whole range of its constituent components into a functioning unit and at the same time accounting for their reciprocal influences and conditioning factors. In the following paragraphs, those components and relationships which are most decisive for ecological functioning will be presented.

The very existence of a diversity of spaces reveals the need of a guide for the learning journey through these multiform environments (Coomey & Stephenson, 2001; Eraut, 2000; Foresto, 2020; González-Sanmamed, Estévez, Souto-Seijo, & Muñoz-Carril, 2020). The possession of this map by the learners indicates the existence of a conscious ecology, i.e. they no longer randomly traverse the different ecosystems they encounter, but recognise the possibilities and obstacles that may be presented to them, depending on the nature of the environment in which they find themselves. The simple awareness of the existence of this diversity of spaces constitutes a major step towards a learning ecology (Jackson, 2013).

The specific activities, events and experiences that mediate learning, which can take place in any of the settings or spaces referred to above, also represent another indispensable element in the game of ecological interrelationships and, as such, are influenced by the setting or space in which they take place, and determine different responses in the learners themselves (Nardi, 1996).

Usually, material objects of all kinds used for the purpose of learning come to mind when talking about learning resources, with ICTs standing out above all. In this sense, the ecological perspective also includes under this term other types of resources that maintain a closer relationship with the internal sphere of the subject. It is once again the result of the dense web of relationships between the elements that make up each

learning context. Thus, a differentiation is made between material resources -a notepad, a video, a library, for example-; social resources, derived from dealing with other people; ideational resources, which respond to the previous experience of the learners; and identity resources, formed by their individual traits, such as their sense of self-efficacy, which will influence their preference for or rejection of the use of other resources (Barron, 2006a; González-Sanmamed, Muñoz-Carril, & Santos-Caamaño, 2019a; Jackson, 2013; Nasir & Cooks, 2009; Sharar, 2016).

Although they also play a role within the set of learning resources in the form of relational resources, relationships between the learner and family, friends or peers, etc. generate a configuration of settings, spaces, activities and resources with distinctive features of their own. Engaging in learning networks offers a good example of the diverse manifestations that personal relationships can present when embedded in a multiplicity of connections that broaden and enhance interactions for learning (Mason & Rennie, 2008; Prestridge, 2018). The current importance of this ecological component cannot be overemphasised, as it is seen as a principle for expansive learning, and in turn calls for an interested, active, autonomous, socially and technologically skilled learner (Attwell, 2007; Bakker & Akkerman, 2014; Downes, 2012; Oddone, Hughes, & Lupton, 2019).

In addition to lending unity to the set of components and contexts of their learning, the subject maintains a sustained interest over time, which is an indispensable condition not only for the very genesis of the learning ecology (Barron, 2006a), but also for its long-term continuity. The presence of this internal driver of interest or motivation over time (diachronic axis) through the different scenarios in which it is nurtured (synchronic axis) leads to another important ecological dimension, the so-called lifelong learning. That is, the recognition that human beings, especially those of today, for whom technological tools facilitate their engagement in multiple settings, are continuously learning beyond the stages of formal education and, to this end, they are in a position to use the required competences in self-direction and self-regulation of their own learning (Gouthro, 2017; Jarvis, 2007, 2014; Knowles, 1975; Maina & González, 2016, Rogoff, Callanan, Gutiérrez, & Erickson, 2016).

The general principles of ecological theory, as outlined so far, seem to offer a guideline for the implementation of current educational policies that take into account all this diversity of layers involved in learning (Banks et al., 2007; Barab & Roth, 2006; Luckin, 2008, 2010). However, it also provides the learner with a roadmap for taking advantage, in terms of learning, of the potential that the plurality of formal, non-formal and informal ecosystems and self-directed learning offer, to name but a few of its components (González-Sanmamed et al., 2019a; Manuti, Pastore, Scardigno, Giancaspro & Morciano, 2015; Zimmerman & Schunk, 2020). Nevertheless, on the path towards this transition to effective practice, whether institutional or personal, it is extremely important to anticipate the obstacles that may hinder, limit or prevent ecological learning.

For this work we have taken as our starting point a study, carried out using the Delphi method, to determine the learning ecologies of future primary school teachers in Galicia, from which we have extracted the aspects derived from one of the questions posed in the first stage of the study, namely, the obstacles that could prevent or limit the ecological development of learning. The panel of experts, around which the Delphi methodology is based, is perfectly suited to this enquiry into realities that are still little studied and whose limits appear blurred (Cilliers, 2005; Cyphert & Gant, 1971; Rowe & Wright, 1999).

## Methodology

The Delphi method is a research technique that requires collaboration with a panel of experts who, over several rounds of questionnaires and in controlled iterations that include feedback for the processing of the answers produced, generate consensual knowledge (Keeney, Hasson, & McKenna, 2011).

The use of this technique is well suited to obtain knowledge about a complex object with characteristics that are not yet perfectly defined, as is the case of learning ecologies, where it is advisable to be introduced to the topic through an initial exploratory study (Linstone & Turoff, 1975; López-Gómez, 2018).

The following are characteristic features of the Delphi procedure: anonymity in the responses, which allows the expression of individual opinion, freely and without coercion; iteration, that is, the creation of a continuous circuit of expression; and the review of opinions, facilitated by the researcher's feedback. Reaching a previously established degree of consensus in the opinions expressed would mark the end of the process (Donohoe, Stellefson, & Tennant, 2012; Okoli & Pawlowski, 2004).

In the field of education, the Delphi method has been used in a number of studies, including McIntyre-Hite (2016), Mohr and Shelton (2017), Pozzi et al. (2019), Charro (2020) and Mirata, Hirt, Bergamin, and Van der Westhuizen (2020).

### Selection of experts

In the absence of a universally valid criterion for selection, we have relied on the recommendations made by Adler and Ziglio (1996) (cf. Skumolski, Hartman, & Krahn, 2007), on the suitability of experts, which require the conditions of (a) possession of knowledge about the research topics and real involvement in them; (b) ability and willingness to contribute to the exploration of the problem; (c) confirmation of their involvement in time and effort; and (d) possession of communication skills and the ability to express priorities through procedures that facilitate the reaching of conclusions.

The application of these criteria resulted in the creation of a panel of 12 international specialists in the field of education, of which 10 remained in the second round and 9 in the final round (Figure 1).

## Delphi process

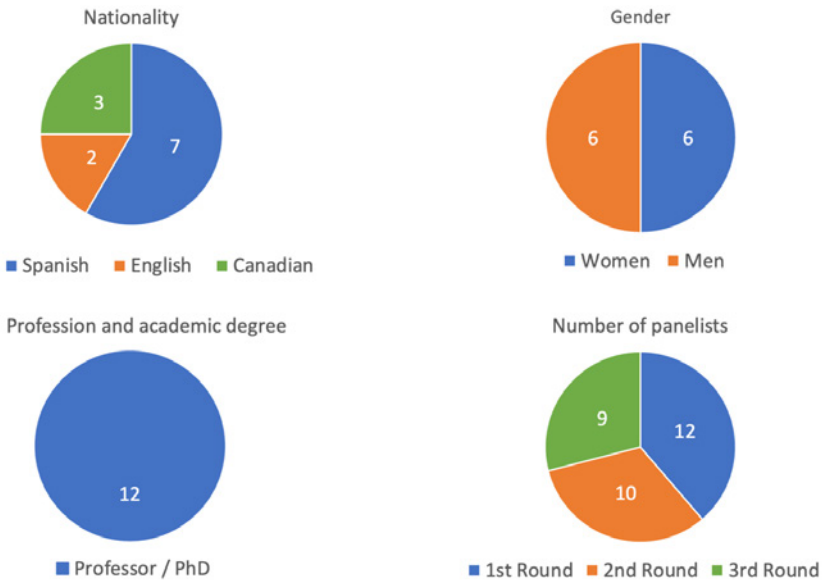
The Delphi process was conducted over three rounds and started with a questionnaire of four open questions to the panellists, based on the general theoretical framework on learning ecologies, of which the question of what obstacles might prevent or limit the ecological development of learning is of interest for this paper.

A questionnaire of this nature was chosen as a trade-off to avoid the methodical risk warned by the Delphi literature of biasing the expert discussion by selecting a closed set of questions; or, at the other end, in the case of using a single open-ended question, the danger of obtaining a too large number of scattered responses, which would make the task of obtaining consensus in a necessarily limited time very difficult (Keeney et al., 2011). As mentioned above, while the questionnaire included other questions on the ecological issue, this article focuses exclusively on the question that asked about factors that may negatively impact on learning ecologies.



Figure 1

*Panelists' demographic and participation data*



The qualitative analysis of responses in Delphi processes usually includes a systematic procedure of coding, eliminating redundancies and grouping responses into thematic clusters (Brady, 2015; Miles, Huberman, & Saldaña, 2014; Saldaña, 2009). For this purpose, the computer-assisted qualitative data analysis software (CAQDAS) ATLAS.ti was used. The results of the analysis of the expert responses were sent back as feedback to the expert panel, which corrected and purged the items considered not relevant for the study. This same data analysis procedure was carried out throughout the second and third rounds, until a consensus was reached among the panellists that brought the process to an end.

## Analysis and results

Following the procedure described in the previous section, the results obtained in each of the three rounds are presented below.

### First round

Based on the question posed to the panellists on obstacles that may prevent or limit the ecological development of learning (Q1), 61 responses were obtained, which were reduced to a total of 45 statements after discarding those responses that were thematically redundant. This complete list was sent back to the panel to give each panellist the opportunity to make any modifications or nuances to their responses.

## Second round

The second round aimed at the reduction, categorization and dimensioning of obstacles to ecological learning, on the basis of the catalogue obtained from the first questionnaire. To this end, the panellists were asked to group the answers from the first questionnaire into more comprehensive categories (Q2), from which 6 types of obstacles initially emerged: pedagogical, contextual, personal, technological, interactional and economic. Finally, this last category was discarded because it contained a very small number of first-round responses (n=3) and these three responses were distributed among the groups of contextual and technological obstacles. The 5 typologies of obstacles that were identified will be described below (Figure 2):

(a) Pedagogical obstacles (n=19). These include factors related to traditional pedagogies, with the characteristics of the centrality of the teacher in the teaching-learning processes, the reaction against the innovation and transformation of classical educational procedures, the strict subjection to the curriculum, the disconnection with the real contexts of the students and with emerging and non-formal learning.

(b) Contextual obstacles (n=8). These are aspects that converge in the excessive institutional nature of learning or its opposite, excessive informality, either because of the lack of recognition of learning results in informal settings, or because of economic pressures to maintain traditional models, or because of the promotion of competitiveness and the achievement of immediate results in formal settings. A family environment reluctant to change or the lack of strategies for interacting in networks also reflect these contextual limitations.

(c) Personal obstacles (n=8). This group includes individual factors such as, for example, a lack of motivation to move to other contexts, lack of time and deficiencies in the self-regulation of learning.

(d) Technological obstacles (n=6). These refer both to subjective elements, such as a deficit in technological training or an attitude of apprehension or hostility towards ICT; and to objective elements, such as the lack of availability of resources.

(e) Obstacles in interactions (n=4). This refers to any type of interaction, personal or non-personal. Personal obstacles in interactions are, for example, the lack of active referents or the keys to distinguish them, and excessive interactivity. With regard to non-personal interactions, the most significant is the lack of processes that guarantee the intrinsic quality of these interactions.

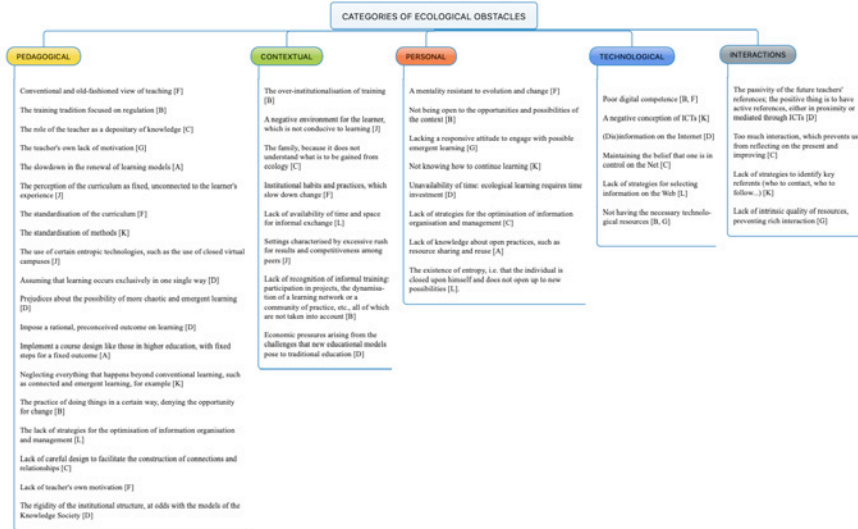
## Third round

The content analysis of each of the five clusters revealed commonalities that seemed to suggest the possibility of further refinement of the groupings. Coding in ATLAS.ti showed the emergence of three irreducible factors transversal to the above categories, and thus the possibility of subsuming the different categories into three global groups or dimensions. Thus, the category of obstacles in interactions appeared to intersect, in practically all its data, with the technological factor, while personal obstacles showed intersections with technological and pedagogical factors. Thus, the panel was asked to indicate their agreement or disagreement with the relevance of integrating the five categories resulting from the previous round into three global dimensions: pedagogical obstacles, technological obstacles and contextual obstacles (Q3). Finally,

and as a culmination of the Delphi procedure, the panel unanimously confirmed the relevance of this further dimensioning. The three obstacles are described below.

Figure 2

*Distribution of obstacles by category (in brackets the key of the reporting panelist)*



## Pedagogical obstacles

They respond to the constraints posed by the fixation of traditional pedagogical schemes in the face of the new spaces, settings and technologies demanded by teaching in today's society. These include the lack of skills for self-direction of learning, a restricted curricular design or one that is divorced from the contextual reality of the learner, limitations of a didactic nature, the existence of rigid organizational systems and the absence of appropriate methodological proposals for learning, enhanced by the multiplicity of resources offered by the digital society.

## Technological obstacles

These obstacles are concomitant with the previous dimension and stem from causes such as the intrinsic difficulty of use, which may also entail a cost in terms of learning time, as they affect not only the technical aspects, but above all, the planning of a strategic use for learning. They also include economic factors, such as the unavailability of technical resources, the cost of equipment maintenance and the need to update equipment due to the high rate of obsolescence of technological resources. No less important are the decisions related to the selection and purchase of materials and their optimal integration into the teaching-learning processes. On the other hand, it is also worth highlighting the obstacles derived from the training requirements of the agents involved (teachers, students, coordinators, counsellors and other stakeholders) and the actions aimed at facilitating positive attitudes and the acceptance of technology in the educational sphere.

## Contextual obstacles

They emerge from the systemic nature of learning ecologies as a network of multiple settings, spaces and scenarios, in which a variety of factors intervene. These include those operating at the classroom level, which are related to classroom management processes; those that affect the institutional level and involve school organizational and management processes; and those located in the social sphere, in which it is worth highlighting aspects such as policies at the state and supranational level, the prevailing technological culture and its various consequences, and the multiple digital divides, which influence and condition educational decisions in one way or another.

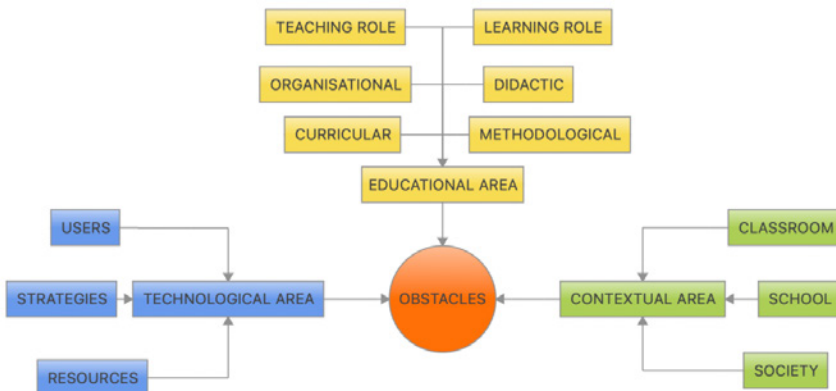
## Discussion and conclusions

It seems that the immediate logical step after the recognition of potential risks for ecological learning would have to be the enunciation of corresponding countermeasures for prevention. Yet, these cannot be expressed in simple rules. Complexity emerges again as the first characteristic that is revealed when trying to break down the barriers to ecological learning. Obviously, the fact that complex solutions are needed does not mean giving up on this task, but simply the recognition of the need to involve numerous actors, to activate diverse scenarios and to have ample resources at one's disposal.

## Discussion

According to our study, this recognition points to the necessity of addressing three fundamental areas: pedagogical, technological and contextual (Figure 3), which should be taken into account for reflection and appropriate decision-making in order to promote the optimal construction and adequate development of learning ecologies, thus avoiding a faulty implementation that leads to the appearance of the barriers and obstacles that have been made explicit throughout this study.

Figure 3  
*Obstacles in a learning ecology*



One example, which comes from the contextual dimension but also involves the pedagogical dimension and, to a certain extent, is influenced today by the widespread use of technology, is the need to acknowledge informal learning, expressed in various ways in the course of the Delphi by criticising “the excessive formalization of training” [B], or by mentioning “the institutional habits and customs that slow down the changes” [F] brought about by learning ecologies. And also, in more detail, by pointing out “the lack of recognition of informal learning: participation in projects, the involvement in a learning network or a community of practice, etc., all of this is not taken into account” [B].

Another complex set of obstacles can also be seen when we look at the technological domain as a potential leverage factor for learning, as was explicitly stated in the Delphi development (“low digital competence” [B, F], “lack of strategies for selecting information on the Web” [L], “a negative conception of ICT” [K]). Although there are many steps in the right direction, the digital divides and the limitations resulting from a lack of resources are still active to a greater or lesser extent. This precarious situation is exacerbated by the challenge of a low-quality ICT use, especially in the absence of the essential organizational and strategic skills that are required (Becker et al., 2018; De la Selva, 2015). All of these, demand the involvement of social and economic institutions, but are in turn connected to aspects of the individual. One example is the negative perception of ICT by teachers who see their use as a threat to their pedagogical practice (González-Sanmamed, Sangrà & Muñoz-Carril, 2017) or even the realisation that a change towards less central and expository roles is required (Howard, 2013; Sanabria & Hernández, 2011).

What has been said in the previous paragraphs also applies to the pedagogical dimension. It is desirable and possible to understand pedagogy as a spearhead towards ecological learning, but again obstacles of diverse nature limit progress in this direction: “the institutional structure, at odds with the models of the knowledge society” [D], revealing, therefore, the need to overcome “a conception of the curriculum as something closed, unconnected with the experience of the learners” [J], without “ignoring everything that happens beyond linear learning, such as connected and emergent learning, for example” [K]. And yet it continues “The discouragement of the renewal of learning models” [A], as it “[assumes] that learning happens only in one way” [D], for example in “the adoption of certain entropic technologies, such as the use of closed virtual campuses” [J]. The very concept of ecologies that has been developed in recent years implies having a global tool for learning and, therefore, suitable for interpreting the fact of learning in its multiple facets and guiding the person in their search for knowledge (González-Sanmamed, Sangrà, Souto-Seijo, & Estévez, 2020).

## Conclusions

The categorization presented in Figure 3 underlines the need to maintain an integral vision from which to identify obstacles that involve more than one area and whose tackling requires a global vision and joint action. However, while being aware of their complexity, or perhaps precisely because of it, it seems possible to maintain a hopeful vision in the task of avoiding, minimising, if not demolishing, the obstacles that impede the development of learning ecologies.

As far as contextual aspects are concerned, already at the end of the last century, Hager (1998) considered that it was time to take steps towards the recognition of informal learning and the challenge involved in transforming the prevailing social mindset that

conceptualises informal learning as third order learning, the fruit of serendipity, unpredictable, ineffable, too context-dependent and therefore not generalisable.

In this search for transcending formal boundaries, technology also plays an important role in various ways: for example, through participation in different types of networks that form authentic learning communities, or communities of practice that facilitate the creation of one's own content, potentially free from formal boundaries. More internal aspects to the individual are also added to this interweaving of active factors in the formal-informal tension of contemporary learning, such as those referring to lifelong learning, which takes place in different spaces and at different times, totally irreducible to formal learning.

As a final remark, it should be noted here that this commitment to overcoming obstacles in the use of multiple educational contexts, to a strategic application of ICT and to the corresponding adaptation and renewal of pedagogical praxis does not lose sight of the pandemic situation that is currently affecting all areas of educational life, and which forces, as indicated earlier, such urgent changes as the extension of educational frontiers outside the physical classroom, towards virtual and hybrid spaces (González-Sanmamed, Sangrà, Souto-Seijo, & Estévez, 2020). From this point of view, the very concept of ecologies that has been developed in recent years implies having a pedagogical tool suitable for interpreting the fact of learning in its multiple facets and guiding the person in their search for knowledge, as it takes into account the opportunities offered by the different contexts, which we can access through a reflective use of the new technological tools.

## Acknowledgements

This work has been carried out within the framework of the research project entitled: "Ecologías de aprendizaje en la era digital: nuevas oportunidades para la formación del profesorado de educación secundaria" ["Learning ecologies in the digital age: new opportunities for secondary education teacher training"] (ECO4LEARN-SE), partially funded by the Spanish Ministry of Science, Innovation and Universities (Reference RTI2018-095690-B-I00).

## References

- Adler, M., & Ziglio, E. (1996). *Gazing into the oracle: The Delphi method and its application to social policy and public health*. London, UK: Jessica Kingsley Publishers.
- Attwell, G. (2007). Personal Learning Environments-the future of eLearning? *Elearning papers*, 2(1), 1-8. [https://vcut.org/345.pdf&hl=es&sa=T&oi=gsb-gga&ct=res&cd=0&d=4529383974035248294&ei=2e\\_gX\\_qNIo-Ny9YPt6-10Ac&scisig=AAGB-fm0z5ta8qbrBLorNie-XD35vp2v5jQ](https://vcut.org/345.pdf&hl=es&sa=T&oi=gsb-gga&ct=res&cd=0&d=4529383974035248294&ei=2e_gX_qNIo-Ny9YPt6-10Ac&scisig=AAGB-fm0z5ta8qbrBLorNie-XD35vp2v5jQ).
- Bakker, A., & Akkerman, S. F. (2014). A boundary-crossing approach to support students' integration of statistical and work-related knowledge. *Educational Studies in Mathematics*, 86(2), 223-237. <https://doi.org/10.1007/s10649-013-9517-z>.
- Banks, J., Au, K., Ball, A., Bell, P., Gordon, E., Gutierrez, K., Heath, S., Lee, C. Lee, Y., Mahiri, J., Nasir, N., Valdés, G., & Zhou, M. (2007). *Learning in and out of school in diverse environments. Life-long, Life-wide, Life-deep. (Consensus Report)*. Learn-

- ing in Informal and Formal Environment (LIFE) Center. [http://life-sl.org/docs/Banks\\_etal-LIFE-Diversity-Report.pdf](http://life-sl.org/docs/Banks_etal-LIFE-Diversity-Report.pdf).
- Barab, S. A., & Roth, W. M. (2006). Curriculum-based ecosystems: Supporting knowing from an ecological perspective. *Educational researcher*, 35(5), 3-13. <https://doi.org/10.3102/0013189X035005003>.
- Barron, B. (2006a). Interest and self-sustained learning as catalysts of development: A learning ecology perspective. *Human development*, 49(4), 193-224. <https://doi.org/10.1159/000094368>.
- Barron, B. (2006b). Configurations of Learning Settings and Networks - Implications of a Learning Ecology Perspective. *Human Development*, 49(4), 229-231. <https://doi.org/10.1159/000094370>.
- Becket, D., & Hager, P. (2002). *Life, work and learning. Practice in postmodernity*. New York: Routledge.
- Becker, S. A., Brown, M., Dahlstrom, E., Davis, A., DePaul, K., Díaz, V., & Pomerantz, J. (2018). *NMC Horizon Report: 2018 Higher Education edition*. Louisville, CO: EDUCAUSE. <https://library.educause.edu/~media/files/library/2018/8/2018horizon-report.pdf>.
- Billet, S. (2001). *Learning in the workplace: Strategies for effective practice*. Crows Nest (Australia).
- Bourgoin, E. C., Ferreira, O., & Méndez, R. (2020). España frente a la COVID-19: un recorrido por las trincheras políticas, sociales y educativas. *Cadernos do Tempo Presente*, 11(1). 46-58. <https://www.revista.ufs.br/index.php/tempo/article/view/14136/10767>
- Boyer, S., Edmonson, D., Artis, A., & Fleming, D. (2014). Self-Directed Learning. A Tool for Lifelong Learning. *Journal of Marketing Education*, 36, 20-32, <https://doi.org/10.1177/0273475313494010>.
- Brady, S. R. (2015). Utilizing and adapting the Delphi method for use in qualitative research. *International Journal of Qualitative Methods*, 14(5), 1-6. <https://doi.org/10.1177/160940691521381>
- Bull, G., Thompson, A., Searson, M., Garofalo, J., Park, J., Young, C., & Lee, J. (2008). Connecting informal and formal learning: Experiences in the age of participatory media. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 8(2), 100-107. <https://www.learntechlib.org/p/29328/>.
- Cabero-Almenara, J., & Llorente-Cejudo, C. (2020). Covid-19: transformación radical de la digitalización en las instituciones universitarias. *Campus Virtuales*, 9(2), 25-34. <http://www.uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view-file/713/410>
- Çetinkaya, L., & Keser, H. (2018). Adaptation of interaction in web environments with educational content. *World Journal on Educational Technology: Current Issues*, 10(3), 142-152. <https://doi.org/10.18844/wjet.v10i3.3555>.
- Charro E. (2020). A curricular Delphi study to improve the science education of secondary school students in Spain. *Journal of Research in Science Teaching*, 58(2), 282-304. <https://doi.org/10.1002/tea.21655>
- Christen, N., Sangrà, A., & González-Sanmamed, M. (2016). Supporting the Capacity Development of Canadian Entrepreneurial Mothers through an Exploration of their Digital Learning Ecologies. En A. Volungeviciene, A. Szűcs, & I. Mázár (Eds.). *Forging new pathways of research and innovation in open and distance learning:*

- Reaching from the roots* (pp. 323-328). Proceedings of the 9th European Distance and E-Learning Network Research Workshop.Oldenburger, 4-6 October, 2016.
- Cilliers, P. (2005). Complexity, deconstruction and relativism. *Theory, Culture & Society*, 22(5), 255–267. <https://doi.org/10.1177/0263276405058052>.
- Coomey, M., & Stephenson, J. (2001). Online learning: It is all about dialogue, involvement, support and control – According to the research. En J. Stephenson (Ed.), *Teaching and learning online: Pedagogies for new technologies* (pp. 37–52). London: Kogan Page.
- Cyphert, F. R., & Gant, W. L. (1971). The Delphi technique: A case study. *Phi Delta Kappa*, 52, 272–273.
- De la Selva, A. (2015). Los nuevos rostros de la desigualdad en el siglo XXI: la brecha digital. *Revista mexicana de ciencias políticas y sociales*, 60(223), 265-285. [https://doi.org/10.1016/S0185-1918\(15\)72138-0](https://doi.org/10.1016/S0185-1918(15)72138-0)
- Díez-Gutiérrez, E. J., & Gajardo-Espinoza, K. (2020). Políticas educativas en tiempos de coronavirus: La confrontación ideológica en España. *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, 9(3), 83-101. <https://doi.org/10.15366/riejs2020.9.3.005>
- Donohoe, H., Stellefson, M., & Tennant, B. (2012). Advantages and limitations of the e-Delphi technique: Implications for health education researchers. *American Journal of Health Education*, 43(1), 38–46. <https://doi.org/10.1080/19325037.2012.10599216>.
- Downes, S. (2012). *Connectivism and connective knowledge. Essays on meaning and learning networks*. National Research Council Canada. <https://pdfs.semanticscholar.org/4718/ee3c1930820e094552f0933cbc3b86548dbc.pdf>.
- Eraut, M. (2000). Non-formal learning and tacit knowledge in professional work. *British journal of educational psychology*, 70(1), 113-136. <https://doi.org/10.1348/000709900158001>.
- Foresto E. (2020). Aprendizajes formales, no formales e informales. Una revisión teórica holística. *Contextos de Educación* 29 (21). <http://www2.hum.unrc.edu.ar/ojs/index.php/contextos/article/download/1142/1234>.
- García-Peñalvo, F. J., & Corell, A. (2020). La CoVId-19: ¿enzima de la transformación digital de la docencia o reflejo de una crisis metodológica y competencial en la educación superior? *Campus Virtuales*, 9(2), 83-98. <http://hdl.handle.net/10366/144140>
- González-Sanmamed, M., Sangrà, A., & Muñoz-Carril, P. C. (2017). We can, we know how. But do we want to? Teaching attitudes towards ICT based on the level of technology integration in schools. *Technology, Pedagogy and Education*, 26(5), 633-647
- González-Sanmamed, M., Estévez, I., Souto-Seijo, A., & Muñoz-Carril, P. C. (2020). Ecologías digitales de aprendizaje y desarrollo profesional del docente universitario. *Comunicar. Revista Científica de Comunicación y Educación*, 28(62), 9-12. <https://doi.org/10.3916/C62-2020-01>.
- González-Sanmamed, M., Muñoz-Carril, P. C., & Santos-Caamaño, F. J. (2019a). Key components of learning ecologies: A Delphi assessment. *British Journal of Educational Technology*, 50(4), 1639-1655. <https://doi.org/10.1111/bjet.12805>.
- González-Sanmamed, M., Souto-Seijo, A., González, I., & Estévez, I. (2019b). Aprendizaje informal y desarrollo profesional: análisis de las ecologías de aprendizaje del



- profesorado de educación infantil. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (68), 70-81. <https://doi.org/10.21556/edutec.2019.68.1305>.
- González-Sanmamed, M., Sangrà, A., Souto-Seijo, A., & Estévez, I. (2020). Learning ecologies in the digital era: challenges for higher education. *Publicaciones*, 50(1), 83–102. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v50i1.15671>
- Gouthro, P. A. (2017): The promise of lifelong learning, *International Journal of Lifelong Education*, 36 (1-2), 45-59. <https://doi.org/10.1080/02601370.2017.1270067>.
- Hager, P. (1998). Recognition of informal learning: challenges and issues. *Journal of Vocational Education and Training*, 50(4), 521-535. <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/13636829800200064>
- Howard, S. K. (2013). Risk-aversion: Understanding teachers' resistance to technology integration. *Technology, pedagogy and Education*, 22(3), 357-372. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2013.802995>
- Jackson, N. J. (2013). The Concept of Learning Ecologies. En N. J. Jackson, & G. B. Cooper (Eds.), *Lifewide Learning Education and Personal Development* (pp.1-21). [http://www.lifewideebook.co.uk/uploads/1/0/8/4/10842717/chapter\\_a5.pdf](http://www.lifewideebook.co.uk/uploads/1/0/8/4/10842717/chapter_a5.pdf).
- Jarvis, P. (2007). *Globalization, lifelong learning, and the learning society: Sociological Perspectives*. Abingdon: Routledge.
- Jarvis, P. (2014). From adult education to lifelong learning and beyond. *Comparative Education*, 50(1), 45–57. <https://doi.org/10.1080/03050068.2013.871832>
- Keeney, S., Hasson, F., & McKenna, H. (2011). *The Delphi technique in nursing and health research*. Oxford, UK: Wiley-Blackwell. <https://doi.org/10.1002/9781444392029>.
- Knowles, M. S. (1975). *Self-directed learning: A guide for learners and teachers*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Linstone, H. A., & Turoff, M. (1975). *The Delphi method: Techniques and applications*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Livingstone, D. W. (2001). Adults' Informal Learning: Definitions, Findings, Gaps, and Future Research. *NALL Working Paper #21*. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED452390.pdf>.
- López-Gómez, E. (2018). El método Delphi en la investigación actual en educación: una revisión teórica y metodológica. *Educación XXI*, 21(1), 17–40. <https://doi.org/10.5944/educx1.20169>.
- Luckin, R. (2008). The learner centric ecology of resources: A framework for using technology to scaffold learning. *Computers & Education*, 50(2), 449-462. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2007.09.018>.
- Luckin, R. (2010). *Re-designing learning contexts. Technology-rich, learner-centred ecologies*. London: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203854754>.
- Maina, M. F., & González, I. G. (2016). Articulating personal pedagogies through learning ecologies. En B. Gros, Kinshuk, & M. Maina (Eds.), *The Future of Ubiquitous Learning: Learning Designs for Emerging Pedagogies* (pp. 73-94). Berlin, Heidelberg: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-662-47724-3\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-662-47724-3_5).
- McIntyre-Hite, L. (2016). A Delphi study of effective practices for developing competency-based learning models in higher education. *The Journal of Competency-Based Education*, 1, 157–166. <https://doi.org/10.1002/cbe2.1029>.
- Manuti, A., Pastore, S., Scardigno, A., Giancaspro, M., & Morciano, D. (2015). Formal and informal learning in the workplace: a research review. *International jour-*

*nal of training and development*, 19(1), 1-17. [http://www.academia.edu/download/44528973/Formal\\_and\\_informal\\_learning\\_in\\_the\\_work20160408-3135-10ztkix.pdf](http://www.academia.edu/download/44528973/Formal_and_informal_learning_in_the_work20160408-3135-10ztkix.pdf).

- Mason R., & Rennie F. (2008). *E-learning and social networking handbook: Resources for higher education* (1st ed.). New York, NY: Routledge.
- Miles, M. B., Huberman, M. A., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative Data Analysis. A Methods Sourcebook*. Los Angeles: Sage
- Mirata, V., Hirt, F., Bergamin, P., & Van der Westhuizen, C. (2020). Challenges and contexts in establishing adaptive learning in higher education: findings from a Delphi Study. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17(1), 1-25. <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00209-y>
- Mohr, S. C., & Shelton, K. (2017). Best practices framework for online faculty professional development: A Delphi study. *Online Learning Journal*, 21(4), 123–140. <https://doi.org/10.24059/olj.v21i4.1273>.
- Nardi, B. (1996). Studying context: a comparison of activity theory, situated action models, and distributed cognition. En B. Nardi (Ed.), *Context and consciousness: activity theory and human-computer interaction* (pp. 69-102). Cambridge, MA: MIT Press.
- Nasir, N. I. S., & Cooks, J. (2009). Becoming a hurdler: How learning settings afford identities. *Anthropology & Education Quarterly*, 40(1), 41-61. <https://doi.org/10.1111/j.1548-1492.2009.01027.x>.
- Oddone, K., Hughes, H., & Lupton, M. (2019). Teachers as connected professionals: A model to support professional learning through personal learning networks. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 20(3). <https://doi.org/10.19173/irrodl.v20i4.4082>.
- Okoli, C., & Pawlowski, S. D. (2004). The Delphi method as a research tool: An example, design considerations and applications. *Information & Management*, 42(1), 15–29. <https://doi.org/10.1016/j.im.2003.11.002>
- Pozzi, F., Manganello, F., Passarelli, M., Persico, D., Brasher, A., Holmes, W., Whitelock, D. & Sangrà, A. (2019). Ranking Meets Distance Education: Defining Relevant Criteria and Indicators for Online Universities. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 20(5), 42-63. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v20i5.4391>.
- Prestridge, S. (2018). Categorising teachers' use of social media for their professional learning: A self-generating professional learning paradigm. *Computers & Education*, 129, 143-158. <https://doi:10.1016/j.compedu.2018.11.003>.
- Rogoff, B., Callanan, M., Gutiérrez, K. D., & Erickson F. (2016). The Organization of Informal Learning. *Review of Research in Education*, 40(1), 356-401. <https://doi.org/10.3102/0091732X16680994>
- Rowe, G., & Wright, G. (1999). *The Delphi technique as a forecasting tool: Issues and analysis*. *International Journal of Forecasting*, 15(4), 353–375. [https://doi.org/10.1016/S0169-2070\(99\)00018-7](https://doi.org/10.1016/S0169-2070(99)00018-7).
- Saldaña, J. (2009). *The Coding Manual for Qualitative Researchers*. California: Sage
- Sanabria, A., & Hernández, C. M. (2011). Percepción de los estudiantes y profesores sobre el uso de las TIC en los procesos de cambio e innovación en la enseñanza superior. *Aloma: revista de psicología, ciències de l'educació i de l'esport Blanquerna*, 273-290. <https://www.raco.cat/index.php/Aloma/article/download/248394/332518>

- Sharar, B. (2016). *Emergent Pedagogy in England: A Critical Realist Study of Structure-Agency Interactions in Higher Education*. Nueva York, NY: Routledge.
- Skulmoski, G., Hartman, F., & Krahn, J. (2007). The Delphi method for graduate research. *Journal of Information Technology Education: Research*, 6(1), 1–21. <https://doi.org/10.28945/199>
- Trujillo-Sáez, F., Fernández-Navas, M., Montes-Rodríguez, M., Segura-Robles, A., Alaminos-Romero, F. J., & Postigo-Fuentes, A. Y. (2020). *Panorama de la educación en España tras la pandemia de COVID-19: la opinión de la comunidad educativa*. Madrid: Fad. <https://doi.org/10.5281/zenodo-3878844>
- Williams, R., Karousou, R., & Mackness, J. (2011). Emergent learning and learning ecologies in Web 2.0. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 12(3), 39–59. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v12i3.883>.
- Zakaria, F. (2020). *Ten lessons for a postpandemic world*. New York, NY: Norton
- Zimmerman, B. J., & Schunk, D. H. (Eds.). (2012). *Self-regulated learning and academic achievement: Theory, research, and practice*. New York, NY: Springer.



---

# Referentes educativos durante la pandemia de la COVID-19: El éxito de los edutubers

Educational references during the COVID-19 pandemic: The success of the edutubers

新冠疫情期间的教育参考: edutubers的成功

Образовательные референты во время пандемии COVID-19: успех эдутьюберов

---

**Daniel Pattier**

Universidad Complutense de Madrid

dpattier@ucm.es

<https://orcid.org/0000-0003-3426-922X>

---

## Fechas · Dates

Recibido: 2021-01-27

Aceptado: 2021-06-07

Publicado: 2021-07-31

---

## Cómo citar este trabajo · How to Cite this Paper

Pattier, D. (2021). Referentes educativos durante la pandemia de la COVID-19: El éxito de los edutubers. *Publicaciones*, 51(3), 533-548. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v51i3.18080>

## Resumen

La pandemia de la COVID-19 propició una necesidad de una educación telemática debido al confinamiento de la población y al cierre de los espacios físicos de las instituciones educativas. De este modo, el rol de los docentes y educadores se vio transformado en su dimensión metodológica de manera abrupta teniendo que apoyarse en diferentes plataformas abiertas en las que compartir y utilizar recursos educativos. En este período, los edutubers (creadores de contenido audiovisual educativo en YouTube) se posicionaron como referentes tanto para la educación formal, como para la no formal e informal. De ahí la importancia de una investigación acerca de esta realidad con un alto impacto en la educación actual en la que los suscriptores a sus canales de YouTube y las visualizaciones a sus contenidos educativos se cuentan por millones. El objetivo del estudio es señalar los factores de éxito de los edutubers cuyos canales puedan ser considerados de referencia en el ámbito educativo. A través de la aplicación de un instrumento validado con una fiabilidad y una consistencia corroboradas por el coeficiente V de Aiken y el alfa de Cronbach ( $\alpha = .83$ ), se analizan las siguientes categorías: estadística de canales de YouTube, estructuración de los vídeos, proceso de grabación y edición, personalidad del edutuber, utilización de la plataforma YouTube y uso de otras redes sociales. Los resultados muestran las tendencias y factores de éxito de los edutubers en cada una de las categorías analizadas, en línea con otras investigaciones a nivel internacional. Las conclusiones de la investigación apuntan hacia una serie de contenidos y competencias digitales que se proponen como base para una formación efectiva del profesorado acerca de la creación y la utilización de contenidos audiovisuales ya sea en una educación presencial como en una educación telemática escogida como opción metodológica o como necesidad.

---

Palabras claves: modelos de enseñanza, recursos educativos, vídeo educativo, YouTube.

---

## Abstract

The COVID-19 pandemic provided a need for telematic education due to the confinement of the population and the physical space of educational institutions. In this way, the list of teachers and educators has been transformed into its methodological dimension in an abrupt way so that it can use different open platforms in which to share and use educational resources. During this period, the edutubers (creators of educational audiovisual content on YouTube) positioned themselves as referents for formal education, as well as for the formal and informal education. Hence the importance of an investigation into this reality with a high impact on the current education in which the subscribers of their YouTube channels and the visualizations of their educational content are counted by millions. The objective of the study is to highlight the factors of success of the educators whose channels can be considered a reference in the educational field. Through the application of an instrument validated with reliability and consistency corroborated by the V coefficient of Aiken and the alpha of Cronbach ( $\alpha = .83$ ), the following categories are analyzed: statistics of YouTube channels, structuring of videos, process of recording and editing, personality of the edutuber, use of the YouTube platform and use of other social networks. The results show trends and success factors for educators in each of the categories analyzed, in line with other investigations at the international level. The conclusions of the research carried out have a series of content and digital competences that are proposed as the basis for an effective training of the teacher about the creation and the use of audiovisual content in a face-to-face education as well as in a telematic education chosen as methodological option or as necessary.

---

Keywords: educational resources, educational video, teaching models, YouTube.

---

## 概要

新冠疫情造成的隔离和实体学校的关闭引起了对远程教育的需求。因此,教师和教育者的角色在方法论维度上突然发生了转变,他们不得不依赖不同的开放平台来共享和使用教育资源。在此期间,edutubers(YouTube 上教育视听内容的创作者)将自己定位为正式、非正式和非正式教育的参考。因此我们认为这一现实对当前教育影响重大,其中 YouTube 频道的订阅者和其教育内容的观看次数以数百万计,因此对其进行研究非常重要。本研究的目的是指出其频道可作为教育领域参考的edutubers的成功因素。我们通过Aiken 的V系数和克隆巴赫系数 ( $\alpha = .83$ ) 对调查工具的一致性和可靠性进行了验证,分析了以下类别:YouTube 频道统计、视频结构、录制和编辑过程、edutuber的个性、对 YouTube 平台和使用其他社交网络的使用。结果显示了所分析的每个类别中 edutubers 的趋势和成功因素,与其他国际性研究结果一致。研究结论指向了一系列被提议作为有效培训教师关于视听内容的创建和使用基础的内容和数字能力,这些能力无论是作为可选方法还是一种需求,在面對面的教育和远程教育中都应掌握。

---

关键词: 教育模式, 教育资源, 教育视频, YouTube.

---

## Аннотация

Пандемия COVID-19 вызвала потребность в телематическом образовании в связи с ограниченным пребыванием населения и закрытием физических помещений учебных заведений. Таким образом, роль учителей и преподавателей резко изменилась в методическом аспекте, и им пришлось полагаться на различные открытые платформы для обмена и использования образовательных ресурсов. В этот период эдьютеры (создатели образовательного аудиовизуального контента на YouTube) позиционировали себя как референты формального, неформального и информального образования. Отсюда важность исследования этой реальности, оказывающей большое влияние на современное образование, в котором подписчики их каналов на YouTube и просмотры их образовательного контента исчисляются миллионами. Цель исследования - указать на факторы успеха эдьютеров, чьи каналы можно считать эталонными в образовательной сфере. С помощью валидированного инструмента, надежность и консистентность которого подтверждена коэффициентом V Эйкена и альфа Кронбаха ( $\alpha = .83$ ), анализируются следующие категории: статистика канала YouTube, структурирование видео, процесс записи и монтажа, личность эдьютера, использование платформы YouTube и использование других социальных сетей. Результаты показывают тенденции и факторы успеха эдьютеров в каждой из проанализированных категорий, что соответствует другим международным исследованиям. Выводы исследования указывают на серию контентов и цифровых компетенций, которые предлагаются в качестве основы для эффективной подготовки учителей по созданию и использованию аудиовизуальных контентом либо в очном образовании, либо в телематическом образовании, выбранном в качестве методологического варианта или необходимости.

---

Ключевые слова: модели обучения; образовательные ресурсы; образовательное видео; YouTube.

---

## Introducción

Durante las últimas décadas, se han producido grandes avances en la aplicación de la tecnología en diferentes áreas de la sociedad. En el ámbito educativo, se ha dado un creciente uso de este tipo de implementaciones modificando metodologías y prácticas

educativas en todos los niveles. Sin embargo, el acontecimiento de la pandemia de la COVID-19, que azotó durante meses a numerosas áreas de la sociedad, produjo una necesidad de transformación del proceso de enseñanza-aprendizaje para adaptarlo, sin previo aviso y sin una planificación adecuada (García-Peñalvo et al., 2020), a una tipología telemática y online (Ricardo-Barreto et al., 2020).

Esta emergencia sanitaria, que llevó al confinamiento de millones de personas en sus hogares en todo el mundo, estableció un verdadero desafío para la educación, que tuvo que sortear las dificultades inherentes a la brecha digital, la conciliación familiar, la formación de docentes en plataformas online o el cambio metodológico necesario para mantener el proceso de enseñanza-aprendizaje (Dinh & Nguyen, 2020).

De este modo, el rol de los docentes y educadores en este nuevo escenario se vio transformado en su dimensión metodológica de manera abrupta, teniendo que reinventar maneras de continuar la enseñanza de manera sincrónica o asincrónica. En este sentido, la utilización por parte de dichos profesionales de plataformas abiertas para la elaboración y puesta a disposición de recursos educativos de manera pública, fomentó un aumento de las posibilidades tanto desde una perspectiva formal, como desde una perspectiva no formal e informal. Entre ellas, destaca YouTube como una de las páginas más utilizadas a nivel internacional consiguiendo que, con sus millones de recursos audiovisuales, sea un referente para el aprendizaje de todas las áreas de conocimiento (Rangarajan et al., 2019).

La literatura muestra las ventajas del uso de vídeos en educación tanto por parte de los estudiantes (Alpert & Hodkinson, 2019; Díaz et al., 2020; Tiernan & O' Kelly, 2019) como por parte de los docentes (García-Martín & Cantón-Mayo, 2019), debido a su utilidad (Gillanders et al., 2019; Laugerman & Saunders, 2019; López-Rodríguez & Barac, 2019; Zanelidin et al., 2019), a la mejora de la comprensión de diferentes conceptos (Bohloko et al., 2019), a la potenciación de la motivación (Ng, 2019; Yildirim, 2018) a la mejora del desempeño académico por parte de los discentes (Bardakci, 2019; De-la-Fuente-Sánchez et al., 2018) y a las posibilidades de innovación que ofrece su implementación (Anchundia, 2020).

Por otro lado, también es importante destacar las desventajas del uso de vídeos en el ámbito educativo, como la desatención por parte de los estudiantes durante el visionado (Zureick et al., 2018), la brecha digital promovida por la necesidad de equipos tecnológicos para su puesta en práctica (Behesti et al., 2018), la carga de trabajo para los docentes y la falta de tiempo para su implementación (Dominguez & Murillo-Esteva, 2018) o el caótico posicionamiento de los vídeos en las plataformas de almacenamiento en internet (Beltrán-Pellicer et al., 2018).

Durante la pandemia de la COVID-19, España fue uno de los países que más utilizó los recursos audiovisuales para hacer frente a los desafíos de una educación a distancia impuesta por el confinamiento de la población a través de la creación de una plataforma de referencia para docentes y familias llamada *Aprendo en casa*, además de la programación, a través de cadenas públicas de televisión, de numerosos recursos para reducir la brecha digital de todos aquellos estudiantes que no poseen conexión a internet, como destaca la OECD en sus informes sobre prácticas educativas de éxito durante el confinamiento originado por la COVID-19 (Encinas-Martín, 2020).

Dentro de este proyecto educativo de facilitación de recursos audiovisuales para ser utilizados tanto de una manera formal (Walsh et al., 2019) como informal (Vizcaíno-Verdú et al., 2019), destacan los canales de YouTube de particulares cuya finalidad es la divulgación del conocimiento y de aspectos del currículum educativo a través



de la creación de contenidos audiovisuales. A estos educadores que utilizan YouTube como plataforma de subida de sus recursos se les denomina edutubers, y serán nuestro objeto de estudio.

La literatura nos muestra el gran impacto de los edutubers en la actualidad educativa (Pattier, 2021) y la preferencia por parte de las personas que visualizan este tipo de recursos, de vídeos en los que los edutubers enseñan junto a diapositivas o tabletas gráficas (Meseguer-Martínez et al., 2017) y de vídeos relativamente cortos de duración (Alpert & Hodkinson, 2019). Entre las investigaciones sobre los factores de éxito de los canales de YouTube de los edutubers, destaca la investigación de López et al. (2020), que analiza 8 canales de edutubers de éxito y señala los siguientes factores significativos: forma de explicar, tono de voz, caligrafía, energía, enfoque positivo, imagen, comunicación bidireccional y originalidad.

El éxito de los edutubers es constatado por el significativo número de suscriptores y de visualizaciones de sus recursos audiovisuales a través de la plataforma YouTube (Saurabh & Gautam, 2019). Por ello, nuestra pregunta de investigación es la siguiente: ¿cuáles son los factores de éxito de los edutubers? Respondiendo a esta pregunta podremos promover una formación docente en educación superior (Tapia-Jara et al., 2020) que tenga en cuenta, tanto a nivel tecnológico como metodológico, las evidencias sobre buenas prácticas en la red. Además, ofrecemos datos de valor para enfocar las decisiones de la Administración en prácticas basadas en evidencias (Pattier & Olmos-Rueda, 2021) y para la adecuada creación y utilización de este tipo de recursos audiovisuales por parte de cualquier profesional de la educación que pretenda implementar este tipo de prácticas de éxito en cualquier momento del proceso de enseñanza-aprendizaje, pero, sobre todo, en otros posibles momentos de crisis educativa como la vivida en la pandemia de la COVID-19, donde se exija una educación telemática.

## Metodología

Para responder a nuestra pregunta de investigación se realizó una búsqueda sistemática para determinar los canales educativos de YouTube de España de particulares (no dependientes de asociaciones, instituciones u otras entidades) que tuvieran un considerable impacto en educación. Para ello, se delimitó la muestra estableciendo las siguientes pautas: canales con más de 1,000 suscriptores, es decir, que pertenezcan al menos al nivel Ópalo de YouTube, y con más de 300,000 visualizaciones. En total se encontraron 204 canales que superaban estas estadísticas.

La muestra está caracterizada por pertenecer a las etapas de Educación Infantil (5.4%), Educación Primaria (13.2%), Secundaria o Bachillerato (25.5%), Formación Profesional (1.5%), Universidad (3.9%) y No Definida (50.5%). Además, pertenecen a las áreas de Educación Física (2%), Tecnología Educativa (4.9%), Humanidades (8.8%), Sociales (11.3%), Matemáticas (14.2%), Arte y Cultura (19.1%), Ciencias (20.1%) y No Definida (19.6%). Por último, en la muestra se percibe una mayor proporción de hombres (76%) que de mujeres (24%) edutubers.

Para el diseño de un instrumento de análisis de los canales educativos de YouTube, se tuvieron en cuenta las aportaciones de la literatura sobre el análisis de contenido educativo audiovisual (Manotas Salcedo et al., 2018) y sobre la calidad de los vídeos educativos de YouTube (Neumann & Herodotou, 2020), sumando las contribuciones sobre estadística aplicada a canales de YouTube (Cheng et al., 2014; Saurabh & Gautam,

2019), estructuración de los vídeos (Darby & Lang, 2019; Sahayu & Frivanto, 2019; Segarra-Saavedra & Hidalgo-Marí, 2018), procedimientos de grabación y edición de recursos audiovisuales (Aguaded & Medina-Salguero, 2015; Maraza-Quispe et al., 2020), personalidad del edutuber (Manotas Salcedo et al., 2018; Rego-Rey & Romero-Rodríguez, 2016), utilización de la plataforma YouTube (Chen, 2020; Ramírez-Ochoa, 2016; Wilson & Wu, 2020), y uso de redes sociales (Closson & Bond, 2019; Staudt Willet, 2019). La razón de la creación de este nuevo instrumento recae en la inexistencia de investigaciones que apliquen dicha metodología en el área del análisis de canales educativos de YouTube. Las categorías e ítems del instrumento pueden observarse en la siguiente tabla.

Tabla 1

*Categorías e ítems del instrumento de análisis de los canales educativos de YouTube*

Categoría	Ítems
Estadística de canales de YouTube	Número de suscriptores, número de visualizaciones, fecha de creación del canal, fecha de subida del primer vídeo, número de vídeos, media de subida de vídeos, duración media de los vídeos.
Estructuración de los vídeos	Tipología de vídeos, idioma, engagement, presentación de objetivos del vídeo, relación del vídeo con otros anteriores o posteriores, presencia de resumen o síntesis final, estructuración curricular de los vídeos.
Grabación y edición	Tipo de plano, tipo de ángulo, número de personas que aparecen en los vídeos, superposición de imágenes o videos, efectos dinámicos de edición.
Personalidad del edutuber	Aparición física del edutuber, tipo de lenguaje, uso de palabrotas, uso del humor, nombre característico para la audiencia, nomenclatura del canal, atuendo característico.
Utilización de la plataforma YouTube	Número de edutubers dentro del mismo canal, panel de inicio, cabecera del canal, comentarios activos, listas de reproducción, función comunidad, enlaces a otros canales, función tienda, Patreon o mecenazgo.
Uso de redes sociales	Twitter, Instagram, Facebook.

El instrumento diseñado para el análisis de canales educativos de YouTube fue validado por juicio de cinco expertos pertenecientes al ámbito investigador, universitario, expertos en educación y comunicación, expertos en redes sociales y plataformas web, y edutubers. La consistencia y fiabilidad del instrumento fue corroborada por el coeficiente V de Aiken en todos los ítems, y con el coeficiente alfa de Cronbach ( $\alpha = .83$ ). Además, se estableció una prueba piloto con una veintena de canales de YouTube que demostró la consistencia y fiabilidad del instrumento.

Los datos se analizaron a través del programa SPSS 25.0 utilizando el procedimiento FREQUENCIES para la estadística descriptiva y el procedimiento CROSSTABS para el análisis de tablas de contingencia. Durante todo el proceso se mantuvo una estricta ética profesional tanto en la recogida de datos como en su uso, utilizando únicamente datos que los edutubers y la plataforma YouTube exponen de manera pública.

## Análisis y resultados

A continuación, expondremos los resultados más importantes de cada una de las categorías del análisis de los 204 canales educativos de nuestra muestra.

En primer lugar, en la categoría sobre estadística aplicada a canales de YouTube, podemos destacar que la mayoría de los canales de edutubers analizados (41.7%) pertenecen al nivel Ópalo (1,000 – 10,000 suscriptores), un 36.3% al nivel Bronce (10,000 – 100,000 suscriptores) y un 22% al nivel Plata o superiores (más de 100,000 suscriptores) de la plataforma YouTube. En cuanto al número de visualizaciones, la mayoría de los canales se sitúa entre las 300,000 y 1 millón (31.4%) y entre 1 millón y 5 millones (36.3%), mientras que se reduce la proporción de canales que consiguen superar los 5 millones (9.3%), los 10 millones (14.7%) y los 50 millones (8.3%).

Las fechas sobre la creación del canal y sobre la subida del primer vídeo muestran diferencias como indica la Tabla 2.

Tabla 2

*Comparación entre la fecha de creación del canal de YouTube y la fecha de subida del primer vídeo*

Rango de años	Fecha creación del canal	Fecha de subida del primer vídeo
2005 -2010	21.6%	9.8%
2011 - 2015	52.9%	46.6%
2016 -2020	25.5%	43.6%

Por otro lado, en lo relativo al número de vídeos de los canales de los edutubers, encontramos que la mayoría tiene entre 101 y 1,000 vídeos (61.8%), en contraposición con los canales que no superan los 100 vídeos (35.3%) y los canales que sí los superan (2.9%). Además, la media de subida de vídeos desde que los edutubers comenzaron a subir recursos a sus canales de YouTube indica que lo hacen al menos una vez a la semana (27%), cada dos semanas (29.9%), una vez al mes (25%), cada dos meses (10.8%) o cada más de dos meses (7.4%). Asimismo, la duración media de los vídeos que suben los edutubers a sus canales es de menos de 5 minutos (39.2%), entre 5 y 10 minutos (31.9%), entre 10 y 30 minutos (27%), y más de 30 minutos (2%).

En segundo lugar, en el área sobre la estructuración de los vídeos de los edutubers, podemos destacar la opción preferente por las siguientes tipologías de recursos audiovisuales: explicativos (69.6%), ejemplos o experiencias (15.7%), tutoriales (7.4%), canciones (3.9%) y otros (3.4%).

En cuanto al idioma, observamos una tendencia por la generación de canales en español (98%) en contraposición con otros idiomas o lenguas como el inglés, gallego, euskera o catalán (2%). Además, los datos muestran el uso por parte de los edutubers del engagement (intento de captar la atención de la audiencia con alguna pregunta o frase al comienzo del vídeo), del establecimiento de relaciones con otros vídeos del canal, de la presentación de los objetivos del vídeo, del ofrecimiento de un resumen o síntesis final del vídeo, y de la estructuración curricular de los vídeos dependiendo de currículum oficial, como muestra la Tabla 3.

Tabla 3

*Uso por parte de los edutubers de algunos elementos estructurales de los vídeos.*

Engagement	Relación con otros vídeos del canal	Presentación de objetivos	Resumen o síntesis final	Estructuración curricular
9.8%	13.3%	73.8%	0.5%	11.3%

En tercer lugar, en el campo que tiene que ver con el proceso de grabación y edición de los vídeos, podemos destacar que, los edutubers que deciden aparecer en sus vídeos, lo hacen utilizando el plano medio (54.54%), el primer plano (44%) y el plano general o entero (1.46%). Por otro lado, los tipos de ángulos más utilizados son el ángulo normal (81.8%), el contrapicado (8.1%), el cenital (7.4%) y el picado (2.7%). Además, suelen aparecer en los vídeos una única persona (97.5%). Por último, en la edición del vídeo, suelen utilizar una única imagen o vídeo sin superponerlos a otros recursos en un 80.8% de los canales analizados, y se valen de efectos dinámicos de edición en un 42.2%.

En cuarto lugar, en la categoría sobre la personalidad del edutuber plasmada en sus vídeos y en su canal de YouTube, podemos apreciar que el 57.4% de los edutubers decide aparecer en sus vídeos físicamente. Además, lo hacen con un tipo de lenguaje normalizado (81.4%), académico (6.9%), juvenil (5.9%), infantil (2.5%) o no lo utilizan (3.3%), y evitando el uso de palabrotas o palabras mal sonantes (99.5%). El humor es usado por el 24% de los edutubers, y el 11.8% utiliza un nombre concreto para referirse a la audiencia. Para concluir, resaltamos que la nomenclatura del canal suele ser impersonal (56.4%) evitando ofrecer información, al menos en el nombre del canal, de datos personales como el nombre o los apellidos del edutuber, y que solamente un 3% de los edutubers utiliza un atuendo característico en sus vídeos.

En quinto lugar, en lo relativo a la utilización de la plataforma YouTube, los datos analizados demuestran que la mayoría de los canales educativos de YouTube (97%) están dirigidos por tan solo un edutuber. Además, el panel de inicio de estos canales de éxito de YouTube, suele ofrecer el último vídeo subido al canal (33.3%), un vídeo popular del canal (30.4%), un vídeo de presentación del canal (29.4%), una lista de reproducción (5.4%), o un vídeo de agradecimiento por haber alcanzado una cifra significativa de suscriptores al canal (1.5%). Por otro lado, el 70% de los edutubers ofrece enlaces a otras páginas o redes sociales desde la cabecera del canal; el 86.3% tiene los comentarios activos en su canal; el 93% ofrece listas de reproducción creadas por ellos; utilizan la función Comunidad recurrentemente (22.5%), ocasionalmente (28%), o no la utilizan (49.5%); el 57.4% de los edutubers ofrece enlaces a otros canales de YouTube desde su propio canal; el 4.4% utiliza la función Tienda para vender productos desde su canal; y el 11.8% utiliza Patreon, PayPal o algún tipo de mecenazgo destinado a la audiencia del canal.

En sexto lugar, en el campo de la utilización de otras redes sociales para publicitar los vídeos del canal de YouTube o para estar presentes en otras páginas con perfiles que se ajustan a la nomenclatura del canal de YouTube, encontramos que los edutubers están presentes también en Twitter (67.6%), en Instagram (57.4%) y en Facebook (71.6%).

## Discusión y conclusiones

Los datos de nuestra investigación consiguen destacar los factores de éxito de los canales de edutubers en numerosos aspectos a tener en cuenta en las futuras formaciones que tengan que ver con la creación o utilización de recursos educativos audiovisuales.

Estos canales tienen un impacto exponencial reflejado en el número de suscriptores y de visualizaciones creciente durante su vida efectiva (Pattier, 2021; Saurabh & Gautam, 2019). Además, podemos corroborar que existe una tendencia positiva a la generación de recursos audiovisuales educativos a través de YouTube (Rangarajan et al., 2019) como demuestra la Tabla 2. Existe una proporción significativa de educadores que abrió su propio canal durante los primeros años de existencia de la plataforma, lo que les concedía la oportunidad, por ejemplo, de comentar vídeos en otros canales, pero no ha sido hasta estos últimos años que estos educadores se han lanzado a comenzar a crear y subir sus propios vídeos convirtiéndose así en edutubers. Por lo tanto, de seguir esta tendencia actual, podemos concluir que el número de canales educativos de YouTube, y de edutubers, va a seguir creciendo en los próximos años (López et al., 2020).

Otro dato importante que demuestra nuestra investigación tiene que ver con el número de vídeos y la media de subida de este tipo de recursos a la plataforma YouTube. Como podemos comprobar, existe un número significativo de canales que suben un vídeo a la semana, dos vídeos a la semana, o, al menos, un vídeo al mes. No debemos olvidar la dificultad de la creación de un recurso audiovisual educativo desde cero, donde el tiempo dedicado es un factor esencial (Domínguez & Murillo-Estepa, 2018). Así, podemos concluir que, si queremos potenciar la creación audiovisual educativa, debemos promover acciones y recursos que permitan que los edutubers tengan el tiempo necesario para poder continuar subiendo vídeos de calidad a sus canales. En este sentido, la Administración debería adoptar un rol facilitador de dichos recursos para potenciarlo (Pattier & Olmos-Rueda, 2021).

Por otro lado, resalta la tendencia de éxito de la utilización de vídeos cortos (Alpert & Hodkinson, 2019). Cuanto más largos son los vídeos creados por el edutuber, más dificultad existe para que ese canal se considere de éxito obteniendo visualizaciones y suscriptores al canal. Así, la duración de los vídeos es un factor de éxito a tener en cuenta en la creación de contenidos audiovisuales educativos.

Además, llama la atención la clara tendencia de los canales educativos de éxito de YouTube a crear vídeos de tipo explicativo, que, junto con los vídeos tutoriales, nos lleva a concluir que existe una tendencia al aprendizaje de una manera autónoma por parte de la audiencia (Chen, 2013; Vizcaíno-Verdú et al., 2019). Por otro lado, también es destacable el uso de vídeos de tipo ejemplos o experiencias, o canciones, que ofrecen, en una menor proporción, una perspectiva de aprendizaje guiado por algún educador que utiliza los vídeos de canales de YouTube para complementar sus clases o expandir los contenidos de las asignaturas (Walsh et al., 2019). Así, se evidencia que los recursos educativos audiovisuales están siendo muy utilizados tanto en la educación formal, como en la no formal y la informal (Anchundia, 2020).

Debido al alto número de hispanohablantes que se da en todo el mundo, es lógico que la gran mayoría de los canales de edutubers de España focalicen su idioma en el español. Sin embargo, algunos canales con contenidos en gallego, euskera, inglés o catalán consiguen ser también referentes en las zonas en las que se habla o se tra-

baja con estos idiomas o lenguas (Sahayu & Frivanto, 2019). Por ello, consideramos importante que se promuevan acciones para potenciar este tipo de canales en otros idiomas o lenguas de menor trascendencia idiomática para que puedan promover una influencia positiva de diversidad en toda la población, como, por ejemplo, el proyecto de visibilización del gallego denominado *Youtubeir@s 1*, que, desde 2016, tiene el objetivo de impulsar la creación de contenidos audiovisuales a través de la plataforma YouTube para convertirlos en recursos de referencia en la lengua gallega.

En lo relativo a la creación y edición de los vídeos, observamos una influencia en la tendencia comentada anteriormente sobre la creación de vídeos cortos. De esta manera, los vídeos educativos de éxito de YouTube suelen comenzar estipulando cuál es el objetivo o tema del vídeo, y, a continuación, se desarrolla el guion sin dar espacio, por ejemplo, a un resumen o síntesis final del vídeo (Pattier, 2021). De esta manera, podemos concluir que la tendencia actual de los edutubers es a la creación de pequeños vídeos, también denominados píldoras formativas o de aprendizaje, sobre algún tema en concreto (Crespo-Miguel & Sánchez-Saus, 2020).

Aunque la calidad de la grabación y edición de los vídeos de los edutubers suele ir mejorando con el tiempo, podemos observar una tendencia a la utilización de planos y ángulos que ofrecen una cercanía y familiaridad a la audiencia. Por otro lado, los datos del uso no frecuente tanto de la superposición de imágenes o vídeos, o de efectos dinámicos durante el proceso de edición, nos muestra que los edutubers no dedican demasiado tiempo a la edición del vídeo (Domínguez & Murillo-Esteba, 2018), sino que premian la cantidad antes que la calidad de los vídeos.

La personalidad de los edutubers suele ser abierta, demostrado por la proporción de canales en los que aparece físicamente el creador de contenido en los vídeos, y coloquial, como podemos ver en la alta proporción de la utilización de un lenguaje normalizado. Así, podemos concluir, junto con López et al. (2020), que el estilo discursivo del lenguaje, cercano, coloquial, informal y conciso es un factor de éxito de los edutubers (Vizcaíno-Verdú et al., 2020). Estos elementos consiguen que el vídeo sea entretenido para el espectador, permitiendo que la probabilidad de éxito del canal aumente (Ordoñez Carbajal & Rotundo, 2019).

Además, es importante conocer la manera en la que los edutubers utilizan las posibles funcionalidades que les ofrece la plataforma YouTube a través de sus canales ya que nos indican algunos factores de éxito (Pattier, 2020). La identificación de un solo edutuber con un canal en concreto hace que el canal suela tener mayor éxito que con la mezcla de diferentes edutubers. Además, como se evidencia en esta investigación, los edutubers de éxito suelen usar prácticamente todas las funcionalidades del canal: un panel de inicio con algún recurso que capte la atención del usuario, una cabecera del canal que sirve de enlace con otras páginas o redes sociales del edutuber, la posibilidad de que comenten sus vídeos (debemos recordar que los vídeos infantiles, por ley, deben de tener los comentarios inactivos) de una manera pública (Chen, 2020), la generación de listas de reproducción para agrupar vídeos por temáticas, y la posibilidad de conectar con otros canales de YouTube marcados por el edutuber como destacados. Por otro lado, observamos que el factor tiempo limita mucho la función Comunidad, donde el edutuber puede relacionarse de una manera más cercana con sus seguidores, ya que la mitad de los canales de éxito no suelen usarla, aunque la literatura indica que, a la larga, es un factor de éxito de los canales de YouTube (Calabrese, 2017). Además, el bajo porcentaje de canales de edutubers que ofrecen productos

---

1 <https://youtubeiras.gal/>

para ser vendidos mediante la función Tienda, o a través de Patreon o algún tipo de mecenazgo, demuestra que la mayoría de los edutubers no tiene una pretensión de generar dinero con su canal más allá de las posibles monetizaciones inherentes a los vídeos (Wilson & Wu, 2020). Destaca, por lo tanto, el altruismo y la solidaridad de educadores que crean recursos audiovisuales y los ponen a disposición de todo el mundo a través de la plataforma YouTube.

Por último, en el campo de las redes sociales, podemos comprobar que los edutubers suelen estar presentes en la mayoría de las redes más importantes que se dan en la actualidad (Closson & Bond, 2019). Si bien, es destacable que el formato de estas redes condiciona la presencia de los edutubers en ellas. De esta manera, para un creador de recursos audiovisuales, que no posee mucho tiempo para interactuar con la audiencia, Facebook se erige como la red social que más facilidades da para publicitar los vídeos o crear páginas de almacenamiento de los vídeos de YouTube y darlos a conocer por este medio. Twitter e Instagram, aunque también tienen un peso significativo (Willet, 2019), no llegan a los datos de Facebook debido a la necesidad de una actualización e interacción continua con la audiencia y a la mayor dificultad de establecer los perfiles como bancos de almacenamientos de los vídeos o recursos subidos a YouTube (Costa-Sánchez & Túniz-López, 2019).

Por todo ello, podemos confirmar que hemos respondido a nuestra pregunta de investigación sobre los factores de éxito de los edutubers señalando, dentro de las diferentes categorías de análisis, aquellos ítems que destacaban sobre el resto y que demuestran tendencias positivas en su utilización por parte de los canales educativos de YouTube actuales. Así, la Tabla 4 recoge los factores de éxito más importantes de los edutubers que nuestra investigación consigue destacar:

Tabla 4

*Factores de éxito de los edutubers*

Categoría	Factores de éxito
Estadística de canales de YouTube	Subida frecuente de vídeos, vídeos relativamente cortos,
Estructuración de los vídeos	Vídeos de tipo explicativo, en español, y presentando los objetivos del vídeo.
Grabación y edición	Utilización del plano medio o del primer plano, con un ángulo normal y en los que aparezca una sola persona.
Personalidad del edutuber	Aparición física del edutuber, con lenguaje normalizado, evitando el uso de palabrotas o palabras malsonantes, y con una nomenclatura del canal impersonal.
Utilización de la plataforma YouTube	Canales dirigidos por un único edutuber; ofreciendo en el panel de inicio el último vídeo subido, un vídeo popular del canal o un vídeo de presentación del canal; establecimiento de enlaces a otras páginas o redes desde la cabecera del canal; activación de los comentarios en el canal; creación de listas de reproducción; y ofrecimiento de enlaces a otros canales de YouTube.
Uso de redes sociales	Utilización de Twitter, Instagram y Facebook.

Estos factores de éxito permitirán configurar formaciones efectivas para la creación de vídeos educativos que se adecuen a las demandas actuales de los estudiantes (Díaz et al., 2020) y de los usuarios (Domínguez & Murillo-Estepa, 2018) aprendiendo de los grandes referentes en este campo de los canales educativos de YouTube (Pattier, 2021). Con un entendimiento más profundo de cómo estos edutubers crean, editan y promocionan sus vídeos, podremos preparar a los docentes y educadores actuales para enfrentar situaciones dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje en las que se pretenda usar este tipo de recursos audiovisuales, o en las que se imponga una necesidad de su implementación, como ocurrió durante la pandemia de la COVID-19. Así, nuestra investigación arroja datos de valor para los planes de formación del profesorado (Tapia-Jara et al., 2020) en cuanto a la utilización didáctica, en cualquier asig-natura, de recursos audiovisuales.

Las limitaciones de este estudio residen en el análisis de canales educativos de YouTube de España, aunque, como hemos señalado anteriormente, encontramos una línea común con otras investigaciones a nivel internacional. Por otro lado, esta investigación asentará las bases para futuros estudios de edutubers o youtubers de otras áreas, al ser la investigación con la mayor muestra de canales educativos de YouTube analizados hasta el momento. Por último, como prospectiva de esta investigación, será importante analizar, una vez finalizada la pandemia de la COVID-19, los posibles cambios de tendencia en nuestro tema de estudio.

## Financiación

Este trabajo ha sido financiado por la Comisión Europea a través del proyecto europeo Erasmus + “EIPSI- Evidence Informed Practice for School Inclusion”, con referencia (2020-1-ES01-KA201-082328).

## Referencias

- Aguaded, I., & Medina-Salguero, R. (2015). Criterios de calidad para la valoración y gestión de MOOC. RIED. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 18(2), 119-143. <https://doi.org/10.5944/ried.18.2.13579>
- Alpert, F., & Hodkinson, C. S. (2019). Video use in lecture classes: Current practices, student perceptions and preferences. *Education and Training*, 61(1), 31-45. <https://doi.org/10.1108/ET-12-2017-0185>
- Anchundia, R. P. (2020). El empleo del YouTube como herramienta de aprendizaje. *ReHuSo: Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales*, 5(1), 10-18. <https://doi.org/10.33936/rehuso.v5i1.2249>
- Bardakci, S. (2019). Exploring high school students' educational use of YouTube. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 20(2), 260-278. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v20i2.4074>
- Beheshti, M., Taspolat, A., Kaya, O. S., & Sapanca, H. F. (2018). Characteristics of instructional videos. *World Journal on Educational Technology: Current Issues*, 10(1), 61-69. <https://doi.org/10.18844/wjet.v10i1.3186>
- Beltrán-Pellicer, P., Giacomone, M. B., & Navarro, M. B. (2018). Online educational videos according to specific didactics: The case of Mathematics. *Culture and Education*, 30(4), 633-662. <https://doi.org/10.1080/11356405.2018.1524651>



- Bohloko, M., Makatjane, T. J., George, M. J., & Mokuku, T. (2019). Assessing the effectiveness of using YouTube videos in teaching the Chemistry of group i and vii elements in a high school in Lesotho. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, 23(1), 75-85. <https://doi.org/10.1080/18117295.2019.1593610>
- Calabrese, C. (2017). *Become a youTuber: Build your own YouTube channel*. John Wiley & Sons.
- Chen, C. W. Y. (2020). Analyzing online comments: a language-awareness approach to cultivating digital literacies. *Computer Assisted Language Learning*, 33(4), 435-454. <https://doi.org/10.1080/09588221.2019.1569068>
- Chen, Y. (2013). The possibility of applying YouTube to motivate learning autonomy. *Journal of International Education Research (JIER)*, 9(3), 207-216. <https://doi.org/10.19030/jier.v9i3.7877>
- Cheng, X., Mehrdad, F., Ma, X., Zhang, C., & Liu, J. (2014). Understanding the YouTube partners and their data: measurement and analysis. *China Communications*, 11(12), 26-34. <https://doi.org/10.1109/cc.2014.7019837>
- Closson, L. M., & Bond, T. A. (2019). Social network site use and university adjustment. *Educational Psychology*, 39(8), 1027-1046. <https://doi.org/10.1080/01443410.2019.1618443>
- Costa-Sánchez, C., & Túnñez-López, M. (2019). Contenidos audiovisuales en social media. Análisis comparativo de Facebook y Youtube. *Fonseca, Journal of Communication*, 19, 223-236. <https://doi.org/10.14201/fjc201919223236>
- Crespo-Miguel, M., & Sánchez-Saus, M. (2020). Píldoras formativas para la mejora educativa universitaria: el caso del Trabajo Fin de Grado en el Grado de Lingüística y Lenguas Aplicadas en la Universidad de Cádiz. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 21, 1-10. <https://doi.org/10.14201/eks.19228>
- Darby, F., & Lang, J. M. (2019). *Small teaching online: Applying learning science in online classes*. John Wiley & Sons.
- De-la-Fuente-Sánchez, D., Solís, M. H., & Martos, I. P. (2018). Vídeo educativo y rendimiento académico en la enseñanza superior a distancia. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(1), 323-341. <https://doi.org/10.5944/ried.21.1.18326>
- Díaz, A. L., Moreno, M. J. G., & Piqueras, C. C. (2020). Youtube como recurso didáctico en la Universidad. *EDMETIC*, 9(2), 159-180. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v9i2.12051>
- Dinh, L. P., & Nguyen, T. T. (2020). Pandemic, social distancing, and social work education: students' satisfaction with online education in Vietnam. *Social Work Education*, 39(8), 1074-1083. <https://doi.org/10.1080/02615479.2020.1823365>
- Domínguez, C. G., & Murillo-Esteba, P. (2018). La práctica docente mediada con tecnologías: YouTube como herramienta de aprendizaje en educación superior. *Foro educacional*, (31), 11-29. <https://doi.org/10.29344/07180772.31.1827>
- Encinas-Martín, M. (2020). *Spain: Aprendo en casa (Learn at home), Education continuity stories series*. OECD Publishing.
- García-Martín, S., & Cantón-Mayo, I. (2019). Teachers 3.0: Patterns of use of five digital tools. *Digital Education Review*, 35, 202-215. <https://doi.org/10.1344/der.2019.35.202-215>

- García-Peñalvo, F., Corell, A., Abella-García, V., & Grande, M. (2020). La evaluación online en la educación superior en tiempos de la COVID-19. *Education in the Knowledge Society*, 21, 1-26. <https://doi.org/10.14201/eks.23013>
- Gillanders, C., Rodríguez-Fernández, J. E., & Eirín-Nemiña, R. (2019). Impacto del uso de materiales audiovisuales para el aprendizaje de danzas y bailes tradicionales en la formación de estudiantes universitarios. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa-RELATEC*, 18(2), 101-115. <https://bit.ly/2Dhhu6> .
- Laugerman, M. R., & Saunders, K. P. (2019). Supporting student learning through instructional videos in business statistics. *Decision Sciences Journal of Innovative Education*, 17(4), 387-404. <https://doi.org/10.1111/dsji.12193>
- López, J. L., Maza-Córdoba, J., & Tusa, F. (2020). Educar en el contexto digital: el reto de ser edutuber. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, (E25), 188-200. <https://bit.ly/2CVTtUs>
- López-Rodríguez, M. I., & Barac, M. (2019). Valoración del alumnado sobre el uso de clickers y video tutoriales en la educación superior. *Research in Education & Learning Innovation Archives (REALIA)*, 22, 19-34. <https://doi.org/10.7203/realia.22.14582>
- Manotas Salcedo, E. M., Pérez Rodríguez, A., & Contreras Pulido, P. (2018). Propuesta de diseño de instrumento para analizar vídeo-lecciones en MOOC. *Alteridad*, 14(1), 53-64. <https://doi.org/10.17163/alt.v14n1.2019.04>
- Maraza-Quispe, B., Alejandro-Oviedo, O., Fernández-Gambarini, W., Cisneros-Chavez, B., & Choquehuanca-Quispe, W. (2020). Análisis de YouTube como herramienta de investigación documental en estudiantes de educación superior. *Publicaciones*, 50(2), 133-147. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v50i2.13949>
- Meseguer-Martínez, A., Ros-Gálvez, A., & Rosa-García, A. (2017). Satisfaction with online teaching videos: A quantitative approach. *Innovations in Education and Teaching International*, 54(1), 62-67. <https://doi.org/10.1080/14703297.2016.1143859>
- Neumann, M. M., & Herodotou, C. (2020). Evaluating YouTube videos for young children. *Education and Information Technologies*, 25(5), 4459-4475. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10183-7>
- Ng, C. (2019). Shifting the focus from motivated learners to motivating distributed environments: a review of 40 years of published motivation research in Distance Education. *Distance Education*, 40(4), 469-496. <https://doi.org/10.1080/01587919.2019.1681892>
- Ordoñez Carabajal, P., & Rotundo, J. (2019). EduTubers: Lo complejo hecho simple y entretenido. En *XXIº Congreso de la Red de Carreras de Comunicación Social y Periodismo*. Escuela de Ciencias de la Comunicación, Facultad de Humanidades (UNSA). <https://bit.ly/3JTU6yO>
- Pattier, D. (2020). Mirando hacia el futuro: Cómo influir en educación a través de un canal de YouTube. *Revista Tecnología Educativa*, 5(1), 85-94. <https://bit.ly/3uT4SJK>
- Pattier, D. (2021). Science on YouTube: Successful Edutubers. *TECHNO REVIEW. International Technology, Science and Society Review*, 10(1), 1-15. <https://doi.org/10.37467/gka-revtechno.v10.2696>
- Pattier, D., & Olmos-Rueda, P. (2021). La Administración y el profesorado: Prácticas educativas basadas en la evidencia. *Revista de Educación*, 392, 34-61. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2021-392-478>

- Ramírez-Ochoa, M. I. (2016). Posibilidades del uso educativo de YouTube. *Ra Ximhai*, 12(6), 537-546. <https://doi.org/10.35197/rx.12.01.e3.2016.34.mr>
- Rangarajan, K., Begg, K., & Somani, B. (2019). Online digital media: the uptake of YouTube-based digital clinical education (DCE). *American Journal of Distance Education*, 33(2), 142-150. <https://doi.org/10.1080/08923647.2019.1582308>
- Rego-Rey, S., & Romero-Rodríguez, L. M. (2016). Representación discursiva y lenguaje de los youtubers españoles: Estudio de caso de los gamers más populares. *Index Comunicación*, 6(1), 197-224. <https://bit.ly/3dSqe1y>
- Ricardo-Barreto, C. T., Molinares, D. J., Llinás, H., Santodomínguez, J. M. P., Acevedo, C. M. A., Rodríguez, P. D. A., Baloco, C., & Villa, S. M. V. (2020). Trends in Using ICT Resources by Professors in HEIs (Higher Education Institutions). *Journal of Information Technology Education: Research*, 19, 395-425. <https://doi.org/10.28945/4601>
- Sahayu, W., & Friyanto. (2019). The effect of YouTube on high school students' second language acquisition. *International Journal of Linguistics, literature and Translation*, 2(6), 38-44. <https://bit.ly/2CW8vt9>
- Saurabh, S., & Gautam, S. (2019). Modelling and statistical analysis of YouTube's educational videos: A channel Owner's perspective. *Computers & Education*, 128, 145-158. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.09.003>
- Segarra-Saavedra, J., & Hidalgo-Marí, T. (2018). Viralidad e interacción. Análisis del engagement de los diez anuncios más vistos en YouTube en España en 2016. *Icono14 Revista Científica de Comunicación y Tecnologías Emergentes*, 16(1), 47-71. <https://doi.org/10.7195/ri14.v16i1.1069>
- Tapia-Jara, J., Sánchez-Ortíz, A., & Vidal-Silva, C. (2020). Estilos de aprendizaje e intención de uso de videos académicos de YouTube en el contexto universitario chileno. *Formación Universitaria*, 13(1), 3-12. <https://doi.org/10.4067/s0718-50062020000100003>
- Tiernan, P., & O'Kelly, J. (2019). Learning with digital video in second level schools in Ireland. *Education and Information Technologies*, 2(2), 1073-1088. <https://doi.org/10.1007/s10639-018-9811-6>
- Vizcaíno-Verdú, A., De-Casas-Moreno, P., & Contreras-Pulido, P. (2020). Divulgación científica en YouTube y su credibilidad para docentes universitarios. *Educación XX1*, 23(2), 283-306. <https://doi.org/10.5944/educxx1.25750>
- Vizcaíno-Verdú, A., Contreras-Pulido, P., & Guzmán-Franco, M. D. (2019). Reading and informal learning trends on YouTube: The booktuber. *Comunicar, Media Education Research Journal*, 27(59), 95-104. <https://doi.org/10.3916/c59-2019-09>
- Walsh, J. N., O'Brien, M. P., & Slattery, D. M. (2019). Video viewing patterns using different teaching treatments: A case study using YouTube Analytics. *Research in Education and Learning Innovation Archives*, 22, 77-95. <https://doi.org/10.7203/realia.22.15389>
- Willet, K. B. (2019). Revisiting how and why educators use Twitter: Tweet types and purposes in #Edchat. *Journal of Research on Technology in Education*, 51(3), 273-289. <https://doi.org/10.1080/15391523.2019.1611507>
- Wilson, L., & Wu, Y. W. (2020). Crowdfunding on Patreon by YouTube sailing channels. *SSRN*, 1-32. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2919840>
- Yildirim, S. (2018). The effect of educational videos used in History education on academic success. *Journal of Education and e-Learning Research*, 5(3), 193-207. <https://doi.org/10.20448/journal.509.2018.53.193.207>

- Zaneldin, E., Ahmed, W., & El-Ariss, B. (2019). Video-based e-learning for an undergraduate engineering course. *E-Learning and Digital Media*, 16(6), 475-496. <https://doi.org/10.1177/2042753019870938>
- Zureick, A. H., Burk-Rafel, J., Purkiss, J. A., & Hortsch, M. (2018). The interrupted learner: How distractions during live and video lectures influence learning outcomes. *Anatomical Sciences Education*, 11(4), 366-376. <https://doi.org/10.1002/ase.1754>

---

# Educational leaders during the COVID-19 pandemic: The success of EduTubers

Referentes educativos durante la pandemia de la COVID-19: El éxito de los edutubers

新冠疫情期间的教育参考: edutubers的成功

Образовательные референты во время пандемии COVID-19: успех эдутьюберов

---

**Daniel Pattier**

Universidad Complutense de Madrid

dpattier@ucm.es

<https://orcid.org/0000-0003-3426-922X>

---

## Dates · Fechas

Recibido: 2021-01-27

Aceptado: 2021-06-07

Publicado: 2021-07-31

---

## How to Cite this Paper · Cómo citar este trabajo

Pattier, D. (2021). Educational leaders during the COVID-19 pandemic: The success of EduTubers. *Publicaciones*, 51(3), 549–563. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v51i3.18080>

## Abstract

The COVID-19 pandemic created the need for telematic education due to population lockdowns and the closure of the physical spaces of education institutions. As a result, the role of teachers and educators as regards the methodological dimension was abruptly transformed and they had to use different open platforms through which to share and use educational resources. During this period of time, EduTubers (creators of audiovisual educational content on YouTube) became leaders of formal, non-formal and informal education. This situation, therefore, called for a study to be conducted on the significant impact of this reality on current education, given that millions of people subscribe to their YouTube channels and watch their educational content. The aim of this study is to highlight the factors of success of EduTubers, whose channels may be considered as points of reference in the education field. Using a validated instrument, the reliability and consistency of which was corroborated with Aiken's V coefficient and Cronbach's alpha ( $\alpha = .83$ ), the following categories were analysed: YouTube channel statistics, structure of videos, recording and editing process, the personality of the EduTuber, use of the YouTube platform and use of other social networks. The results show the trends and factors of success of the EduTubers in each of the categories analysed, in line with other international studies. The conclusions of the study point to a series of content and digital skills proposed as a basis for effective teacher training on the creation and use of audiovisual content, whether for classroom-based or telematic education, or chosen as a methodological option or out of necessity.

---

Keywords: educational resources, educational video, teaching models, YouTube.

---

## Resumen

La pandemia de la COVID-19 propició una necesidad de una educación telemática debido al confinamiento de la población y al cierre de los espacios físicos de las instituciones educativas. De este modo, el rol de los docentes y educadores se vio transformado en su dimensión metodológica de manera abrupta teniendo que apoyarse en diferentes plataformas abiertas en las que compartir y utilizar recursos educativos. En este período, los edutubers (creadores de contenido audiovisual educativo en YouTube) se posicionaron como referentes tanto para la educación formal, como para la no formal e informal. De ahí la importancia de una investigación acerca de esta realidad con un alto impacto en la educación actual en la que los suscriptores a sus canales de YouTube y las visualizaciones a sus contenidos educativos se cuentan por millones. El objetivo del estudio es señalar los factores de éxito de los edutubers cuyos canales puedan ser considerados de referencia en el ámbito educativo. A través de la aplicación de un instrumento validado con una fiabilidad y una consistencia corroboradas por el coeficiente V de Aiken y el alfa de Cronbach ( $\alpha = .83$ ), se analizan las siguientes categorías: estadística de canales de YouTube, estructuración de los vídeos, proceso de grabación y edición, personalidad del edutuber, utilización de la plataforma YouTube y uso de otras redes sociales. Los resultados muestran las tendencias y factores de éxito de los edutubers en cada una de las categorías analizadas, en línea con otras investigaciones a nivel internacional. Las conclusiones de la investigación apuntan hacia una serie de contenidos y competencias digitales que se proponen como base para una formación efectiva del profesorado acerca de la creación y la utilización de contenidos audiovisuales ya sea en una educación presencial como en una educación telemática escogida como opción metodológica o como necesidad.

---

Palabras claves: modelos de enseñanza, recursos educativos, vídeo educativo, YouTube.

---

## 概要

新冠疫情造成的隔离和实体学校的关闭引起了对远程教育的需求。因此,教师和教育者的角色在方法论维度上突然发生了转变,他们不得不依赖不同的开放平台来共享和使用教育资源。在此期间,edutubers(YouTube 上教育视听内容的创作者)将自己定位为正式、非正式和非正式教育的参考。因此我们认为这一现实对当前教育影响重大,其中 YouTube 频道的订阅者和其教育内容的观看次数以数百万计,因此对其进行研究非常重要。本研究的目的是指出其频道可作为教育领域参考的edutubers的成功因素。我们通过Aiken 的V系数和克隆巴赫系数 ( $\alpha = .83$ ) 对调查工具的一致性和可靠性进行了验证,分析了以下类别:YouTube 频道统计、视频结构、录制和编辑过程、edutuber的个性、对 YouTube 平台和使用其他社交网络的使用。结果显示了所分析的每个类别中 edutubers 的趋势和成功因素,与其他国际性研究结果一致。研究结论指向了一系列被提议作为有效培训教师关于视听内容的创建和使用基础的内容和数字能力,这些能力无论是作为可选方法还是一种需求,在面對面的教育和远程教育中都应掌握。

---

关键词: 教育模式, 教育资源, 教育视频, YouTube.

---

## Аннотация

Пандемия COVID-19 вызвала потребность в телематическом образовании в связи с ограниченным пребыванием населения и закрытием физических помещений учебных заведений. Таким образом, роль учителей и преподавателей резко изменилась в методическом аспекте, и им пришлось полагаться на различные открытые платформы для обмена и использования образовательных ресурсов. В этот период эдьютеры (создатели образовательного аудиовизуального контента на YouTube) позиционировали себя как референты формального, неформального и информального образования. Отсюда важность исследования этой реальности, оказывающей большое влияние на современное образование, в котором подписчики их каналов на YouTube и просмотры их образовательного контента исчисляются миллионами. Цель исследования - указать на факторы успеха эдьютеров, чьи каналы можно считать эталонными в образовательной сфере. С помощью валидированного инструмента, надежность и консистентность которого подтверждена коэффициентом V Эйкена и альфа Кронбаха ( $\alpha = .83$ ), анализируются следующие категории: статистика канала YouTube, структурирование видео, процесс записи и монтажа, личность эдьютера, использование платформы YouTube и использование других социальных сетей. Результаты показывают тенденции и факторы успеха эдьютеров в каждой из проанализированных категорий, что соответствует другим международным исследованиям. Выводы исследования указывают на серию контентов и цифровых компетенций, которые предлагаются в качестве основы для эффективной подготовки учителей по созданию и использованию аудиовизуальных контентом либо в очном образовании, либо в телематическом образовании, выбранном в качестве методологического варианта или необходимости.

---

Ключевые слова: модели обучения; образовательные ресурсы; образовательное видео; YouTube.

---

## Introduction

In recent decades, major advancements have been made in the use of technology in different social areas. In the education field, its use has also increased, changing educational methodologies and practices at all levels. However, with the occurrence

of the COVID-19 pandemic, which devastated numerous areas of society for several months, a need arose to transform the teaching-learning process to adapt it, without prior warning or sufficient planning (García-Peñalvo et al., 2020), to a telematic and online one (Ricardo-Barreto et al., 2020).

This health emergency, which confined millions of people all around the world to their home, entailed a real challenge for education. It had to navigate through the inherent difficulties of the digital divide, work-life balance, teacher training on online platforms and the methodological change required to continue the teaching-learning process (Dinh & Nguyen, 2020).

As a result, the role of teachers and educators as regards the methodological dimension in this new scenario was abruptly transformed and they had to reinvent ways of continuing to teach in a synchronous or asynchronous manner. In this regard, the use by said professionals of open platforms with which to create and make educational resources publicly available, fostered an increase in possibilities from both a formal and a non-formal and informal perspective. Among them, YouTube stands out as one of the most internationally used websites, managing, with its millions of audiovisual resources, to become a point of reference for the learning of all areas of knowledge (Rangarajan et al., 2019).

The literature shows the advantages of using videos in education, both by students (Alpert & Hodkinson, 2019; Díaz et al., 2020; Tiernan & O’Kelly, 2019) and teachers (García-Martín & Cantón-Mayo, 2019), due to their usefulness (Gillanders et al., 2019; Laugerman & Saunders, 2019; López-Rodríguez & Barac, 2019; Zanelidin et al., 2019) in improving the understanding of different concepts (Bohloko et al., 2019), fostering motivation (Ng, 2019; Yildirim, 2018) improving the academic performance of students (Bardakci, 2019; De-la-Fuente-Sánchez et al., 2018) and in the innovation possibilities afforded by its implementation (Anchundia, 2020).

Furthermore, it is also important to mention the disadvantages of using videos in the education field, such as students losing attention during the video (Zureick et al., 2018), the digital divide opened by the need for technological devices to put it into practice (Behesti et al., 2018), the workload of teachers and the lack of time for its implementation (Domínguez & Murillo-Estepa, 2018) and the chaotic positioning of videos on internet storage platforms (Beltrán-Pellicer et al., 2018).

During the COVID-19 pandemic, Spain was one of the countries that most used audiovisual resources to meet the challenges of distance learning imposed by lockdowns. It did so through the creation of a reference platform for teacher and families called *Aprendo en casa*, in addition to programming, through public TV channels, and numerous resources to reduce the digital divide of students without internet connection, as highlighted by the OECD in its reports on successful education practices during the lockdown brought about by COVID-19 (Encinas-Martín, 2020).

Within the educational project of providing audiovisual resources to be used both in a formal (Walsh et al., 2019) and informal (Vizcaíno-Verdú et al., 2019) manner, the YouTube channels of individuals are highlighted, the purpose of which is to disseminate knowledge and aspects of the education curriculum through the creation of audiovisual content. The educators that use YouTube as a platform for uploading their resources have been given the name ‘EduTubers’, and they are the focus of this study.

The literature shows the significant impact of EduTubers on current education (Pattier, 2021) and the preference by those who watch this kind of resource, as well as of



videos in which EduTubers teach with graphic slides or tablets (Meseguer-Martínez et al., 2017) and of relatively short videos (Alpert & Hodkinson, 2019). Among the studies on the factors of success of YouTube channels of EduTubers, the study of López et al. (2020) stands out. In this study, eight successful EduTuber channels were analysed and the following significant factors were highlighted: way of explaining, tone of voice, appearance of text, energy, positive approach, image, two-way communication and originality.

The success of EduTubers is confirmed by the significant number of subscribers to and views of their audiovisual resources on the YouTube platform (Saurabh & Gautam, 2019). As such, our research question is the following: what are the factors of success of EduTubers? By responding to this question, we can promote a higher education teacher training (Tapia-Jara et al., 2020) that takes into account, both on a technological and methodological level, the evidence on good internet practices. In addition, we provide valuable data to focus the decisions of the government in practices based on evidence (Pattier & Olmos-Rueda, 2021) and for the suitable creation and use of this type of audiovisual resources by any education professional that aims to implement these kinds of successful practices at any time of the teaching-learning process, but, above all, in other eventualities of education-related crises, such as that experienced during the COVID-19 pandemic, where telematic education is required.

## Methodology

To respond to our research question, a systematic search was undertaken to determine the educational YouTube Spain channels of individuals (not dependent on associations, institutions or other entities) that had a considerable impact on education. To do that, the sample was delimited, establishing the following criteria: channels with over 1,000 subscribers, in other words, those that correspond to at least the opal level of YouTube, and with over 300,000 views. In total, 204 channels were found that exceed said criteria.

The sample is characterised by relating to the stages of pre-school education (5.4%), primary education (13.2%), secondary or further (*bachillerato*) education (25.5%), vocational training (1.5%), university (3.9%) and undefined (50.5%). Furthermore, they also correspond to the areas of physical education (2%), educational technology (4.9%), humanities (8.8%), social education (11.3%) mathematics (14.2%), art and culture (19.1%), science (20.1%) and undefined (19.6%). Lastly, in the sample, a higher percentage of male (76%) than female (24%) EduTubers was observed.

As regards the design of an analysis instrument for educational YouTube channels, consideration was given to the contributions of literature on the analysis of audiovisual education content (Manotas Salcedo et al., 2018) and on the quality of educational YouTube videos (Neumann & Herodotou, 2020), in addition to contributions on statistics applied to YouTube channels (Cheng et al., 2014; Saurabh & Gautam, 2019), video structures (Darby & Lang, 2019; Sahayu & Frivanto, 2019; Segarra-Saavedra & Hidalgo-Marí, 2018), recording and editing processes of audiovisual resources (Aguaded & Medina-Salguero, 2015; Maraza-Quispe et al., 2020), personality of the EduTuber (Manotas Salcedo et al., 2018; Rego-Rey & Romero-Rodríguez, 2016), use of the YouTube platform (Chen, 2020; Ramírez-Ochoa, 2016; Wilson & Wu, 2020), and use of social networks (Closson & Bond, 2019; Willet, 2019). The reason for creating this new

instrument relates to the fact that there are no studies that use said methodology in the area of analysis of educational YouTube channels.

The characteristics and items of the instrument can be observed in Table 1.

Table 1

*Categories and items of the educational YouTube channel analysis instrument*

Category	Items
Statistics of YouTube channels	Number of subscribers, number of views, date of channel creation, date of first video upload, number of videos, video upload regularity, average video duration.
Structuring of videos	Type of videos, language, engagement, presentation of video objectives, connection of the video with previous or subsequent ones, presence of final summary or synopsis, curricular structuring of the videos.
Recording and editing	Type of shot, type of angle, number of people in the video, image or video overlaying, dynamic editing effects.
Personality of the EduTuber	Physical appearance of the EduTuber, kind of language, use of swear words, use of humour, characteristic name for the viewers, nomenclature of the channel, characteristic attire.
Use of the YouTube platform	Number of EduTubers on the same channel, home dashboard, channel banner, active comments, playlist, community feature, links to other channels, shopping feature, Patreon or patronage.
Use of social networks	Twitter, Instagram, Facebook.

The instrument designed to analyse educational YouTube channels was validated based on the opinion of five experts from the university research field, education and communication experts, social network and website platform experts, and EduTubers. The consistency and reliability of the instrument was corroborated by using Aiken's V coefficient on all items and with Cronbach's alpha coefficient  $\alpha = .83$ ). Furthermore, a pilot test was established with a score of YouTube channels that demonstrated the consistency and reliability of the instrument.

The data were analysed with the SPSS 25.0 program, using the FREQUENCIES procedure for descriptive statistics and the CROSSTABS procedure for analysing contingency tables. Throughout the process, strict professional ethics were upheld both in the compilation of data and in their use, exclusively using data that EduTubers and the YouTube platform make publicly available.

## Analysis and results

We will subsequently set out the most important results of each category in the analysis of the 204 education channels in our sample.

In the first section, regarding the category on statistics applied to YouTube channels, we can highlight that the majority of the EduTuber channels analysed (41.7%) corresponded to the opal level (1,000-10,000 subscribers), 36.3% to the bronze level (10,000-100,000 subscribers) and 22% to the silver or higher level (over 100,000 subscribers) of the YouTube platform. In terms of views, the majority of the channels stand between 300,000 and 1 million (31.4%) and between 1 million and 5 million (36.3%), while the proportion of channels that exceed 5 million (9.3%), 10 million (14.7%) and 50 million (8.3%) is reduced.

Differences are seen with regard to the channel creation dates and the upload date of the first video, as indicated in Table 2.

Table 2

*Comparison between the date of creation of the YouTube channel and the date the first video was uploaded*

Year range	Date of channel creation	Date of first video uploaded
2005 -2010	21.6%	9.8%
2011 - 2015	52.9%	46.6%
2016 -2020	25.5%	43.6%

Furthermore, in terms of the number of videos on the channels of the EduTubers, we found that the majority have between 101 and 1,000 videos (61.8%), contrasting with those that have under 100 videos (35.3%) and those that have over 1,000 (2.9%). Furthermore, the regularity of video uploads, since the EduTubers started to upload resources to their YouTube channels, indicates that 27% do it at least once a week, 29.9% every two weeks, 25% once a month, 10.8% every two months and 7.4% once every two-plus months. Furthermore, in terms of the average duration of the videos uploaded by the EduTubers to their channels, 39.2% is under 5 minutes, 31.9% between 5-10 minutes, 27% between 10 and 30 minutes, and 2% over 30 minutes.

In the second section, regarding the structure of the videos of the EduTubers, we can highlight the preferred option through the following types of audiovisual resources: explanatory (69.6%), examples and experience (15.7%), tutorials (7.4%), songs (3.9%) and others (3.4%).

In terms of language, we observed a trend of channels created in Spanish (98%), compared with other languages, such as English, Galician, Basque and Catalan (2%). Furthermore, the data indicate the use by EduTubers of engagement tactics (an attempt to capture viewers' attention with questions or phrases at the beginning of the video), the establishment of connections with other videos on the channel, presentation of the objectives of the video, presence of a final summary or synopsis of the video, and curricular structuring of the videos according to the official curriculum, as seen in Table 3.

Table 3

*Use by EduTubers of some structural elements in the videos.*

Engagement tactics	Connection with other videos on the channel	Presentation of objectives	Final summary or synopsis	Curricular structuring
9.8%	13.3%	73.8%	.5%	11.3%

In the third section, regarding the video recording and editing process, we observed that of the EduTubers that decide to appear in their own videos, 54.54% do so using a half shot, 44% a close-up and 1.46% a full or general shot. Furthermore, the angles most used are the normal angle (81.8%), low-angle shot (8.1%), overhead shot (7.4%) and the high-angle shot (2.7%). In addition, a single person usually appears in the videos (97.5%). Lastly, in the editing of the videos, 80.8% of the channels analysed used a single image or video without overlaying other resources and 42.2% used dynamic editing effects.

In the fourth section, regarding the category on the personality of the EduTuber in their videos and on their YouTube channel, we observed that 57.4% of EduTubers decide to physically appear in their videos. Furthermore, 81.4% use standard language, 6.9% academic language, 5.9% youth-oriented language, 2.5% infant-oriented language and 3.3% no language, while 99.5% avoided swear words and inappropriate words. Humour is used by 24% of the EduTubers and 11.8% used a specific name to refer to viewers. Finally, the nomenclature of the channel is usually impersonal (56.4%), refraining from offering information, at least in the name of the channel, of a personal nature, such as the surname(s) of the EduTuber, and only 3% of the EduTubers use characteristic attire in their videos.

In the fifth section, regarding the use of the YouTube platform, the data analysed show that the majority of the educational YouTube channels (97%) are ran by only one EduTuber. Additionally, the home dashboard of these successful YouTube channels usually includes the last video uploaded to the channel (33.3%), a popular video on the channel (30.4%), channel introduction video (29.4%), a playlist (5.4%), or a thank-you video for having reached a significant number of channel subscribers (1.5%). Furthermore, 70% of the EduTubers provide links to other pages or social networks in the banner; 86.3% have active comments on their channel; 93% provide playlists they themselves have created; 22.5% use the community feature recurrently, 28% occasionally and 49.5% don't use it at all; 57.4% of the EduTubers provide links to other YouTube channels on their own channel; 4.4% use the shopping feature to sell products from their channel; and, 11.8% use Patreon, PayPal or some other kind of patronage geared towards viewers of the channel.

In the sixth section, regarding the use of other social networks to advertise the videos on the YouTube channel or to appear on other pages with profiles that fit in with the nomenclature of the YouTube channel, we found that 67.6% of the EduTubers are also on Twitter, 57.4% on Instagram, and 71.6% on Facebook.

## Discussion and conclusions

The data of our study highlights the factors of success of the channels of the EduTubers in several aspects to take into account in future training relating to the creation or use of educational audiovisual resources.

These channels have an exponential impact, which is reflected in the growing number of subscribers and views over their effective life (Pattier, 2021; Saurabh & Gautam, 2019). Furthermore, we can corroborate that there is a positive trend as regards the creation of educational audiovisual resources on YouTube (Rangarajan et al., 2019), as seen in Table 2. There is a significant proportion of educators that launched their own channel during the platform's first few years of operation, which gave them the opportunity, for example, to mention videos on other channels, but only in recent years have those educators started to create and upload their own videos, thus becoming EduTubers. Therefore, should the current trend continue, we may conclude that the number of educational YouTube channels and EduTubers is going to continue increasing over the next few years (López et al., 2020).

Another important datum shown in our study relates to the number of videos and the regularity this kind of resource is uploaded onto the YouTube platform. As can be verified, there is a significant number of channels that upload one video per week, two videos per week or, at least, one video per month. We must not forget the difficulty of creating an educational audiovisual resource from scratch, where the time dedicated to it is an essential factor (Domínguez & Murillo-Esteva, 2018). Therefore, we can conclude that, if we want to boost the creation of educational audiovisuals, we have to foster actions and resources that allow EduTubers to have the time required to continue uploading quality videos on their channels. In this regard, the government should adopt a facilitator role with regard to said resources in order to boost the practice (Pattier & Olmos-Rueda, 2021).

What is more, the successful trend of using short videos also stands out. The longer the videos created by the EduTubers, the more difficult it is for the channel to be considered successful in terms of obtaining views of and subscriptions to the channel. Therefore, the duration of videos is a factor of success to consider when creating educational audiovisual content.

Also of interest is the clear trend of the successful educational YouTube channels to create explanatory videos, which, together with the tutorial videos, leads us to conclude that there is a tendency for autonomous learning by viewers (Chen, 2013; Vizcaíno-Verdú et al., 2019). Furthermore, the use of example, experience and song-type videos that offer, to a lesser extent, a learning perspective guided by educators that use the videos of YouTube channels to complement their classes or expand the content of the subjects also stands out (Walsh et al., 2019). As such, it is evident that these educational audiovisual resources are being extensively used both in formal education and in nonformal and informal education (Anchundia, 2020).

Due to the high number of Spanish speakers around the world, it is logical that the majority of the Spanish EduTuber channels are in the Spanish language. However, some channels with content in Galician, Basque, English and Catalan have also become points of references in the areas that speak in and work with said languages (Sahayu & Frivanto, 2019). Therefore, we believe it is important that actions are fostered to en-

courage these kinds of channels in other languages of lower idiomatic transcendence in order to promote positive diversity throughout the population, like, for example, the Galician awareness project, called *Youtubeir@s*<sup>1</sup>, that, since 2016, has aimed to encourage the creation of audiovisual content through the YouTube platform so as to become resources of reference in the Galician language.

In relation to the creation and editing of videos, we observe an influence in the trend previously mentioned regarding the creation of short videos. As such, the successful educational YouTube videos tend to start by stipulating the objective or subject of the video, and, subsequently, the script is developed without leaving room for, e.g., a final video summary or synopsis (Pattier, 2021). As such, we can conclude that the current trend of EduTubers is to create short videos, also called training or learning clips, on a specific topic (Crespo-Miguel & Sánchez-Saus, 2020).

Although the quality of recording and editing the videos of EduTubers usually improves over time, we have observed a trend of using shots and angles that provide viewers with a sense of warmth and familiarity. Furthermore, the data of non-frequent use of image or video overlaying and dynamic effects during the editing process shows us that the EduTubers do not spend much time on editing the videos (Domínguez & Murillo-Estepa, 2018), although they do not opt for video quantity over quality.

EduTubers usually have an open personality, which is demonstrated in the proportion of channels in which the content creator physically appears in the videos, and are colloquial, as we can see via the high proportion of use of standard language. Therefore, we can conclude, together with López et al. (2020), that the discursive style of the language, which is warm, colloquial, informal and concise, is a factor of success of the EduTubers (Vizcaíno-Verdú et al., 2020). These elements make the video entertaining for spectators, helping to increase the probability of success of the channel (Ordoñez Carbajal & Rotundo, 2019).

Furthermore, knowing how EduTubers use the features offered by the YouTube platform for their channels is also important, given that a few indicate factors of success (Pattier, 2020). The identification of a single EduTuber with a specific channel usually leads that channel to being more successful than those with a mixture of different EduTubers. Furthermore, as established in this study, the successful EduTubers usually use practically all the features of the channel: home dashboard with some kind of resource that captures the users' attention, a channel banner that acts as a link to other pages or social networks of the EduTuber, the possibility of publicly commenting on their videos (we must remember that, by law, infant videos must have comments deactivated) (Chen, 2020), the creation of playlists to group together videos by topics, and the possibility of connecting with other YouTube channels highlighted by the EduTuber. We have also observed that the time factor significantly limits use of the community feature, where EduTubers can interact in a more personal way with their followers, given that half of the successful channels don't use it. Despite that, the literature indicates that, over time, it is a factor of success of the YouTube channels (Calabrese, 2017). Additionally, the low percentage of EduTuber channels that offer products to be sold through the shopping feature, or through Patreon or some other kind of patronage, shows that the majority of EduTubers do not have the intention of making money with their channel beyond the possibilities of monetisation inherent to the videos (Wilson & Wu, 2020). Therefore, the altruism and solidarity of the Edu-

---

1 <https://youtubeiras.gal/>

Tubers that create audiovisual resources and make them available to the whole world through the YouTube platform, clearly stand out.

Lastly, in the area of social networks, we can verify that the EduTubers are usually on the majority of the most important networks currently available (Closson & Bond, 2019). It is worthy of note that the format of said networks conditions the presence of the EduTubers on them. As such, for creators of audiovisual resources, who have little time to interact with their viewers, Facebook is the social network that provides more facilities for publishing videos and creating storage pages for YouTube videos and making them known through it. Twitter and Instagram, although significant (Willet, 2019), do not reach the figures of Facebook due to the need to continuously update and interact with users and to the increased difficulty of establishing profiles, such as storage banks for the videos and resources uploaded to YouTube (Costa-Sánchez & Túnñez-López, 2019).

As such, we can confirm that we have responded to our research question on the factors of success of the EduTubers, revealing, within the different analysis categories, the items that stood out from the rest and that point to positive trends in their use on the current educational YouTube channels. Therefore, the most important factors of success of the EduTubers that our study has established are set out in Table 4.

Table 4  
*Factors of EduTuber success*

Category	Factors of success
Statistics of YouTube channels	Frequent video uploads, relatively short videos,
Structuring of videos	Explanatory videos in Spanish that set out the objectives of the video.
Recording and editing	Use of the half shot or close up, with a normal angle and in which only one person appears.
Personality of the EduTuber	Physical appearance of the EduTuber, with standard language, avoiding the use of swear words and inappropriate words.
Use of the YouTube platform	Channels ran by a single EduTuber; offering on the home dashboard the recently uploaded video, a popular video on the channel or a channel introduction video; establishing links to other pages or networks on the channel banner; activation of the comments section on the channel; creation of playlists; and, providing links to other YouTube channels.
Use of social networks	Use of Twitter, Instagram and Facebook.

These factors of success will allow effective training to be established on the creation of educational videos that meet the current demands of students (Díaz et al., 2020) and users (Domínguez & Murillo-Estepa, 2018), learning from the major leaders in this field of educational YouTube channels (Pattier, 2021). With a more in-depth understanding of how these EduTubers create, edit and promote their videos, we can prepare current teachers and educators so they can handle situations within the teach-

ing-learning process in which this kind of audiovisual resource is sought to be used or in which there is an overriding need to implement them, as was the case during the COVID-19 pandemic. Therefore, our study provides valuable data for teacher training plans (Tapia-Jara et al., 2020) in terms of the educational use, in any subject, of audiovisual resources.

The limitations of this study lie in the analysis of the educational YouTube Spain channels, although, as previously mentioned, we found a common approach with other international studies. Furthermore, this study will establish the foundations for future studies on EduTubers and YouTubers in other areas, given that it is the study with the largest sample of analysed educational YouTube channels to date. Lastly, as a foresight of this study, analysing, once the COVID-19 pandemic has ended, the possible trend changes in our study subject-area will be important.

## Funding

This study has been funded by the European Commission through the European Erasmus project + “EIPSI- Evidence Informed Practice for School Inclusion”, with reference number (2020-1-ES01-KA201-082328).

## References

- Aguaded, I., & Medina-Salguero, R. (2015). Criterios de calidad para la valoración y gestión de MOOC. RIED. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 18(2), 119-143. <https://doi.org/10.5944/ried.18.2.13579>
- Alpert, F., & Hodkinson, C. S. (2019). Video use in lecture classes: Current practices, student perceptions and preferences. *Education and Training*, 61(1), 31-45. <https://doi.org/10.1108/ET-12-2017-0185>
- Anchundia, R. P. (2020). El empleo del YouTube como herramienta de aprendizaje. *ReHuSo: Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales*, 5(1), 10-18. <https://doi.org/10.33936/rehuso.v5i1.2249>
- Bardakci, S. (2019). Exploring high school students' educational use of YouTube. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 20(2), 260-278. <https://doi.org/10.19173/irrod.v20i2.4074>
- Beheshti, M., Taspolat, A., Kaya, O. S., & Sapanca, H. F. (2018). Characteristics of instructional videos. *World Journal on Educational Technology: Current Issues*, 10(1), 61-69. <https://doi.org/10.18844/wjet.v10i1.3186>
- Beltrán-Pellicer, P., Giacomone, M. B., & Navarro, M. B. (2018). Online educational videos according to specific didactics: The case of Mathematics. *Culture and Education*, 30(4), 633-662. <https://doi.org/10.1080/11356405.2018.1524651>
- Bohloko, M., Makatjane, T. J., George, M. J., & Mokuku, T. (2019). Assessing the effectiveness of using YouTube videos in teaching the Chemistry of group i and vii elements in a high school in Lesotho. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, 23(1), 75-85. <https://doi.org/10.1080/18117295.2019.1593610>
- Calabrese, C. (2017). *Become a youTuber: Build your own YouTube channel*. John Wiley & Sons.



- Chen, C. W. Y. (2020). Analyzing online comments: a language-awareness approach to cultivating digital literacies. *Computer Assisted Language Learning*, 33(4), 435-454. <https://doi.org/10.1080/09588221.2019.1569068>
- Chen, Y. (2013). The possibility of applying YouTube to motivate learning autonomy. *Journal of International Education Research (JIER)*, 9(3), 207-216. <https://doi.org/10.19030/jier.v9i3.7877>
- Cheng, X., Mehrdad, F., Ma, X., Zhang, C., & Liu, J. (2014). Understanding the YouTube partners and their data: measurement and analysis. *China Communications*, 11(12), 26-34. <https://doi.org/10.1109/cc.2014.7019837>
- Closson, L. M., & Bond, T. A. (2019). Social network site use and university adjustment. *Educational Psychology*, 39(8), 1027-1046. <https://doi.org/10.1080/01443410.2019.1618443>
- Costa-Sánchez, C., & Túnñez-López, M. (2019). Contenidos audiovisuales en social media. Análisis comparativo de Facebook y Youtube. *Fonseca, Journal of Communication*, 19, 223-236. <https://doi.org/10.14201/fjc201919223236>
- Crespo-Miguel, M., & Sánchez-Saus, M. (2020). Píldoras formativas para la mejora educativa universitaria: el caso del Trabajo Fin de Grado en el Grado de Lingüística y Lenguas Aplicadas en la Universidad de Cádiz. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 21, 1-10. <https://doi.org/10.14201/eks.19228>
- Darby, F., & Lang, J. M. (2019). *Small teaching online: Applying learning science in online classes*. John Wiley & Sons.
- De-la-Fuente-Sánchez, D., Solís, M. H., & Martos, I. P. (2018). Vídeo educativo y rendimiento académico en la enseñanza superior a distancia. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(1), 323-341. <https://doi.org/10.5944/ried.21.1.18326>
- Díaz, A. L., Moreno, M. J. G., & Piqueras, C. C. (2020). Youtube como recurso didáctico en la Universidad. *EDMETIC*, 9(2), 159-180. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v9i2.12051>
- Dinh, L. P., & Nguyen, T. T. (2020). Pandemic, social distancing, and social work education: students' satisfaction with online education in Vietnam. *Social Work Education*, 39(8), 1074-1083. <https://doi.org/10.1080/02615479.2020.1823365>
- Domínguez, C. G., & Murillo-Esteba, P. (2018). La práctica docente mediada con tecnologías: YouTube como herramienta de aprendizaje en educación superior. *Foro educacional*, (31), 11-29. <https://doi.org/10.29344/07180772.31.1827>
- Encinas-Martín, M. (2020). *Spain: Aprendo en casa (Learn at home), Education continuity stories series*. OECD Publishing.
- García-Martín, S., & Cantón-Mayo, I. (2019). Teachers 3.0: Patterns of use of five digital tools. *Digital Education Review*, 35, 202-215. <https://doi.org/10.1344/der.2019.35.202-215>
- García-Peñalvo, F., Corell, A., Abella-García, V., & Grande, M. (2020). La evaluación online en la educación superior en tiempos de la COVID-19. *Education in the Knowledge Society*, 21, 1-26. <https://doi.org/10.14201/eks.23013>
- Gillanders, C., Rodríguez-Fernández, J. E., & Eirín-Nemiña, R. (2019). Impacto del uso de materiales audiovisuales para el aprendizaje de danzas y bailes tradicionales en la formación de estudiantes universitarios. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa-RELATEC*, 18(2), 101-115. <https://bit.ly/2Dhhu6>

- Laugerman, M. R., & Saunders, K. P. (2019). Supporting student learning through instructional videos in business statistics. *Decision Sciences Journal of Innovative Education*, 17(4), 387-404. <https://doi.org/10.1111/dsji.12193>
- López, J. L., Maza-Córdoba, J., & Tusa, F. (2020). Educar en el contexto digital: el reto de ser edutuber. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, (E25), 188-200. <https://bit.ly/2CVTtUs>
- López-Rodríguez, M. I., & Barac, M. (2019). Valoración del alumnado sobre el uso de clickers y video tutoriales en la educación superior. *Research in Education & Learning Innovation Archives (REALIA)*, 22, 19-34. <https://doi.org/10.7203/realia.22.14582>
- Manotas Salcedo, E. M., Pérez Rodríguez, A., & Contreras Pulido, P. (2018). Propuesta de diseño de instrumento para analizar vídeo-lecciones en MOOC. *Alteridad*, 14(1), 53-64. <https://doi.org/10.17163/alt.v14n1.2019.04>
- Maraza-Quispe, B., Alejandro-Oviedo, O., Fernández-Gambarini, W., Cisneros-Chavez, B., & Choquehuanca-Quispe, W. (2020). Análisis de YouTube como herramienta de investigación documental en estudiantes de educación superior. *Publicaciones*, 50(2), 133-147. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v50i2.13949>
- Meseguer-Martínez, A., Ros-Gálvez, A., & Rosa-García, A. (2017). Satisfaction with online teaching videos: A quantitative approach. *Innovations in Education and Teaching International*, 54(1), 62-67. <https://doi.org/10.1080/14703297.2016.1143859>
- Neumann, M. M., & Herodotou, C. (2020). Evaluating YouTube videos for young children. *Education and Information Technologies*, 25(5), 4459-4475. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10183-7>
- Ng, C. (2019). Shifting the focus from motivated learners to motivating distributed environments: a review of 40 years of published motivation research in Distance Education. *Distance Education*, 40(4), 469-496. <https://doi.org/10.1080/01587919.2019.1681892>
- Ordoñez Carabajal, P., & Rotundo, J. (2019). EduTubers: Lo complejo hecho simple y entretenido. En *XXIº Congreso de la Red de Carreras de Comunicación Social y Periodismo*. Escuela de Ciencias de la Comunicación, Facultad de Humanidades (UNSa). <https://bit.ly/3JTU6yO>
- Pattier, D. (2020). Mirando hacia el futuro: Cómo influir en educación a través de un canal de YouTube. *Revista Tecnología Educativa*, 5(1), 85-94. <https://bit.ly/3uT4SJK>
- Pattier, D. (2021). Science on YouTube: Successful Edutubers. *TECHNO REVIEW. International Technology, Science and Society Review*, 10(1), 1-15. <https://doi.org/10.37467/gka-revtechno.v10.2696>
- Pattier, D., & Olmos-Rueda, P. (2021). Administration and teachers: Evidence-based educational practices. *Revista de Educación*, 392, 33-58. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2021-392-478>
- Ramírez-Ochoa, M. I. (2016). Posibilidades del uso educativo de YouTube. *Ra Ximhai*, 12(6), 537-546. <https://doi.org/10.35197/rx.12.01.e3.2016.34.mr>
- Rangarajan, K., Begg, K., & Somani, B. (2019). Online digital media: the uptake of YouTube-based digital clinical education (DCE). *American Journal of Distance Education*, 33(2), 142-150. <https://doi.org/10.1080/08923647.2019.1582308>
- Rego-Rey, S., & Romero-Rodríguez, L. M. (2016). Representación discursiva y lenguaje de los youtubers españoles: Estudio de caso de los gamers más populares. *Index Comunicación*, 6(1), 197-224. <https://bit.ly/3dSqe1y>

- Ricardo-Barreto, C. T., Molinares, D. J., Llinás, H., Santodomínguez, J. M. P., Acevedo, C. M. A., Rodríguez, P. D. A., Baloco, C., & Villa, S. M. V. (2020). Trends in Using ICT Resources by Professors in HEIs (Higher Education Institutions). *Journal of Information Technology Education: Research*, 19, 395-425. <https://doi.org/10.28945/4601>
- Sahayu, W., & Friyanto. (2019). The effect of YouTube on high school students' second language acquisition. *International Journal of Linguistics, literature and Translation*, 2(6), 38-44. <https://bit.ly/2CW8vt9>
- Saurabh, S., & Gautam, S. (2019). Modelling and statistical analysis of YouTube's educational videos: A channel Owner's perspective. *Computers & Education*, 128, 145-158. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.09.003>
- Segarra-Saavedra, J., & Hidalgo-Marí, T. (2018). Viralidad e interacción. Análisis del engagement de los diez anuncios más vistos en YouTube en España en 2016. *Icono14 Revista Científica de Comunicación y Tecnologías Emergentes*, 16(1), 47-71. <https://doi.org/10.7195/ri14.v16i1.1069>
- Staudt Willet, K. B. (2019). Revisiting how and why educators use Twitter: Tweet types and purposes in #Edchat. *Journal of Research on Technology in Education*, 51(3), 273-289. <https://doi.org/10.1080/15391523.2019.1611507>
- Tapia-Jara, J., Sánchez-Ortíz, A., & Vidal-Silva, C. (2020). Estilos de aprendizaje e intención de uso de videos académicos de YouTube en el contexto universitario chileno. *Formación Universitaria*, 13(1), 3-12. <https://doi.org/10.4067/s0718-50062020000100003>
- Tiernan, P., & O'Kelly, J. (2019). Learning with digital video in second level schools in Ireland. *Education and Information Technologies*, 2 (2), 1073-1088. <https://doi.org/10.1007/s10639-018-9811-6>
- Vizcaíno-Verdú, A., Contreras-Pulido, P., & Guzmán-Franco, M. D. (2019). Reading and informal learning trends on YouTube: The booktuber. *Comunicar, Media Education Research Journal*, 27(59), 95-104. <https://doi.org/10.3916/c59-2019-09>
- Vizcaíno-Verdú, A., De-Casas-Moreno, P., & Contreras-Pulido, P. (2020). Scientific dissemination on Youtube and its reliability for university professors. *Educación XX1*, 23(2), 283-306. <https://doi.org/10.5944/educxx1.25750>
- Walsh, J. N., O'Brien, M. P., & Slattery, D. M. (2019). Video viewing patterns using different teaching treatments: A case study using YouTube Analytics. *Research in Education and Learning Innovation Archives*, 22, 77-95. <https://doi.org/10.7203/realia.22.15389>
- Wilson, L., & Wu, Y. W. (2020). Crowdfunding on Patreon by YouTube sailing channels. *SSRN*, 1-32: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2919840>
- Yildirim, S. (2018). The effect of educational videos used in History education on academic success. *Journal of Education and e-Learning Research*, 5(3), 193-207. <https://doi.org/10.20448/journal.509.2018.53.193.207>
- Zaneldin, E., Ahmed, W., & El-Ariss, B. (2019). Video-based e-learning for an undergraduate engineering course. *E-Learning and Digital Media*, 16(6), 475-496. <https://doi.org/10.1177/2042753019870938>
- Zureick, A. H., Burk-Rafel, J., Purkiss, J. A., & Hortsch, M. (2018). The interrupted learner: How distractions during live and video lectures influence learning outcomes. *Anatomical Sciences Education*, 11(4), 366-376. <https://doi.org/10.1002/ase.1754>



---

# La formación del profesorado ante las nuevas oportunidades de enseñanza y aprendizaje virtual desde una dimensión tecnológica, pedagógica y humana

Teacher training in the face of new virtual teaching and learning opportunities from a technological, pedagogical and human dimension

面对来自技术、教学和人文层面的虚拟教学新机会的教师培训

Подготовка учителей в условиях новых возможностей виртуального преподавания и обучения с технологической, педагогической и человеческой точек зрения

---

**Marta Gómez-Gómez**  
Universidad Rey Juan Carlos  
marta.gomez@urjc.es  
<https://orcid.org/0000-0003-3253-6822>

---

## Fechas · Dates

Recibido: 2021-01-31  
Aceptado: 2021-06-16  
Publicado: 2021-07-31

---

## Cómo citar este trabajo · How to Cite this Paper

Gómez-Gómez, M. (2021). La formación del profesorado ante las nuevas oportunidades de enseñanza y aprendizaje virtual desde una dimensión tecnológica, pedagógica y humana. *Publicaciones*, 51(3), 565–584. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v51i3.18123>

## Resumen

La COVID-19 ha impactado en la formación del profesorado generando nuevas formas de enseñar y de aprender donde las tecnologías se han convertido en nuestras principales aliadas. El presente artículo basado en evidencia empírica analiza la importancia de mantener la esencia pedagógica y humana en un entorno de enseñanza remota de emergencia. Para ello, se plantea como principal objetivo analizar el uso, durante el confinamiento, de una serie de recursos y herramientas digitales (Video clases, Blog, Portfolio digital, *Role playing* virtual y Juegos *online*) que, planificados de manera pedagógica, fomenten la motivación, colaboración y actitudes positivas hacia el aprendizaje virtual. A través de una metodología mixta y un diseño pre-experimental se analizan de manera cuantitativa y cualitativa datos de 61 estudiantes del Máster de Formación del Profesorado de la Universidad Rey Juan Carlos de Madrid obtenidos en un cuestionario diseñado *ad hoc* y validado por expertos, así como en testimonios, valoraciones docentes y notas finales. Para ello, se ha realizado un análisis de distribución de frecuencias, un análisis descriptivo y se ha comparado la evolución de alguna variable, tanto antes como después del confinamiento. El principal resultado obtenido es la confirmación rotunda de que es posible adquirir conocimientos, desarrollar competencias en general, y la digital, en particular, y desarrollar actitudes positivas hacia un entorno virtual sin perder la motivación y la colaboración. El uso de dichas herramientas y recursos es transferible a otras asignaturas y titulaciones, con un mínimo de conocimiento técnico y didáctico, así como de competencia digital docente. Además, los resultados obtenidos pueden ser útiles para el diseño de estrategias didácticas que conecten la dimensión pedagógica, tecnológica y humana en la formación de las nuevas generaciones de profesores.

---

Palabras clave: Herramientas digitales, pedagogía, actitud, enseñanza remota de emergencia, formación del profesorado.

---

## Abstract

COVID-19 has impacted on teacher training, generating new ways of teaching and learning where technologies have become our main allies. This article based on empirical evidence analyzes the importance of maintaining the pedagogical and human essence in an emergency remote teaching environment. For this, the main objective is to analyze the use, during confinement, of a series of digital resources and tools (Video classes, Blog, Digital Portfolio, Virtual Role playing and Online Games) that, planned in a pedagogical way, promote motivation, collaboration and positive attitudes towards virtual learning. Through a mixed methodology and a pre-experimental design, data from 61 students of the Master's Degree in Teacher Training at a Spanish public university are analyzed quantitatively and qualitatively, obtained in a questionnaire designed *ad hoc* and validated by experts, as well as testimonies, teacher evaluations and final grades. For this, a frequency distribution analysis has been carried out, a descriptive analysis and the evolution of some variable has been compared, both before and after confinement. The main result obtained is the resounding confirmation that it is possible to acquire knowledge, develop skills in general, and digital skills, in particular, and develop positive attitudes towards a virtual environment without losing motivation and collaboration. The use of these tools and resources is transferable to other subjects and degrees, with a minimum of technical and didactic knowledge, as well as digital teaching competence. In addition, the results obtained may be useful for the design of didactic strategies that connect the pedagogical, technological and human dimensions in the training of new generations of teachers.

---

Keywords: Digital tools, pedagogy, attitude, remote emergency teaching, teacher training.

---

## 概要

新冠疫情对教师培训的影响反映在新的教学方式的产生,其中技术已成为了我们的主要盟友。本文基于经验证据分析了在紧急情况下远程教学环境中对保持教学和人文精华的重要性。为此,研究主要目标是分析一系列教学数字资源和工具(视频课程、博客、数字文件夹、虚拟角色扮演和在线游戏)在隔离期间的使用情况,这些教学工具可以增加学习兴趣,促进虚拟学习的协作并对虚拟学习产生积极的态度。通过混合方法和预实验设计,我们对西班牙公立大学教师培训硕士学位的61名学生的数据进行了定量和定性分析,研究使用了通过专门设计并经专家验证的问卷,并分析了教师评价和期末成绩。我们进行了频率分布分析、描述性分析,并比较了隔离前后某些变量的演变。最后主要的研究结果明确确认了学生可以在不失去动力和协作的情况下获得知识、发展常规能力,特别是数字能力,并培养对虚拟环境的积极态度。只需具有最基本的技术教学知识以及数字教学能力,这些工具和资源的使用就可以用到其他学科和学位上。此外,所获得的结果可有助于设计在新一代教师培训中将教学、技术和人文层面联系起来的教学策略。

---

关键词: 数字工具, 教育, 态度, 紧急情况下远程教学, 教师培训。

---

## Аннотация

COVID-19 оказал влияние на подготовку учителей, создав новые способы преподавания и обучения, где технологии стали нашими главными союзниками. В данной статье на основе эмпирических данных анализируется важность сохранения педагогической и человеческой сущности в чрезвычайной дистанционной среде обучения. Основная цель - проанализировать использование во время заключения ряда цифровых ресурсов и инструментов (видеоуроки, блог, цифровое портфолио, виртуальные ролевые игры и онлайн-игры), которые, спланированные педагогическим образом, способствуют мотивации, сотрудничеству и позитивному отношению к виртуальному обучению. Используя смешанную методологию и пре-экспериментальный метод, данные 61 студента магистратуры по подготовке преподавателей в государственном университете Испании, полученные из анкеты, разработанной специально и проверенной экспертами, а также из свидетельств, оценок преподавания и итоговых оценок, анализируются количественным и качественным образом. Для этого были проведены описательный анализ и сравнение эволюции некоторых переменных, как до, так и после заключения. Главный полученный результат - это подтверждение того, что можно приобретать знания, развивать навыки в целом и цифровые навыки в частности, а также формировать позитивное отношение к виртуальной среде без потери мотивации и сотрудничества. Использование этих инструментов и ресурсов может быть перенесено на другие предметы и степени при наличии минимальных технических и дидактических знаний, а также компетенции в области цифрового обучения. Более того, полученные результаты могут быть полезны для разработки дидактических стратегий, которые соединяют педагогическое, технологическое и человеческое измерения в подготовке новых поколений учителей.

---

Ключевые слова: цифровые инструменты, педагогика, отношение, экстренное дистанционное обучение, подготовка учителей.

---

## Introducción

La manera de enfrentarnos a la irrupción repentina de las tecnologías tras la pandemia por COVID-19 es diferente entre las personas. Esta idea encaja con lo que se conoce como ecologías de aprendizaje en la era digital (González-Sanmamed et al.,

2020). Los autores reconocen que actualmente estamos viviendo un periodo de metamorfosis en las maneras de enseñar y de aprender, es decir, estamos en un momento clave para desarrollar oportunidades de educación alternativa (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OECD], 2020).

En este proceso de transición de la modalidad presencial a la virtual, no se trata solo de resistir (y recuperarse), si no de mejorar y avanzar (rediseñar) (Ibáñez, 2020; Sistema de Información de Tendencias Educativas en América Latina [SITEAL], 2020). Sin embargo, este proceso no consiste simplemente en enseñar y aprender en línea, sino en una enseñanza remota de emergencia, que para Hodges et al. (2020) es un cambio temporal y repentino en el proceso educativo debido a la pandemia como circunstancia especial. Por lo que es preciso planificarlo y evaluarlo desde lo curricular y lo actitudinal.

## Inmersión de la tecnología en nuestras vidas

La tecnología de la información y la comunicación (TIC) ha irrumpido hace años en todos los ámbitos de nuestra vida. Sin embargo, el cierre de instituciones educativas a causa de la pandemia y las actuales limitaciones en la presencialidad, han hecho que hoy en día, las TIC sean esenciales para todos.

En el Informe de Adams et al. (2017), 78 expertos trazaban el horizonte a cinco años vista de las instituciones de educación superior en relación con la integración de la tecnología en todo el mundo, y ya reconocían que el aprendizaje en línea y el combinado serían inevitables en un futuro. Un año después, el Plan de Acción de Educación Digital de la Comisión Europea (2018) resaltaba las oportunidades de la transformación digital en la educación. Pero a pesar de todo ello, la subdirectora general de Educación de la Unesco afirmaba que no estábamos preparados para una disrupción tan grande (El Instituto Internacional de la UNESCO para la Educación Superior en América Latina y el Caribe [IESALC], 2020). Los planes de emergencia diseñados por las universidades han seguido directrices similares (OECD, 2020): formar y asesorar a la comunidad educativa para enseñar y aprender de manera virtual y trasladar la enseñanza a la modalidad *online*. Transición que requiere garantizar la calidad y el acceso a la enseñanza/aprendizaje virtual que supone un reto para todos (Quintana, 2020).

## Tecnología con Pedagogía

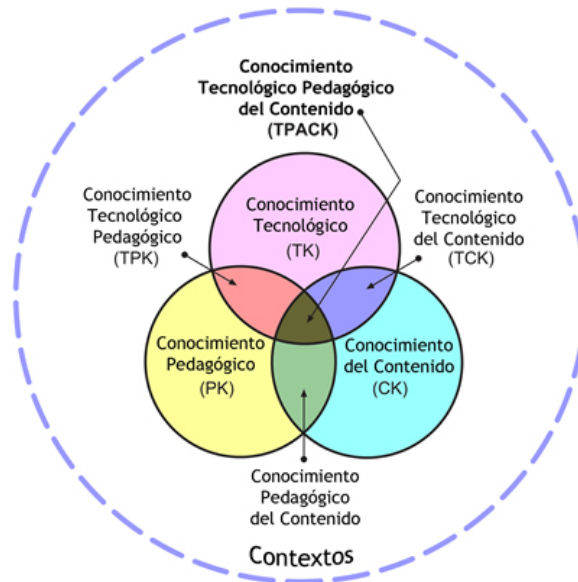
La función pedagógica de las TIC, como promotoras de la innovación y calidad educativa ya había sido considerada desde hace tiempo (SITEAL, 2019). Esta transición de modalidades nos recuerda que la tecnología debe girar en torno a una intención pedagógica que la sustente. Esta idea se justifica con el modelo metodológico *Technological Pedagogical Content Knowledge* o modelo TPACK (Koehler & Mishra, 2008) que defiende que la manera más efectiva de integrar la tecnología es desde la interacción de una triple perspectiva (ver Figura 1).

Durante la enseñanza remota de emergencia hemos podido comprobar la importancia de contar con conocimientos avanzados sobre los contenidos a impartir (disciplina), las herramientas digitales a utilizar (tecnología) y su uso didáctico (pedagogía). Conectar las tres dimensiones supone un reto para el profesorado (Piñón et al., 2019). El estudio de Cejas, Navío, y Barroso (2016) afirma que para evaluar las tres dimensiones en el profesorado en formación o en activo, es necesario contar con instrumentos



validados (Cabero et al., 2017; Chai et al., 2011; Schmidt et al., 2009). Pero, además, el primer paso en este ámbito es adaptar los actuales planes de estudio a las necesidades de la sociedad digital. Una experiencia la encontramos en los Grados de Educación Infantil y Primaria de la Universidad Rey Juan Carlos (en adelante, URJC) de Madrid (Santacruz-Valencia et al., 2019), en la que se ha adaptado la asignatura de *Las TIC de la Educación* al actual Marco Común de Competencia Digital Docente diseñado por el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado [INTEF], 2017).

Figura 1  
Modelo TPACK



Nota. Recuperado de "Introducing Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)", por J. Koehler & Mishra, P., (2008). *The handbook of technological pedagogical content knowledge for educators* (pp. 3-28), 2008, Routledge.

En el contexto de la enseñanza remota de emergencia, la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA) con el objetivo de garantizar la calidad de la educación universitaria ofrecía orientaciones a través del rediseño de guías docentes y de roles de profesores y alumnos (Siles, 2020). Su directora, afirmaba que la suspensión de las clases presenciales podría conllevar dificultades en la adquisición de conocimientos, en el desarrollo de las competencias, en la planificación de la metodología, de la evaluación y en los procesos de comunicación y relación con los estudiantes.

Sin embargo, en este entorno también pueden aflorar aprendizajes invisibles (González-Sanmamed et al., 2020). Este enfoque tiene en cuenta "el impacto de los avances tecnológicos y las transformaciones de la educación formal, no formal e informal, además de aquellos meta-espacios intermedios" (Cobo & Moravec, 2011, p. 23). Por ello, la adquisición y desarrollo de conocimientos, competencias y actitudes también pueden ser posibles, gracias a la ubicuidad de las tecnologías, ya que podemos aprender con ellas, de ellas y a través de ellas.

## La dimensión humana del proceso de enseñanza y aprendizaje

Esta dimensión es un elemento importante en un entorno *e-learning* (SITEAL, 2019), por lo que desde la formación del profesorado es preciso tenerlo en cuenta e intentar desarrollar habilidades interpersonales que mejoren las relaciones y la implicación de profesores y estudiantes (Torquemada & Jardínez, 2019).

Durante el confinamiento, muchos descubrieron la necesidad vital de relacionarse (IESALC, 2020). Además, la UNESCO reconoce que la pérdida de las rutinas de socialización puede influir en el desarrollo y actitudes de los estudiantes, llegando a un cierto aislamiento social (Schleicher, 2020), por lo que no debemos olvidarnos de la función social de la universidad.

Por otro lado, el estudio realizado por Farjon et al. (2019), basado en el modelo de voluntad (*Will*), habilidades (*Skill*) y herramientas (*Tool*) o *WST Model* de Knezek y Christensen (2008) describe la existencia de factores influyentes en la integración de la tecnología por parte de los profesores, destacando las actitudes, las creencias y las competencias como los factores que más contribuyen a la integración exitosa de las TIC (Piñón et al., 2019). En la línea, el estudio de González-Sanmamed et al. (2020) nos recuerda la importancia de atender a cuestiones personales y humanas como las características, necesidades y expectativas de los estudiantes, hecho esencial durante la pandemia. De ahí, la necesidad de cuidar la salud emocional de la comunidad educativa (IESALC, 2020; OECD, 2020).

Por ello, tenemos ante nosotros el reto de aprender a utilizar la tecnología para enseñar *online* e implicar y motivar a nuestros estudiantes fomentando las relaciones académicas (Domingo et al., 2019). Este objetivo se fundamenta en teorías pedagógicas como el Constructivismo, o la Neuroeducación que nos recuerda que el cerebro aprende mejor si hay emoción y motivación (Mora, 2017). Además, dentro de la actual perspectiva integradora de las ecologías del aprendizaje (González-Sanmamed et al., 2020), la interacción y la conexión entre personas es vital para poder avanzar en el plano académico. Se trata, por tanto, de visibilizar la cara invisible de los aprendizajes (Cobo & Moravec, 2011).

## Metodología

Tras el repentino cierre de aulas presenciales a consecuencia del confinamiento por la COVID-19 se llevó a cabo en la asignatura en la que se describe la presente experiencia un proceso de adaptación de la metodología de enseñanza-aprendizaje presencial a un entorno virtual. Para ello, en la primera videoclase se preguntó abiertamente a los estudiantes por el tipo de metodología que querían seguir, así como el grado de conocimiento de algunas herramientas y recursos digitales a utilizar. En esa primera toma de contacto, la mayor parte de los estudiantes (que procedían de carreras universitarias nada o poco afines a las titulaciones de Educación) manifestaron que conocían algunas herramientas, recursos y metodologías que se iban a utilizar, pero la mayoría de ellos no las habían utilizado nunca, o muy pocas veces, en contextos académicos. Por ello, el compromiso era dar a conocer y profundizar en estas herramientas desde el punto de vista académico (y no sólo social, como podría ocurrir con los blogs, foros...) centrándonos, sobre todo, en su sentido pedagógico.

## Objetivos

El Objetivo General (OG) es utilizar herramientas y recursos digitales que, planificados de manera pedagógica y con una metodología didáctica clara, favorezcan la implicación, la colaboración y las relaciones académicas, en un entorno de enseñanza remota de emergencia. La pregunta de investigación de la que partimos es si esta manera de enseñar/aprender permite conectar las dimensiones tecnológica, pedagógica y humana en un contexto virtual.

Los Objetivos Específicos (OE) se fundamentan en los pilares de la Educación (Delors, 1996) en relación con la tecnología:

- OE1 (saber): dar a conocer, desde un punto de vista pedagógico, herramientas y recursos digitales (Foros, Juegos *online*, Vídeos para realizar un *Role playing* virtual, Blog y Portfolio digital) y metodologías activas (Aprendizaje cooperativo y colaborativo, Aprendizaje basado en juegos y *Design Thinking*) para que los estudiantes aprendan en un entorno *online*.
- OE2 (saber hacer): analizar su uso durante el confinamiento (marzo-junio de 2020).
- OE3 (saber ser): ayudarles a desarrollar durante la asignatura, y a través del uso de dichas herramientas, recursos y metodologías, actitudes positivas ante el aprendizaje en remoto.

## Muestra

La investigación se llevó a cabo con estudiantes de cuatro especialidades del Máster en formación del profesorado en Educación Secundaria, Bachillerato, Formación Profesional e Idiomas de la URJC, dentro de una asignatura obligatoria. Los estudiantes estaban distribuidos en dos grupos: (1) Especialidades de Lengua castellana y Literatura (22.2% de la muestra) + Hostelería y Turismo (16.4%) y (2) Especialidades de Administración y Dirección de Empresas y Economía (31.1%) + Formación y Orientación Laboral (26.2%).

El tipo de muestreo ha sido no probabilístico, intencional o por conveniencia (Bisqueira, 2004), pues la selección de los sujetos informantes ha dependido de la accesibilidad y proximidad. La distribución por género fue de 68.8% mujeres, 27.8% hombres y 3.2% que prefirieron no contestar.

## Metodología didáctica, herramientas digitales y Metodología de investigación

### Metodología didáctica y herramientas digitales utilizadas

Se ha seguido una metodología teórico-práctica, apostando por el Aprendizaje colaborativo y cooperativo que ha permitido trabajar en equipo y desarrollar el aprendizaje autónomo en un contexto *online*. Así mismo, el Aprendizaje Basado en Juegos (*Game Based Learning*) ha servido para motivar e implicar a los estudiantes. Todo ello ha contribuido a que estos desarrollasen las competencias generales y transversales de la asignatura.

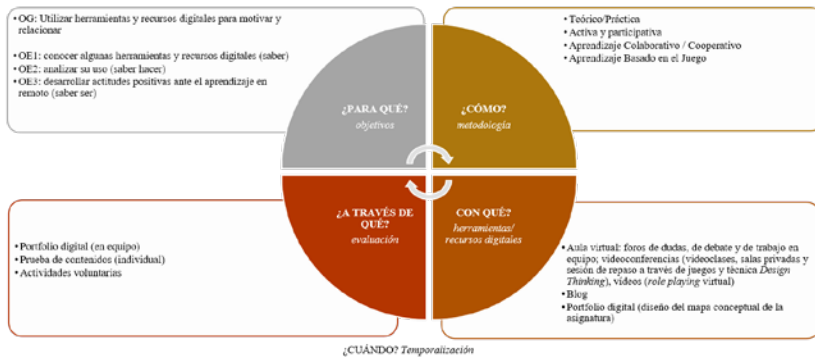
Muchas de las herramientas y recursos digitales utilizados están contemplados en el informe de la CRUE (2020) sobre los procedimientos de evaluación no presencial en enseñanza de emergencia:

- El aula virtual de *Moodle* ha permitido enseñar y aprender de manera flexible (en espacios y tiempos) y los principales recursos empleados han sido:
  1. Foros de dudas y debate en los temas, y Foros de trabajo para facilitar el trabajo en equipo.
  2. Videoconferencias con *Blackboard Collaborate* para explicar los contenidos a través de *PowerPoint* enriquecidos diseñados especialmente para la docencia en remoto. Se utilizaron las salas privadas para hacer el seguimiento de los grupos, y se resalta la video clase de repaso de la asignatura a través de: (1) el Aprendizaje Basado en Juegos, donde se adaptaron conocidos juegos de mesa (Pasapalabra, Pasword, Tabú, etc.) para afianzar contenidos de manera lúdica y (2) la técnica *Design Thinking*, que permitió reflexionar de manera conjunta sobre el sentido y las aportaciones de la asignatura en la formación del futuro profesor.
  3. Prueba de conocimientos en *Moodle*, con navegación secuencial y preguntas aleatorias de diferente tipología obtenidas de un amplio banco de preguntas y con una videoconferencia para resolver dudas de manera síncrona.
- El vídeo: de manera voluntaria, los estudiantes pudieron realizar un *Role playing* virtual para simular una tutoría con padres en base a un caso práctico asignado. Los estudiantes asumían el rol de padre, madre y/o profesor/a de maneras diferentes y creativas. Posteriormente, se ofrecía *feedback* de la tutoría a través de una videoconferencia.
- El blog de la asignatura (Gómez-Gómez, 2020) se convirtió en un espacio donde los estudiantes, sin conocerse, intercambiaban información y opiniones acerca de la asignatura y de lo que estaba ocurriendo en el ámbito educativo a raíz del confinamiento. Su sencillo diseño organizado en tres entradas (temario, noticias/ imágenes y vídeos) permitió generar una comunidad de aprendizaje virtual a través de la cual se comenzaron a construir lazos entre los estudiantes.
- El portfolio digital se propone como actividad de trabajo en equipo en la que los estudiantes reflexionan sobre las aportaciones de las ideas claves del temario en su formación como futuros docentes. Además, se les pide elaborar un mapa conceptual o mapa mental (según preferencias) para desarrollar la competencia digital utilizando algún programa específico de elaboración de mapas como *Cmap Tools* u otros. Para su elaboración se utilizaron recursos y programas *online* como: *one drive*, *Dropbox*, Foros en aula virtual, *Teams*, *Sykpe*, etc.

En la Figura 2, se muestra un resumen de los elementos curriculares planificados en la investigación realizada.

Figura 2

Resumen de los elementos curriculares de la investigación



## Metodología y diseño de investigación

La metodología de investigación es mixta. Desde una metodología cuantitativa, el objetivo de la investigación es de naturaleza exploratoria, pues supone un primer acercamiento al tema objeto de estudio para poder abordarlo posteriormente de manera más amplia (Bisquerra, 2004). Por tanto, este estudio pre-experimental no pretende ofrecer soluciones concluyentes sino, simplemente, comprender mejor el tema desde la perspectiva y vivencia de sus protagonistas, para poder así realizar propuestas didácticas futuras aplicadas a entornos virtuales.

Los análisis desde el punto de vista cuantitativo se han realizado con el paquete estadístico de Microsoft Excel, pues ha sido suficiente para cumplir con nuestros objetivos, realizando un análisis de distribución de frecuencias y un análisis descriptivo de las variables más relevantes.

Desde el punto de vista cualitativo se han analizado testimonios en diferentes instrumentos de recogida de información con el objetivo de complementar la información obtenida cuantitativamente y poder así comprender la realidad en profundidad.

## Procedimiento e Instrumentos de recogida de información

La investigación ha sido avalada por el Comité de ética de la universidad emitiendo un informe que garantiza el cumplimiento de la ley de protección de datos.

Unos meses después de finalizar el máster (septiembre del 2020) se contactó a través del correo electrónico con los estudiantes que cursaron la asignatura para informarles de la investigación y solicitarles su consentimiento previo.

La técnica de investigación utilizada es la encuesta, y el cuestionario, el principal instrumento de recogida de información. Éste fue diseñado *ad hoc*, los contenidos fueron validados por siete expertos: dos pedagogos, uno de la universidad participante y otro de la Universidad Complutense de Madrid, una psicóloga de la Universidad Pontificia de Comillas y cuatro profesores del Máster de Formación del Profesorado de la universidad participante (uno de cada especialidad estudiada). El tiempo de duración

aproximado fue de 5 minutos y fue creado a través de la aplicación online *Forms* de Microsoft Office. Para su configuración, se tomó como referencia trabajos precedentes (Cabero et al., 2017; Schmidt et al., 2009) y también se incluyeron elementos claves sobre la disposición hacia el aprendizaje (motivación, actitud...) y sobre el proceso de aprendizaje *online* (relaciones académicas, recursos utilizados, etc.), considerados por González-Sanmamed et al. (2019) esenciales en la estructura de las ecologías del aprendizaje digital actual.

Para medir la fiabilidad del cuestionario se calculó el coeficiente *Alfa de Cronbach*, obteniendo un  $\alpha = .93$ , que corresponde con un valor de fiabilidad excelente ( $> .9$ ), por lo que se afirma que el cuestionario posee muy buena consistencia interna (George & Mallery, 2003).

Con el objetivo de comprobar que las preguntas se comprendían se realizó una prueba piloto a un pequeño grupo de estudiantes representado por las cuatro especialidades. Tras su *feedback* se procedió a matizar alguna pregunta y se envió la versión final al resto de estudiantes.

El cuestionario constaba de 23 preguntas a escala tipo Likert (de 1, valor mínimo, al 5, valor máximo), y distribuidas en varios bloques atendiendo a las diferentes variables estudiadas: 4 preguntas de contexto (género, especialidad, recursos TIC y conexión a internet en el lugar de confinamiento); 5 preguntas sobre actitud y motivación hacia el trabajo en remoto y hacia la modalidad virtual; 3 preguntas sobre la adquisición de conocimientos y desarrollo de competencias; 8 preguntas sobre el uso/participación, utilidad e interés suscitado en las herramientas y recursos digitales utilizados; 2 preguntas sobre el trabajo en equipo y el aprendizaje colaborativo y 1 pregunta abierta y voluntaria para realizar algún comentario.

Así mismo, se muestran las valoraciones docentes realizadas por los estudiantes bajo el Programa de Apoyo a la Evaluación de la Actividad Docente del Profesorado Universitario (DOCENTIA). Estas encuestas externas a la asignatura aportan información valiosa sobre su grado de satisfacción en el proceso de enseñanza y aprendizaje *online*. Además, también se mostrarán las notas medias finales de ambos grupos y se utilizarán algunas herramientas digitales como instrumentos para recoger información cualitativa, a través de testimonios plasmados en ellas.

## Análisis y resultados

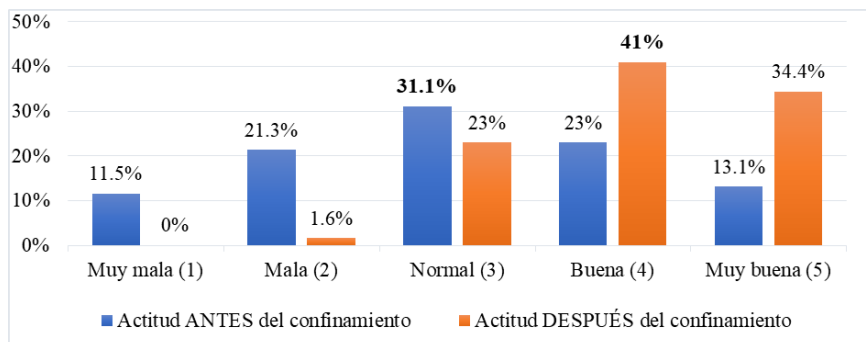
A continuación, se muestra un análisis estadístico de distribución frecuencias en términos relativos de los diferentes bloques del cuestionario, así como un análisis descriptivo de las variables estudiadas identificando las medidas de tendencia central (media y moda) y las medidas de dispersión (desviación típica) más relevantes:

**Contexto:** El 96.7% de los participantes dispusieron de recursos digitales suficientes para seguir las clases *online*, siendo la media y la moda de la calidad de conexión a Internet en los lugares de confinamiento de 4 sobre 5, respectivamente.

**Actitud y motivación:** Al realizar un análisis de frecuencias, la Figura 3 muestra que las actitudes generales hacia la modalidad *online* antes del confinamiento obtuvieron valoraciones altas (centrándonos en las opciones de respuesta 3, 4 y 5) de un 67.2%, que se incrementan considerablemente después del confinamiento, tras usar las herramientas y recursos digitales empleados, hasta un 98.4%.

Figura 3

Actitud general hacia la modalidad online antes y después del confinamiento



Al realizar un análisis descriptivo de este bloque vemos puntuaciones muy altas en las variables estudiadas, tal y como muestra la Tabla 1.

Tabla 1

Media, Moda y Desviación Típica de las variables relacionadas con la actitud y motivación

N= 61	Mínimo	Máximo	Media (M)	Moda (M <sub>o</sub> )	Desv. Típica (DT)
Actitud general hacia la modalidad online ANTES del confinamiento	1	5	3	3	1.2
Actitud general hacia la modalidad online DESPUÉS del confinamiento	1	5	4	4	.7
Desarrollo de actitudes y valores propios de la asignatura	1	5	3.8	4	.9
Motivación hacia la asignatura	1	5	3.8	4	.9
Tiempo de dedicación	1	5	3.9	4	.8

En cuanto a la actitud general media hacia la modalidad *online* antes y después del confinamiento se ve un claro aumento de 1 punto ( $M= 3$  y  $M=4$ , respectivamente) habiendo una menor desviación entre respuestas tras haber cursado la asignatura ( $DT=1.2$  y  $DT= .7$ , respectivamente). En concreto, el desarrollo de buenas actitudes y valores propios de la asignatura (como responsabilidad, compromiso, implicación, puntualidad en las entregas de trabajos, etc.) siguiendo las metodologías y herramientas

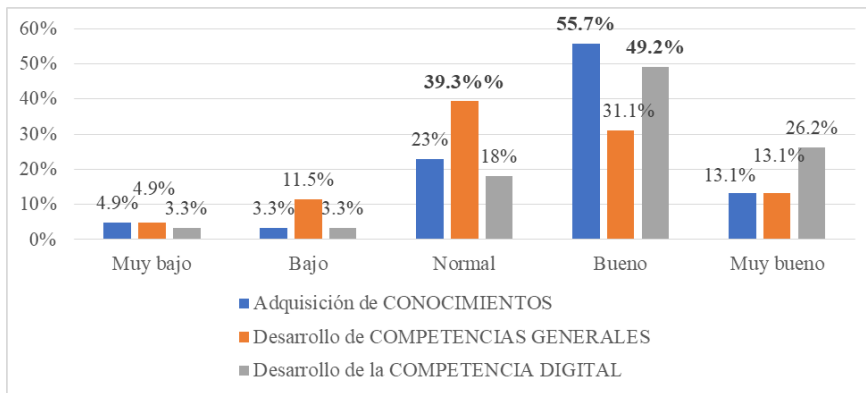
digitales empleadas, alcanza una media de 3.8/ 5, coincidiendo con la media de su nivel de motivación mantenido durante las clases ( $M_o = 4$ ) y con un tiempo de dedicación alto de 3.9/ 5.

Para comparar la actitud general hacia la modalidad virtual en los dos momentos se ha utilizado la *T de Student*, obteniéndose una diferencia extremadamente significativa al 95% con un valor  $p < .0001$ . Esto es así, porque tal y como muestra la Figura 3, antes del confinamiento las valoraciones eran altas ( $M_o = 3$ ) y después del confinamiento, muy altas ( $M_o = 4$ ). Con estos datos, no sorprende que el 50.8% de los participantes prefieran un proceso de enseñanza-aprendizaje en modalidad mixta, seguido de casi un 46% que siguen prefiriendo la modalidad presencial y un 3.3% que prefieren completamente *online*.

**Adquisición de conocimientos y desarrollo de competencias:** En la Figura 4 se muestra la distribución de frecuencias en cuanto al nivel de adquisición de conocimientos y desarrollo de las competencias generales y específicas propias de la asignatura y de la competencia digital en particular, tras cursarla de manera *online*.

Figura 4

*Nivel de adquisición de conocimientos y desarrollo de competencias en general y de la digital, en particular, en un entorno online*



Tal y como se ve, el grado de adquisición de conocimientos y desarrollo de competencias generales (trabajo en equipo, planificación de una tutoría con padres, etc.) y competencia digital durante el aprendizaje en remoto ha sido muy positivo a pesar del cambio inesperado de modalidad. Los valores han sido muy próximos aunque se resalta el desarrollo de la competencia digital por encima de otras competencias generales de la asignatura, así como de la adquisición de conocimientos, pues casi un 75.5% total de la muestra reconoce que este tipo de competencia ha aumentado bastante o mucho con respecto a su nivel inicial, previo al confinamiento. En la Tabla 2 se realiza un análisis descriptivo de las variables.

Como se ve, la variable que ha mostrado más variedad o dispersión con respecto a la media, así como una moda algo más baja (3) es el desarrollo de competencias y capacidades en general. Sin embargo, la competencia digital es la que ha mostrado una media más alta ( $M = 3.9$ ) con una moda, u opción más repetida, bastante alta también ( $M_o = 4$ ).



Tabla 2

*Media, Moda y Desviación típica del grado de adquisición de conocimientos y desarrollo de competencias en general y de la digital en particular*

N= 61	Mínimo	Máximo	Media (M)	Moda (M <sub>o</sub> )	Desv. Típica (DT)
Adquisición de conocimientos	1	5	3.6	4	.9
Desarrollo de competencias en general	1	5	3.3	3	1
Desarrollo de la competencia digital	1	5	3.9	4	.9

**Herramientas y recursos digitales utilizados.** De cada uno de ellos se han analizado tres variables: el nivel de participación o uso, el grado de utilidad en su aprendizaje y el grado de interés suscitado como herramienta didáctica para adquirir conocimientos y desarrollar competencias y actitudes. En la Tabla 3 se muestran la media, la moda y la desviación típica de cada uno de ellos para comparar la autopercepción de los estudiantes en cada una de esas variables.

Tabla 3

*Media, Moda y Desviación típica de las herramientas y recursos digitales utilizados en enseñanza virtual*

	Variables								
	Participación			Utilidad			Interés		
Herramientas y recursos digitales	M	M <sub>o</sub>	DT	M	M	DT	M	M <sub>o</sub>	DT
Videoconferencias/Video clases	4.3	5	0.9	4.2	5	1	4.2	5	1
Foros	2.9	3	1.3	3.8	4	1	3.7	5	1.1
Blog	3	1, 4	1.5	3.5	5	1.2	3.4	5	1.3
Vídeos para realizar el Role playing virtual	2.2	1	1.4	3.6	5	1.2	3.6	5	1.2
Portfolio digital	4.4	5	0.9	4.3	5	0.9	4.3	5	1
Juegos online	4	5	1.2	4.4	5	0.9	4.4	5	.9
Design thinking	3	3	1.1	3.9	5	1.2	3.9	5	1.2

Tal y como muestra la Tabla 3, las herramientas y recursos digitales más utilizadas por los estudiantes han sido por este orden: el Portfolio digital para trabajar en equipo (85.2% han participado bastante y mucho), las Video clases/videoconferencias de explicación del temario (85.2% han asistido bastante y mucho) y los Juegos *online* para

reparar la asignatura (77.1% han participado bastante y mucho). En la misma línea, son las tres consideradas más útiles para los estudiantes y que más interés les ha suscitado como herramienta para aprender. Del resto, la que menos han utilizado ha sido el Vídeo para realizar el *Role playing* virtual (50.8% no lo utilizaron), aunque un 62.3% lo consideran útil o muy útil, y un 85.2% afirmaron que es una herramienta muy interesante. Siguiendo al Vídeo, se encuentran los Foros de dudas y debates con un 32.1% que no participaron nunca o casi nunca, aunque sí se valoró positivamente la utilidad y el interés. El Blog ha sido la cuarta herramienta en la que más han participado, pero la variedad de las respuestas ha sido de las más amplias, pues su nivel de participación ha estado muy repartido entre las diferentes opciones de respuesta, coincidiendo la opción más utilizada la de “no lo he usado nunca” con “lo he usado muy a menudo” ( $DT= 1.5$ ), por lo que es una variable bimodal.

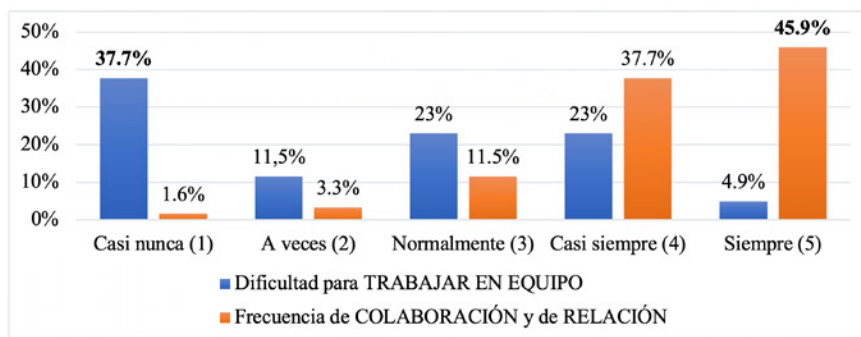
La técnica *Design Thinking* para reparar la asignatura aunque no fue la más utilizada sí ha sido una de las más valoradas a nivel de utilidad (un 72.1% bastante y mucho) y de interés (70.5% bastante y mucho).

En general, todas han sido herramientas y recursos muy bien valorados por los participantes pues en todas las variables (excepto la participación en los Vídeos) se sobrepasa ampliamente la puntuación media (mayor de 2.5/5). Además, se resalta un 65.6% de los participantes que valoran bien y muy bien la prueba de conocimientos realizada *online* a través de *Moodle*, donde el 6.6% corresponde a los que la valoran muy mal y mal y un 27.9% manifiestan una opinión más neutra.

**Trabajo en equipo y aprendizaje colaborativo/cooperativo:** un 37.7% de los participantes afirma no haber encontrado ninguna dificultad a la hora de trabajar en equipo en un entorno *online*, siendo la media de 2.4/ 5 y, aunque la moda fue 1 (ninguna dificultad), las respuestas están distribuidas entre todas las opciones ( $DT= 1.3$ ) tal y como muestra la Figura 5. A pesar del cambio repentino de modalidad, los estudiantes han conseguido aprender de manera colaborativa y cooperativa siendo capaces de relacionarse académicamente en un entorno *online*. De ahí que un 83.6% de los participantes valoren tan alto (casi siempre y siempre) sus niveles de colaboración, cooperación y de relaciones académicas entre compañeros.

Figura 5

*Niveles de frecuencia de la dificultad para trabajar en equipo y del grado de colaboración/cooperación y relaciones académicas en un entorno online*



Por último, el disfrute y la motivación de los estudiantes también se han visto reflejados en su rendimiento académico, destacando notas medias finales bastante altas: es-

pecialidad de Lengua castellana y Literatura (8.5/10), de Hostelería y Turismo (8.3/10), de Administración y Dirección de Empresas y Economía (8.7/10) y de Formación y Orientación Laboral (8.6/10).

## Análisis desde un punto de vista cualitativo

Comentarios de estudiantes en algunas herramientas utilizadas, en la pregunta abierta del Cuestionario y Valoraciones docentes

Tras la lectura y clasificación de todos los comentarios, a continuación, se muestran los más significativos organizados por categorías:

- Actitud: "Hemos disfrutado de la asignatura" (sujeto 1 del Blog; grupo 3 del Portfolio); "Gracias por tu empatía, comprensión, compromiso y, sobre todo, por hacer que cada tarde tuviera ganas de conectarme. Han sido clases muy divertidas, interesantes y que siempre han invitado a la reflexión" (sujeto 3 del Blog); "La asignatura me gustó mucho; y creo que has sido un buen ejemplo de cómo mantener el entusiasmo por la enseñanza en estos tiempos tan difíciles" (sujeto 3 del cuestionario); "Creo que la eficacia de la enseñanza *online* depende en gran medida de la actitud, entusiasmo y capacidad docente del profesor. Ése es el secreto del éxito de la profesora" (sujeto 20 del cuestionario).
- Motivación: "Gracias por motivarnos a pesar de la distancia" (sujeto 4 del Blog; grupo 6 del Portfolio); "Gracias por crear esa motivación, a pesar del confinamiento" (sujeto 7 del Blog); "La implicación de las personas ha sido fundamental y esto ha hecho que el grado de enseñanza-aprendizaje haya sido mayor" (sujeto 25 del cuestionario).
- Herramientas y competencias digitales: "Este año he aprendido muchísimo en relación con el manejo de herramientas y recursos TIC" (sujeto 46 del cuestionario; grupo 9 del Portfolio); "Los recursos digitales empleados me han motivado mucho, he aprendido cosas de la asignatura y también herramientas que usaré en un futuro como profesor" (sujeto 55 del cuestionario).
- Transición de modalidad presencial a la virtual: "Has sabido llegar a los alumnos incluso a través de una pantalla" (sujeto 8 del Blog); "Pienso que la cercanía de la presencialidad es insustituible, pero sí sería interesante combinar con la semipresencialidad para poder formar grupos presenciales de menos personas" (sujeto 5 del cuestionario); "La rápida adaptación del equipo docente a la enseñanza en remoto ha sido sorprendente" (sujeto 17 del cuestionario) "y también la de los estudiantes" (sujeto 40 del cuestionario); "En el proceso de adaptación a las nuevas circunstancias se ha demostrado qué profesores eran más o menos capaces o la motivación de la que disponían" (sujeto 38 del cuestionario).
- Vínculo: "Has conseguido tejer un vínculo en la distancia y eso es muy difícil" (sujeto 2 del Blog); "Ha sido especial cómo nos has transmitido tanto desde la distancia" (sujeto 6 del Blog); "Pendiente de "todo" y de "todos", ayudándonos siempre y dando ese ejemplo tan necesario" (sujeto 9 del Blog).

Tras finalizar el curso, los estudiantes contestaron un cuestionario *online* externo a la asignatura en el que valoraron la planificación y organización de la asignatura, el cumplimiento de obligaciones formales y la metodología docente, obteniéndose estas medias: (1) Grupo 1 de Lengua castellana y Literatura+ Hostelería y Turismo: 4.8/5,

con participación del 97.6% y (2) Grupo 2 de ADE-Economía+ Formación y Orientación Laboral: 4.7/5, con participación del 89.7%

## Valoraciones del profesor

- Aspectos positivos: (1) la satisfacción que se siente al ver que el tiempo invertido, el trabajo realizado y el compromiso de mantener la motivación de los estudiantes en un contexto virtual, en circunstancias delicadas, ha sido valorado tan positivamente; (2) el sentimiento de pertenencia a un grupo o comunidad virtual donde se generó un vínculo entre todos; (3) la alta motivación mostrada por ambas partes, evitando posibles abandonos a través de la flexibilización de situaciones; (4) desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y creativa de los estudiantes; (5) desarrollo de su competencia digital (al tener que utilizar más recursos digitales que en la modalidad presencial), etc.
- Aspectos a mejorar: (1) la gestión del tiempo de dedicación a la asignatura pues ha sido muy superior al realizado en un contexto presencial debido a la adaptación de la metodología, del material y de las actividades, a la formación en tiempo récord sobre recursos y herramientas de evaluación, el *feedback* y seguimiento de las actividades *online*, etc.; (2) asignación y reparto de tareas a estudiantes para hacerles más partícipes del diseño y desarrollo de las clases, etc.

## Discusión y conclusiones

El estudio que presentamos ha respondido a la pregunta de investigación formulada mostrando que, en un escenario de enseñanza remota de emergencia, es posible enseñar y aprender con éxito si se atiende a las dimensiones tecnológicas, pedagógicas y humanas del proceso educativo. Sólo hay que repensar el proceso desde una perspectiva de cambio en el que las tecnologías se convierten en nuestras grandes aliadas. Como en otros estudios (Guillén et al., 2020), para evaluar el nivel de integración de las TIC y el desarrollo de competencias como la digital, es esencial valorar el grado de adquisición de conocimientos, el uso de las herramientas y recursos digitales empleados, así como otros factores no curriculares como la actitud hacia la modalidad *online*. Estos han sido precisamente los objetivos de la presente investigación.

Desde la *dimensión tecnológica*, al igual que en el estudio de Domingo et al. (2019) se ha demostrado que en la integración de las herramientas y recursos digitales en la planificación curricular de la asignatura es importante apostar por un uso metodológico de las TIC. Éste ha sido muy satisfactorio por parte de los participantes pues les ha permitido conseguir los objetivos de la asignatura, destacando, sobre todo, el aumento de la autopercepción de la competencia digital al trabajar en una modalidad *online*, frente a competencias más generales y específicas. Como los participantes ya conocían las herramientas, al evaluar su uso, los resultados discrepan ligeramente de otros estudios (Cabero et al., 2017; Domingo et al., 2019; Guillén et al., 2020), en los que, en general, se percibe un mayor conocimiento (saber) que uso (saber hacer) de las herramientas 2.0, como el Blog, el aula virtual (Moodle). Aunque en la presente investigación la competencia digital parece aumentar con respecto al nivel inicial, todavía queda mucho por mejorar.

De todas las herramientas y recursos digitales utilizados, el Portfolio digital, las Video clases y los Juegos *online* han sido los más utilizados y valorados en cuestiones de uti-

lidad e interés. Esto muestra que los estudiantes, incluso en entornos de aprendizaje remoto de emergencia, necesitan colaborar y trabajar en equipo, entender las explicaciones del temario y afianzar conocimientos a través de lo lúdico, respectivamente. El hecho de que el uso de algunas herramientas fuera voluntario pudo hacer que la participación y valoración fuese algo menor, pero se resalta la valoración por encima de la media de las tres variables evaluadas en todas las herramientas.

Desde un *punto de vista pedagógico*, se aprecia en los resultados no sólo un excelente rendimiento académico sino también una percepción buena de las competencias adquiridas (sobre todo, digitales), buenas actitudes, buena motivación y un nivel alto de dedicación hacia esta manera de enseñar/aprender. Es decir, el saber, saber-hacer y saber ser de Delors (1996) utilizando las TIC. Por ello, se puede afirmar que la investigación rompe con el estigma de que la enseñanza a distancia puede ofrecer un proceso de enseñanza y aprendizaje de no tanta calidad como la modalidad presencial (Hodges et al., 2020). Además, los resultados superan la idea inicial de Siles (2020) de que la enseñanza a distancia, en ocasiones, puede dificultar la adquisición de conocimientos y desarrollo de competencias en los estudiantes, pues los resultados no han mostrado dificultades destacables.

Por último, en la línea de Torquemada y Jardínez (2019), la investigación demuestra que, aparte del ámbito más académico o curricular existe una *dimensión más personal y humana* que, en un contexto virtual como el actual, a causa de la pandemia, también ejerce una gran influencia.

Con la metodología basada en el aprendizaje cooperativo y colaborativo y el uso de las herramientas digitales utilizadas se ha conseguido fomentar las relaciones académicas y la implicación de los estudiantes, tal y como plantean Domingo et al. (2019), la OCDE (2020), Piñón et al. (2019) y Schleicher (2020). Y aunque se aprecien dificultades para trabajar en equipo en este entorno, la colaboración entre estudiantes ha sido altamente positiva. Además, la percepción por su parte de sus actitudes hacia la modalidad virtual, hacia la mejora de su competencia digital, etc., ha sido muy positivo, destacando diferencias altamente significativas entre la actitud hacia esta modalidad antes y después de cursar la asignatura. En esta línea, Farjón et al. (2019) reconocían que las creencias y actitudes son el elemento más influyente en la integración de la tecnología, por eso, es relevante investigar este constructo y tenerlo en cuenta en la planificación curricular en un entorno virtual.

La principal aportación del estudio es presentar una investigación basada en evidencia empírica en la que la transición inesperada de modalidad en la formación del profesorado ha sido un éxito al fundamentarla en el modelo TPACK y abarcar diferentes dimensiones del proceso educativo (Cejas et al., 2016; Koehler & Mishra, 2008). La transferencia de esta investigación a otras asignaturas, grados o másteres es una de sus principales fortalezas, aunque es necesario que el profesor posea ciertos conocimientos técnicos y didácticos de las herramientas y recursos digitales, así como un nivel mínimo de competencia digital docente. Además, se contribuye a conseguir, a pequeña escala, uno de los objetivos del Plan de Acción de Educación Digital (European Commission, 2018) de hacer un uso pedagógico de las TIC y desarrollar competencias digitales para el correcto desarrollo como estudiante y como futuro docente.

Con respecto a las limitaciones de la investigación se reconoce una muestra que no es estadísticamente significativa de la población, pues los estudiantes participaron tres meses después de haber finalizado el máster y fue complicado el acceso a ellos.

Como líneas futuras de investigación se pretende ampliar la muestra a las 14 especialidades que conforman el Máster y realizar un estudio comparativo con resultados del presente curso 2020-2021, comparando las variables estudiadas en dos momentos diferentes: (1) enseñanza remota de emergencia, totalmente inesperada y (2) enseñanza mixta con planes de contingencia. El estudio podría ampliarse aún más si contamos con otras universidades de la Comunidad de Madrid o incluso estudiantes de los Grados de Educación Infantil y Primaria para analizar posibles diferencias entre perfiles de futuros maestros.

Las conclusiones derivadas de la investigación permiten pensar en intervenciones educativas en contextos virtuales o mixtos, que abran un diálogo interactivo entre la dimensión más pedagógica, tecnológica y humana del proceso de enseñanza y aprendizaje en la formación del profesorado.

## Agradecimientos y notas

La presente investigación no habría sido posible sin la implicación de los estudiantes del Máster de formación del profesorado de la universidad durante unos meses que, a pesar de las circunstancias, nos hicieron sacar lo mejor de nosotros. El estudio, en su versión piloto, obtuvo el tercer premio de "Profesores Innovadores" de la universidad, y forma parte de la fase previa de una investigación de mayor calado.

## Referencias bibliográficas

- Adams, S., Cummins, M., Davis, A., Freeman, A., Giesinger, H., & Ananthanarayanan, V. (2017). *NMC Horizon Report: 2017. Higher Education Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- Bisquerra, R. (Coord.). (2004). *Metodología de la investigación educativa* (Vol.1). Madrid: La Muralla.
- Cabero, J., Roig, R., & Mengual, S. (2017). Conocimientos tecnológicos, pedagógicos y disciplinares de los futuros docentes según el modelo TPACK. *Revista de educación digital*, 32, 85-96. <https://bit.ly/39zwUCN>
- Cejas, R., Navío, A., & Barroso, J. (2016). Las competencias del profesorado universitario desde el Modelo TPACK (Conocimiento Tecnológico y Pedagógico del Contenido). *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 49, 105-119. <http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2016.i49.07>
- Chai, C. S., Hwee, J., & Tsai, C. C. (2011). Exploring the Factor Structure of the Constructs of Technological, Pedagogical, Content Knowledge (TPACK). *The Asia Pacific Education Researcher*, 20(3), 595-603. <https://bit.ly/2L8eX4Q>
- Cobo, C., & Moravec, J. (2011). *Aprendizaje Invisible. Hacia una nueva ecología de la educación*. Barcelona: Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona.
- Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas. (CRUE). (2020). *Informe sobre Procedimientos de Evaluación no Presencial. Estudio del Impacto de su Implantación en las Universidades Españolas y Recomendaciones*. <https://bit.ly/3beG1K2>
- Delors, J. (1996). *La educación encierra un tesoro*. Madrid: Santillana /UNESCO.
- Domingo, M., Bosco, A., Carrasco, S., & Sánchez, J-A. (2019). Fomentando la competencia digital docente en la universidad: Percepción de estudiantes y docen-

- tes. *Revista De Investigación Educativa*, 38(1), 167-182. <https://doi.org/10.6018/rie.340551>
- European Commission. (2018). *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the regions on the Digital Education Action Plan*. <https://bit.ly/2Yspafs>
- Farjon, D., Smits, A., & Voogt, J. (2019). Technology integration of pre-service teachers explained by attitudes and beliefs, competency, access, and experience. *Computers & Education*, 130, 81-93. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.11.010>
- George, D., & Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference. 11.0 update* (4th ed.). Boston: Allyn & Bacon.
- Gómez-Gómez, M. (2020). Blog "Sociedad, Familia y Educación" [Internet]. Blogspot.com. Recuperado de <https://sociedadfamiyayeducacionmaster.Blogspot.com/>
- González-Sanmamed, M., Muñoz-Carril, P. C., & Santos, F. (2019). Key components of learning ecologies: a Delphi assessment. *British Journal of Educational Technology*, 50(4), 1639-1655. <https://doi.org/10.1111/bjet.12805>
- González-Sanmamed, M., Sangrà, A., Souto-Seijo, A., & Estévez, I. (2020). Learning ecologies in the digital era: challenges for higher education. *Publicaciones*, 50(1), 83-102. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v50i1.15671>
- Guillén, F. D., Mayorga, M. J., Bravo, J., & Escribano, D. (2020). Analysis of Teachers' Pedagogical Digital Competence: Identification of Factors Predicting Their Acquisition. *Technology, Knowledge and Learning*, 1-18. <https://doi.org/10.1007/s10758-019-09432-7>
- Hodges, C., Moore, S., Locjee, B., Trust, T., & Bond, A. (2020). The Difference between Emergency Remote Teaching and Online Learning. *EDUCAUSE Review*. <https://bit.ly/36pL73d>
- Ibáñez, J. A. (2020). Una consideración educativa sobre la pandemia: resistir... y adelantar. *Revista Española de Pedagogía*, (276), 181-183. <https://bit.ly/3b7nvDC>
- Instituto Internacional para la Educación Superior en América Latina y el Caribe. (IESALC). (2020). *COVID-19 y educación superior: De los efectos inmediatos al día después. Análisis de impactos, respuestas políticas y recomendaciones*. <https://bit.ly/39wkPOB>
- Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado. (INTEF). (2017). *Marco Común de Competencia Digital Docente*. <https://bit.ly/2Ytmjmw>
- Koehler, J., & Mishra, P. (2008). Introducing Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK). En AACTE (Ed.). *The handbook of technological pedagogical content knowledge for educators* (pp. 3-28). New York: Routledge.
- Mora, F. (2017). *Neuroeducación: Solo se puede aprender aquello que se ama*. Madrid: Alianza Editorial.
- Piñón, L. C., Sapién, A. L., & Gutiérrez, M. C. (2019). Autoevaluación de docentes en competencias tecno-pedagógicas para la elaboración de materiales didácticos virtuales. *Publicaciones*, 49(5), 161-177. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v49i5.8318>
- Quintana, I. (2020). Covid-19 y Cierre de Universidades ¿Preparados para una Educación a Distancia de Calidad? *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, 9(3), 1-11. <https://bit.ly/3py4i2F>

- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (OECD). (2020). *Education responses to COVID-19: Embracing digital learning and online collaboration*. <https://bit.ly/3nsLakF>
- Santacruz-Valencia, L., Pérez-Marín, D., Hijón-Neira, R., Borrás-Gené, O. & Gómez-Gómez, M. (2019). Experiencia de implantación del Marco en Competencia Digital Docente en los Grados de Educación Infantil y Educación Primaria de la Universidad Rey Juan Carlos. En Cáceres C., Esteban, N., Gálvez, M<sup>a</sup> C. y Rivas, B. (Ed.). *Competencia digital docente: una perspectiva de futuro en la Educación Superior*, pp. 257-275. Madrid: Dykinson
- Schleicher, A. (2020). *How can teachers and school systems respond to the COVID-19 pandemic? Some lessons from TALIS*. OCDE Education and skills today. <https://bit.ly/2Gaib4I>
- Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Mishra, P., Koehler, M. J., & Shin, T. S. (2009). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK). The Development and Validation of an Assessment Instrument for Preservice Teachers. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(2), 123-149. <http://doi.org/10.1080/15391523.2009.10782544>
- Siles, M. (2020). *Estrategia de la ANECA para el aseguramiento de la calidad en la enseñanza virtual*. Madrid: ANECA. <https://bit.ly/36CSJhT>
- Sistema de información de tendencias educativas en América Latina. (SITEAL). (2019). *Informe del Sub-eje Pedagógico: TIC y Educación*. <https://bit.ly/2M87Tpq>
- Sistema de información de tendencias educativas en América Latina. (SITEAL). (2020). *Sistematización de respuestas de los sistemas educativos de América Latina a la crisis de la COVID-19*. <https://bit.ly/33VQYLq>
- Torquemada, A. D., & Jardínez, L. (2019). La formación de competencias docentes universitarias a partir de la evaluación del desempeño del tutor. *Publicaciones*, 49(1), 39–52. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v49i1.9851>



---

# Teacher education in the face of new virtual teaching and learning opportunities from a technological, pedagogical and human perspective

La formación del profesorado ante las nuevas oportunidades de enseñanza y aprendizaje virtual desde una dimensión tecnológica, pedagógica y humana

面对来自技术、教学和人文层面的虚拟教学新机会的教师培训

Подготовка учителей в условиях новых возможностей виртуального преподавания и обучения с технологической, педагогической и человеческой точек зрения

---

**Marta Gómez-Gómez**  
Universidad Rey Juan Carlos  
marta.gomez@urjc.es  
<https://orcid.org/0000-0003-3253-6822>

---

## Dates · Fechas

Recibido: 2021-01-31  
Aceptado: 2021-06-16  
Publicado: 2021-07-31

---

## How to Cite this Paper · Cómo citar este trabajo

Gómez-Gómez, M. (2021). Teacher education in the face of new virtual teaching and learning opportunities from a technological, pedagogical and human perspective. *Publicaciones*, 51(3), 585–603. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v51i3.18123>

## Abstract

COVID-19 has had an impact on the education of aspiring teachers, generating new ways of teaching and learning in which technologies have become our main resources. This article, based on empirical evidence, analyzes the importance of maintaining the pedagogical and human essence in an emergency remote teaching environment. Its main objective is to analyze the use, during the lockdown, of a series of digital resources and tools (Video classes, Blog, Digital Portfolio, virtual role playing and online games) that, planned in a pedagogical way, foster motivation, collaboration and positive attitudes towards virtual learning. Through a mixed methodology and a pre-experimental design, data from 61 students for the Master's Degree in Teaching at the Universidad Rey Juan Carlos (Madrid) was analyzed quantitatively and qualitatively, using a questionnaire designed *ad hoc* and validated by experts, as well as testimonies, teaching evaluations and final grades. For this purpose, a frequency distribution analysis, a descriptive analysis and a comparison of the evolution of some variables, both before and after lockdown, were carried out. The main conclusion drawn was a resounding confirmation that it is possible to acquire knowledge, develop skills, in general; digital skills, in particular, and positive attitudes towards a virtual environment without sacrificing motivation and collaboration. The use of these tools and resources is transferable to other subjects and degree programs, with a minimum of technical and didactic knowledge and digital teaching competence. In addition, the results obtained may be useful for the designing of didactic strategies that connect the pedagogical, technological and human dimensions in the educations of tomorrow's teachers.

---

Key words: Digital tools, pedagogy, attitude, emergency remote teaching, teacher education.

---

## Resumen

La COVID-19 ha impactado en la formación del profesorado generando nuevas formas de enseñar y de aprender donde las tecnologías se han convertido en nuestras principales aliadas. El presente artículo basado en evidencia empírica analiza la importancia de mantener la esencia pedagógica y humana en un entorno de enseñanza remota de emergencia. Para ello, se plantea como principal objetivo analizar el uso, durante el confinamiento, de una serie de recursos y herramientas digitales (Video clases, Blog, Portfolio digital, *Role playing* virtual y Juegos *online*) que, planificados de manera pedagógica, fomenten la motivación, colaboración y actitudes positivas hacia el aprendizaje virtual. A través de una metodología mixta y un diseño pre-experimental se analizan de manera cuantitativa y cualitativa datos de 61 estudiantes del Máster de Formación del Profesorado de una universidad pública española obtenidos en un cuestionario diseñado *ad hoc* y validado por expertos, así como en testimonios, valoraciones docentes y notas finales. Para ello, se ha realizado un análisis de distribución de frecuencias, un análisis descriptivo y se ha comparado la evolución de alguna variable, tanto antes como después del confinamiento. El principal resultado obtenido es la confirmación rotunda de que es posible adquirir conocimientos, desarrollar competencias en general, y la digital, en particular, y desarrollar actitudes positivas hacia un entorno virtual sin perder la motivación y la colaboración. El uso de dichas herramientas y recursos es transferible a otras asignaturas y titulaciones, con un mínimo de conocimiento técnico y didáctico, así como de competencia digital docente. Además, los resultados obtenidos pueden ser útiles para el diseño de estrategias didácticas que conecten la dimensión pedagógica, tecnológica y humana en la formación de las nuevas generaciones de profesores.

---

Palabras clave: Herramientas digitales, pedagogía, actitud, enseñanza remota de emergencia, formación del profesorado.

---

## 概要

新冠疫情对教师培训的影响反映在新的教学方式的产生, 其中技术已成为了我们的主要盟友。本文基于经验证据分析了在紧急情况下远程教学环境中对保持教学和人文精华的重要性。为此, 研究主要目标是分析一系列教学数字资源和工具(视频课程、博客、数字文件夹、虚拟角色扮演和在线游戏)在隔离期间的使用情况, 这些教学工具可以增加学习兴趣, 促进虚拟学习的协作并对虚拟学习产生积极的态度。通过混合方法和预实验设计, 我们对西班牙公立大学教师培训硕士学位的 61 名学生的数据进行了定量和定性分析, 研究使用了通过专门设计并经专家验证的问卷, 并分析了教师评价和期末成绩。我们进行了频率分布分析、描述性分析, 并比较了隔离前后某些变量的演变。最后主要的研究结果明确确认了学生可以在不失去动力和协作的情况下获得知识、发展常规能力, 特别是数字能力, 并培养对虚拟环境的积极态度。只需具有最基本的技术教学知识以及数字教学能力, 这些工具和资源的使用就可以用到其他学科和学位上。此外, 所获得的结果可有助于设计在新一代教师培训中将教学、技术和人文层面联系起来的教学策略。

---

关键词: 数字工具, 教育, 态度, 紧急情况下远程教学, 教师培训。

---

## Аннотация

COVID-19 оказал влияние на подготовку учителей, создав новые способы преподавания и обучения, где технологии стали нашими главными союзниками. В данной статье на основе эмпирических данных анализируется важность сохранения педагогической и человеческой сущности в чрезвычайной дистанционной среде обучения. Основная цель - проанализировать использование во время заключения ряда цифровых ресурсов и инструментов (видеоуроки, блог, цифровое портфолио, виртуальные ролевые игры и онлайн-игры), которые, спланированные педагогическим образом, способствуют мотивации, сотрудничеству и позитивному отношению к виртуальному обучению. Используя смешанную методологию и и пре-экспериментальный метод, данные 61 студента магистратуры по подготовке преподавателей в государственном университете Испании, полученные из анкеты, разработанной специально и проверенной экспертами, а также из свидетельств, оценок преподавания и итоговых оценок, анализируются количественным и качественным образом. Для этого были проведены описательный анализ и сравнение эволюции некоторых переменных, как до, так и после заключения. Главный полученный результат - это подтверждение того, что можно приобретать знания, развивать навыки в целом и цифровые навыки в частности, а также формировать позитивное отношение к виртуальной среде без потери мотивации и сотрудничества. Использование этих инструментов и ресурсов может быть перенесено на другие предметы и степени при наличии минимальных технических и дидактических знаний, а также компетенции в области цифрового обучения. Более того, полученные результаты могут быть полезны для разработки дидактических стратегий, которые соединяют педагогическое, технологическое и человеческое измерения в подготовке новых поколений учителей.

---

Ключевые слова: цифровые инструменты, педагогика, отношение, экстренное дистанционное обучение, подготовка учителей.

---

## Introduction

Ways of coping with the sudden explosion in the usage of technologies after the COVID-19 pandemic varied between individuals. This idea accords with what is known as "learning ecologies" in the digital era (González-Sanmamed et al., 2020). The au-

thors recognize that we are currently undergoing a period of transformation in ways of teaching and learning, i.e., now at a key juncture to develop alternative educational opportunities (OECD, 2020).

In this process of transition from face-to-face to virtual mode, it is not only a matter of enduring (and recovering), but also of improving and advancing (redesigning) (Ibáñez, 2020; SITEAL, 2020). However, this process is not simply about teaching and learning online, but also about emergency remote teaching, which, according to Hodges et al. (2020), was a temporary and sudden change in the educational process due to the special circumstance of the pandemic. Therefore, it is necessary to plan and evaluate it from the curricular and attitudinal point of view.

## Technology floods our lives

Information and Communication Technology (hereinafter ICT) burst into all areas of our lives years ago, but it was the closure of educational institutions due to the pandemic, and the limitations it entailed on face-to-face attendance, rendered ICT essential for everyone thereafter.

In the Adams et al. (2017), 78 experts mapped out a five-year outlook for higher education institutions in relation to technology integration worldwide, recognizing that online and blended learning would be inevitable in the future. A year later, the European Commission's Digital Education Action Plan (2018) highlighted the opportunities for digital transformation in education. Despite all this, UNESCO's Assistant Director-General for Education claimed that we were not prepared for such a major disruption (IESALC, 2020). The emergency plans designed by universities have followed similar guidelines (OECD, 2020): training and advising the educational community to teach and learn virtually and shift teaching towards the online modality. This is a transition that requires ensuring quality and access to virtual teaching/learning, constituting a challenge for all (Quintana, 2020).

## Technology with Pedagogy

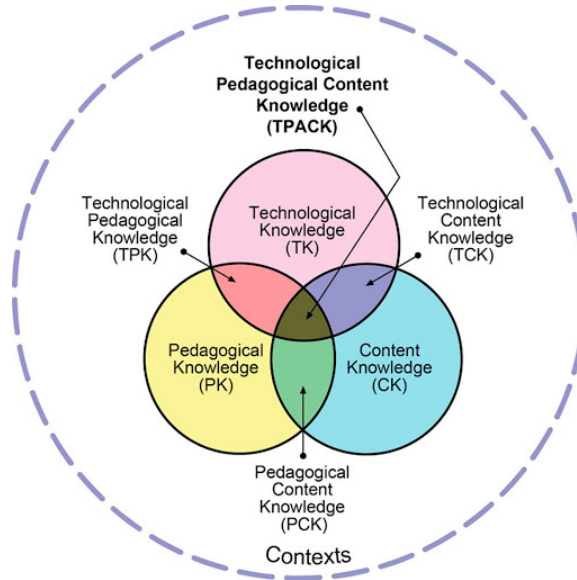
The pedagogical role of ICTs as catalysts of educational innovation and quality had already been considered for some time (SITEAL, 2019). This transition in modalities reminds us that technology must revolve around an underlying pedagogical intention. This idea is justified by the methodological scheme known as the Technological Pedagogical Content Knowledge or TPACK model (Koehler & Mishra, 2008), which asserts that the most effective way to integrate technology is through the interaction of three key factors (Figure 1).

During emergency remote teaching we were able to verify the importance of having advanced knowledge about the content to be taught (discipline), the digital tools to be used (technology) and their didactic application (pedagogy). Connecting the three dimensions is a challenge for teachers (Piñón et al., 2019). The study by Cejas et al. (2016) states that to assess the three dimensions among trainee or practicing teachers, it is necessary to have validated instruments (Cabero et al., 2017; Chai et al., 2011; Schmidt et al., 2009). The first step in this area is to adapt the current curricula to the needs of today's digital society. One experience can be found in the Early Childhood and Primary Education Degrees at the Universidad Rey Juan Carlos (hereafter, URJC) in Madrid (Santacruz-Valencia et al., 2019), where an *ICT in Education* course has been adapted to

the current Common Framework of Digital Teaching Competence designed by Spain's National Institute of Technology and Professional Development (INTEF, 2017).

Figure 1

*TPACK model*



*Note.* Retrieved from "Introducing Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)", por J. Koehler & Mishra, P., (2008). *The handbook of technological pedagogical content knowledge for educators* (pp. 3-28), 2008, Routledge.

In the context of emergency remote teaching, the National Agency for Quality Assessment and Accreditation (ANECA) in Spain, with the aim of guaranteeing the quality of university education, offered guidelines through the redesigning of teaching guides and the roles of teachers and students (Siles, 2020). Its director stated that the suspension of face-to-face classes could lead to difficulties in the acquisition of knowledge, the development of competences, the planning of methodology, evaluation, and in communication processes and relationships with students.

However, invisible learning can also emerge in this environment (González-Sanmamed et al., 2020). This approach takes into account "the impact of technological advances and transformations in formal, non-formal and informal education, in addition to those meta-spaces in between" (Cobo & Moravec, 2011, p. 23). Therefore, the acquisition and development of knowledge, competencies and attitudes can also be possible, thanks to the ubiquity of technologies, since we can learn with them, from them and through them.

## The human dimension of the teaching and learning process

This dimension is an important element in an e-learning environment (SITEAL, 2019), such that it is in teacher training it is necessary to take it into account and strive to

develop interpersonal skills that enhance the relationships between and the engagement of teachers and students (Torquemada & Jardínez, 2019).

During lockdown, many discovered the vital need to socialize (IESALC, 2020). In fact, UNESCO recognizes that the loss of socialization routines can impair the development and attitudes of students, leading to a certain social isolation (Schleicher, 2020), so we should not overlook the social function of the university.

The study by Farjon et al. (2019), based on Knezek and Christensen's (2008) Will, Skill and Tool (WST) Model describes the existence of influential factors affecting the integration of technology by teachers, highlighting attitudes, beliefs and competencies as the factors that contribute most to the successful incorporation of ICT (Piñón et al. 2019). Along this line, the study by González-Sanmamed et al. (2020) reminds us of the importance of attending to personal and human issues such as students' characteristics, needs and expectations, essential during the pandemic; hence the need to take care of the emotional health of the educational community (IESALC, 2020; OECD, 2020).

Therefore, we have before us the challenge of learning how to use technology to teach online and to involve and motivate our students by fostering academic relationships (Domingo et al., 2019). This objective is based on pedagogical theories such as Constructivism, and Neuroeducation, that remind us that the brain learns better if there is emotion and motivation involved (Mora, 2017). Moreover, within the current integrative perspective on learning ecologies (González-Sanmamed et al., 2020), interaction and connection between people is vital in order to advance academically. It is, therefore, a matter of rendering the invisible face of learning visible (Cobo & Moravec, 2011).

## Methodology

After the sudden closure of face-to-face classrooms as a result of the COVID-19 lockdown, a process of adaptation of in-person teaching/learning methodologies to a virtual environment was carried out in the course in question. To this end, in the first video class, students were openly asked about the type of methodology they wished to follow, as well as their degree of knowledge of some digital tools and resources to be used. In this first contact, most of the students (studying for university degrees other than or not very similar to Education) stated that they knew some tools, resources and methodologies that were going to be used, but most of them had never used them, or very seldom, in academic contexts. Therefore, the commitment was to make these tools known and to expand their knowledge from an academic point of view (and not only social, as could happen with blogs, forums...) focusing, above all, on their pedagogical value.

## Objectives

The General Objective (GO) is to use digital tools and resources that, planned in a pedagogical way, and with a clear didactic methodology, favor involvement, collaboration and academic relationships in an emergency remote teaching environment. The research question we proceeded from is whether this way of teaching/learning makes it possible to connect the technological, pedagogical and human dimensions in a virtual context.

The Specific Objectives (SO) are based on the pillars of Education (Delors, 1996) in relation to technology:

- SO1 (learning to know): to introduce, from a pedagogical point of view, digital tools and resources (forums, online games, videos for virtual role playing, blogs and digital portfolios) and active methodologies (cooperative and collaborative learning, game-based learning and Design Thinking) for students to learn in an online environment.
- SO2 (learning to do): analyze their use during lockdown (March-June 2020).
- SO3 (learning how to be): to help them develop during the course, and through the use of these tools, resources and methodologies, positive attitudes towards remote learning.

## Sample

The study was carried out with 61 students from four specialties of the URJC's Master's Degree in Teaching in Secondary School, Vocational Training and Language Educators, as part of a compulsory class. The students were distributed into two groups: (1) Spanish Language and Literature majors (22.2% of the sample) + Hospitality and Tourism (16.4%) and (2) Business Administration and Management and Economics majors (31.1%) + Job Training and Orientation (26.2%).

The type of sampling was non-probabilistic, and intentional or by convenience (Bisquerra, 2004), since the selection of informants depended on accessibility and proximity. The distribution by gender was 68.8% women, 27.8% men and 3.2% who preferred not to answer.

## Didactic methodology, digital tools and research methodology.

### Didactic methodology and digital tools used

A theoretical/practical methodology was followed, with a commitment to collaborative and cooperative learning that allowed for teamwork and the development of autonomous learning in an online context. Likewise, Game Based Learning served to motivate and involve students. All this has contributed to the development of general and transversal competences in the course.

Many of the digital tools and resources used are covered in the CRUE report (2020) on non face-to-face evaluation procedures in emergency education:

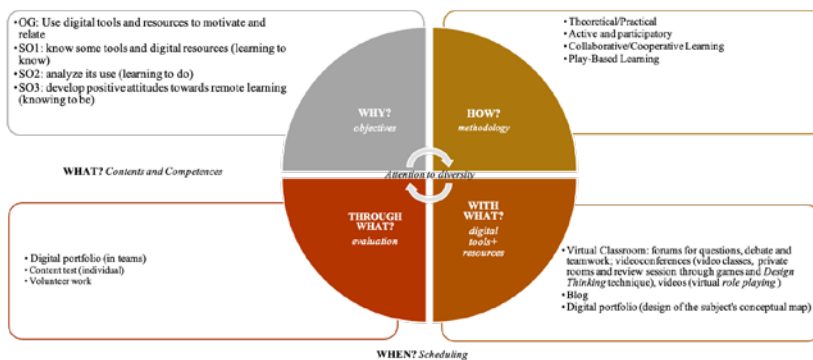
- The Moodle virtual classroom has made possible teaching and learning in a flexible way (in space and time), with the main resources used having been:
  1. Forums for questions and debate on the topics, and work forums to facilitate teamwork.
  2. Videoconferences using Blackboard Collaborate to explain the contents through enriched PowerPoint, designed especially for remote teaching. Private "rooms" were used to follow up on the groups, with a subject review video class through: (1) Game-Based Learning, where well-known board games (Alphabetical, Password, Taboo, etc.) were adapted to reinforce contents in an

enjoyable way, and (2) the Design Thinking technique, which allowed for joint reflection on the meaning and contributions of the course to the training of the future teacher.

3. Knowledge test in Moodle, with sequential navigation and random questions of different types obtained from a large bank of questions and with a video-conference to answer questions in a synchronous way.
- The video: on a voluntary basis, students were able to perform a virtual role-play to simulate a mentoring session with parents based on an assigned case study. Students assumed the roles of parent and/or teachers in different and creative ways. Afterwards, feedback on the mentoring was provided through a video-conference.
  - The class's Blog (Gómez-Gómez, 2020) became a space where students, without knowing each other, exchanged information and opinions about the course and what was happening in the educational environment as a result of the lockdown. Its simple design, organized into three sections (agenda, news/images and videos), made it possible to generate a virtual learning community through which ties began to be forged between students.
  - The digital portfolio is proposed as a teamwork activity in which students reflect on the contributions of the syllabus's key ideas to their training as future teachers. In addition, they are asked to create a concept map, or mind map (depending on their preferences) to develop digital competence using a specific mapping program, such as Cmap Tools or others. Online resources and programs such as One Drive, Dropbox, virtual classroom forums, Teams, and Skype, etc. were used to this end.

A summary of the curricular elements planned in the study conducted is shown in Figure 2 below.

Figure 2  
Summary of the study's curricular elements





## Methodology and research design

The research methodology was mixed. Through a quantitative methodology, the objective of the study was of an exploratory nature, as it is an initial approach to the subject in question, in order to be able to address it later in a broader way (Bisquera, 2004). Therefore, this pre-experimental study does not intend to offer conclusive solutions, but simply to better understand the subject from the perspective and experience of its protagonists, in order to be able to produce future didactic proposals applied to virtual environments.

The analyses from the quantitative point of view were carried out using the Microsoft Excel statistical package, since it was sufficient to meet our objectives, performing a frequency distribution analysis and a descriptive analysis of the most relevant variables.

From the qualitative point of view, testimonies were analyzed in different information gathering instruments in order to complement the information obtained quantitatively and, thus, be able to understand the reality in depth.

## Data collection procedure and instruments

The study has been endorsed by the URJC Ethics Committee, which issued a report guaranteeing compliance with the data protection law.

A few months after the end of the Master's degree program (September 2020), the students who took the course were contacted by e-mail to inform them of the study and request their prior consent.

The research technique used was a survey, and the questionnaire was the main instrument employed to gather information. This was designed *ad hoc*, and the contents were validated by seven experts: two pedagogues, one from the URJC and the other from the Universidad Complutense de Madrid, a psychologist from the Universidad Pontificia de Comillas, and four professors from the URJC Master's Degree in Teaching (one from each participating specialty). The approximate duration was 5 minutes, and it was created through Microsoft Office's Forms online application. For its configuration, preceding works were taken as reference points (Cabero et al., 2017; Schmidt et al., 2009) and key elements were also included on openness towards learning (motivation, attitude...) and the online learning process (academic relationships, resources used, etc.), considered by González-Sanmamed et al. (2019) essential to the structure of current digital learning ecologies.

To measure the reliability of the questionnaire, Cronbach's alpha coefficient was calculated, yielding = .93, which entails excellent reliability (> .9), thus confirming that the questionnaire has very good internal consistency (George & Mallery, 2003).

In order to verify that the questions were understood, a pilot test was carried out with a small group of students representing the four specialties. After receiving their feedback, some questions were refined, and the final version was sent to the rest of the students.

The questionnaire consisted of 23 questions on a Likert-type scale (from 1, minimum value, to 5, maximum value), distributed in various blocks according to the different

variables studied: 4 context questions (gender, specialty, ICT resources and internet connection at the lockdown location); 5 questions on attitude and motivation towards remote work and towards the virtual modality; 3 questions on knowledge acquisition and development of competences; 8 questions on use/participation, usefulness, and interest aroused in the digital tools and resources used; 2 questions on teamwork and collaborative learning, and 1 open and voluntary question to make a comment.

In addition, the teaching evaluations completed by students under the Support Program for Teaching Activity Assessment (DOCENTIA) are shown. These surveys external to the class provide valuable information about their degree of satisfaction with the online teaching and learning process. In addition, the final average grades of both groups will also be shown, and some digital tools will be used as instruments to collect qualitative information, through testimonials.

## Analysis and results

### Analysis from a quantitative point of view

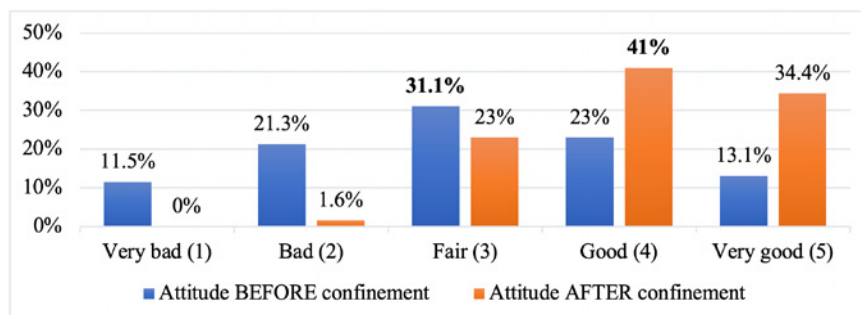
The following is a statistical analysis of frequency distribution in relative terms of the different blocks of the questionnaire, as well as a descriptive analysis of the variables studied, identifying the most relevant central tendency measures (mean and mode) and dispersion measures (standard deviation):

-Context: 96.7% of the participants had sufficient digital resources to follow the online classes, with the mean and mode of the Internet connection at the lockdown sites being 4 out of 5, in both cases.

-Attitude and motivation: When performing a frequency analysis, Figure 3 shows that overall attitudes towards the online modality before lockdown featured high ratings (focusing on response options 3, 4 and 5), at 67.2%, which increased considerably after lockdown, following the use of digital tools and resources, up to 98.4%.

Figure 3

*General attitude towards the online modality before and after lockdown*



A descriptive analysis of this block shows very high scores in the variables studied, as shown in Table 1.

Table 1

*Mean, mode and standard deviation of the variables related to attitude and motivation.*

N= 61	Minimum	Maximum	Mean (M)	Fashion (M <sub>o</sub> )	Standard deviation (DT)
General attitude towards the online modality BEFORE lockdown.	1	5			1.2
General attitude towards the online modality AFTER lockdown	1	5			.7
Development of attitudes and values of the subject	1	5	3.8		.9
Motivation towards the subject	1	5	3.8		.9
Time dedicated	1	5	3.9		.8

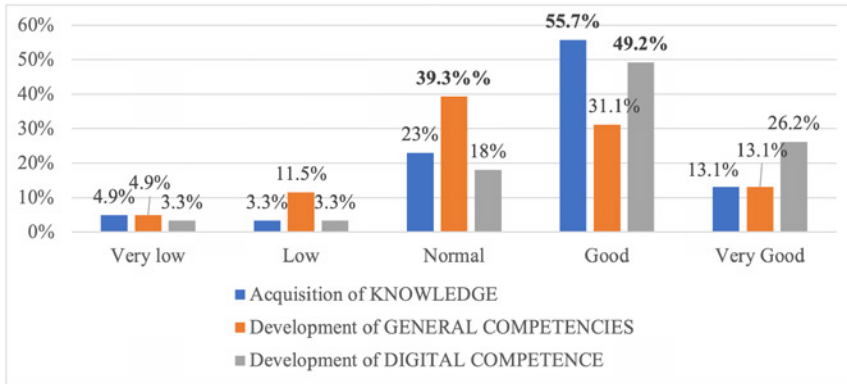
As for the average general attitude towards the online modality before and after lockdown, there was a clear increase of 1 point (M=3 and M=4, respectively), with a smaller deviation between answers after having taken the course (SD=1.2 and SD= .7, respectively). Specifically, the development of good attitudes and values in relation to the subject (such as responsibility, commitment, involvement, punctuality in the delivery of work, etc.) following the methodologies and digital tools used, reaches an average of 3.8/5, coinciding with the average of their motivation level during the classes (M<sub>o</sub>= 4) and with a high dedication time of 3.9/5.

To compare the general attitude towards the virtual modality at the two junctures, the Student's T-test was used, obtaining an extremely significant difference: 95%, with a p-value of  $\leq .0001$ . This is so because, as Figure 3 shows, before lockdown the ratings were high (M<sub>o</sub>= 3) and after lockdown, they were very high (M<sub>o</sub>= 4). With these data, it is not surprising that 50.8% of the participants preferred a mixed modality teaching/ learning process, followed by almost 46% who still prefer the face-to-face modality, and just 3.3% who prefer a completely online system.

Knowledge acquisition and competency development: Figure 4 shows the distribution of frequencies regarding the level of knowledge acquisition and development of general and specific competences in the class, and digital competence in particular, after taking it online.

Figure 4

Level of knowledge acquisition and the development of skills, in general, and digital skills, in particular, in an online environment



As can be seen, the degree of knowledge acquisition and development of general competencies (teamwork, planning a tutorial with parents, etc.) and digital competence during remote learning was very positive despite the unexpected change in modality. The figures were very close, although the development of digital competence stands out above other general competencies in the class, as well as the acquisition of knowledge, since almost 75.5% of the total sample recognized that this type of competence had increased quite a bit, or a lot, with respect to its initial level, prior to the lockdown. Table 2 shows a descriptive analysis of the variables.

Table 2

Mean, mode and standard deviation of the degree of knowledge acquisition and skill development, in general, and digital skills, in particular

N= 61	Minimum	Maximum	Mean (M)	Mode (M <sub>o</sub> )	Standard deviation (DT)
Knowledge acquisition	1	5	3.6		.9
Development of competencies in general	1	5	3.3		1
Development of digital competence	1	5	3.9		.9

As can be seen, the variable showing the greatest variety, or dispersion, with respect to the mean, as well as a somewhat lower mode (3), is the development of competencies and skills in general. However, digital competence is the one featuring the highest mean ( $M=3.9$ ) with a mode, or most repeated option, that is also quite high ( $M_{o=4}$ ).

Digital tools and resources used. Three variables were analyzed for each of them: the level of participation or use, the degree of usefulness in their learning, and the degree of interest aroused as a didactic tool to acquire knowledge and develop skills and

attitudes. Table 3 shows the mean, mode and standard deviation of each of them to compare the students' self-perceptions in each of these variables.

Table 3

*Mean, mode and standard deviation of the digital tools and resources used in e-learning.*

	VARIABLES								
	Participation			Utility			Interest		
Digital tools and resources	<i>M</i>	<i>M<sub>o</sub></i>	<i>DT</i>	<i>M</i>	<i>M<sub>o</sub></i>	<i>DT</i>	<i>M</i>	<i>M<sub>o</sub></i>	<i>DT</i>
Videoconferences/Video classes	4.3	5	.9	4.2	5	1	4.2	5	1
Forums	2.9		1.3	3.8		1	3.7	5	1.1
Blog		1, 4	1.5	3.5	5	1.2	3.4	5	1.3
Videos for virtual role playing	2.2	1	1.4	3.6	5	1.2	3.6	5	1.2
Digital portfolio	4.4	5	.9	4.3	5	.9	4.3	5	1
Online games		5	1.2	4.4	5	.9	4.4	5	.9
Design thinking			1.1	3.9	5	1.2	3.9	5	1.2

As shown in Table 3, the digital tools and resources most used by students were, in this order: the Digital Portfolio for teamwork (85.2% participated quite a bit or a lot), the Video classes/videoconferences to explain the syllabus (85.2% used them quite a bit or a lot) and the online games to review the subject (77.1% participated quite a bit or a lot). Along the same lines, these are the three considered the most useful for students and the ones that sparked the most interest as a learning tool. Of the rest, the least used was the Video for virtual role playing (50.8% did not use it), despite the fact that 62.3% considered it useful or very useful, and 85.2% stated that it is a very interesting tool. Following the video were the forums for questions and debates, with 32.1% never or almost never participating, although their usefulness and interest were positively evaluated. The Blog was the fourth tool in which they participated the most, but the variety of responses varied greatly, as the participation levels were widely distributed between the different response options, with the most used being "I have never used it" and, in sharp contrast, "I have used it very often" ( $SD= 1.5$ ), making it a bimodal variable.

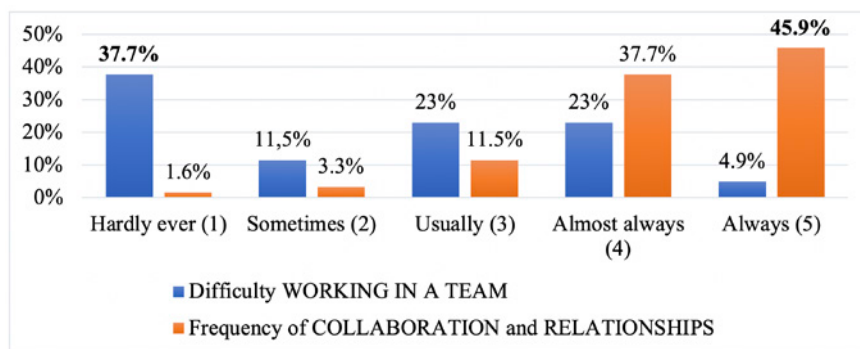
The Design Thinking technique to review the subject, although it was not the most used, was one of the most positively assessed in terms of its usefulness (72.1% quite or very) and interest (70.5% quite or very).

In general, all the tools and resources received high scores from the participants, since in all the variables (except participation in the videos) the average score (higher than 2.5/5) was easily exceeded. In addition, 65.6% of the participants rated the knowledge test carried out online through Moodle good or very good, while just 6.6% of the participants rate it very poor or very poor, and 27.9% expressed a more neutral opinion.

Teamwork and collaborative/cooperative learning: 37.7% of the participants stated that they did not encounter any difficulties when working on a team in an online environment, with a mean of 2.4/5. And, although the mode was 1 (no difficulty), the responses are distributed among all the options ( $SD= 1.3$ ) as shown in Figure 5. Despite the sudden change in modality, the students managed to learn in a collaborative and cooperative way, being able to relate to each other academically in an online environment. Hence, 83.6% of the participants rated very highly (almost always and always) their levels of collaboration, cooperation and academic relationships with their classmates.

Figure 5

*Frequency levels of difficulty in teamwork and degree of collaboration/cooperation and academic relationships in an online environment*



Finally, the students' enjoyment and motivation are also reflected in their academic performance, with quite high final average grades: Spanish Language and Literature (8.5/10), Hotel Management and Tourism (8.3/10), Business Administration and Management and Economics (8.7/10) and Labor Training and Orientation (8.6/10).

## Analysis from a qualitative point of view

Student comments on some of the tools used, in the open-ended question of the educational Questionnaire and Assessments

After reading and classifying all the comments, the most significant ones are shown below, organized by category:

**Attitude:** "We enjoyed the course" (subject 1, blog; group 3, portfolio); "Thank you for your empathy, understanding, commitment and, above all, for making me want to connect every afternoon. They were very fun, interesting and thought-provoking classes" (subject 3, blog); "I really enjoyed the class; and I think you provided a good example of how to maintain enthusiasm for teaching in these difficult times" (subject 3, questionnaire); "I believe that the effectiveness of online teaching depends largely on the attitude, enthusiasm and teaching ability of the teacher. That is the secret of the teacher's success" (subject 20, questionnaire).

**Motivation:** "Thank you for motivating us, despite the distance" (subject 4 blog; group 6, portfolio); "Thank you for creating that motivation, despite the lockdown" (subject

7, blog); "The people's involvement was fundamental, and this has made the level of teaching/learning higher" (subject 25, questionnaire).

**Digital tools and competencies:** "This year I learned a lot in relation to the use of ICT tools and resources" (subject 46, questionnaire; group 9, portfolio); "The digital resources used have motivated me a lot, I have learned things about the subject and also tools that I will use in the future as a teacher" (subject 55, questionnaire).

Transition from face-to-face to virtual mode: "You were able to reach the students, even through a screen" (subject 8, blog); "I think that the intimacy of face-to-face learning is irreplaceable, but it would be beneficial to combine it with blended learning to be able to form face-to-face groups of fewer people" (subject 5, questionnaire); "The rapid adaptation by the teaching staff to remote teaching was surprising" (subject 17, questionnaire) "and also that of the students" (subject 40, questionnaire); "In the process of adapting to the new circumstances it has been shown which teachers were more or less capable, and their motivation " (subject 38, questionnaire).

**Link:** "You have managed to weave a bond despite the distance, and that is very difficult" (subject 2, blog); "It was special how you transmitted so much to us, even from a distance" (subject 6, blog); "Being attentive to 'everything' and 'everyone', always helping us and giving us a much-needed example" (subject 9, blog).

At the end of the course, students answered an online questionnaire external to the class in which they evaluated its planning and organization, the fulfillment of formal obligations and the teaching methodology, yielding these averages: (1) Group 1 of Spanish Language and Literature + Hospitality and Tourism: 4.8/5, with a participation of 97.6% and (2) Group 2 of Business Administration and Economics + Labor Training and Orientation: 4.7/5, with a participation of 89.7%.

## Teacher ratings

- Positive aspects: (1) the satisfaction felt upon seeing that the time invested, the work done and the commitment to maintain the students' motivation in a virtual context, under delicate circumstances, has been so appreciated; (2) the feeling of belonging to a virtual group, or community, where a bond was generated amongst everyone; (3) the high motivation shown by both parties, avoiding possible abandonment through a flexible handling of the situations; (4) the development of the students' critical, reflective and creative capacity; (5) the development of their digital competence (upon having to use more digital resources than in the face-to-face modality), etc.
- Aspects to improve: (1) the management of the time devoted to the subject, as it was much greater than in a classroom context, due to the adaptation of the methodology, material and activities, training in record time on evaluation resources and tools, feedback and the monitoring of online activities, etc.; (2) the assignment and distribution of tasks to students to get them more involved in the design and development of classes, etc.

## Discussion and conclusions

The study we present has answered the research question formulated by showing that, in an emergency remote teaching scenario, it is possible to teach and learn suc-

cessfully if the technological, pedagogical and human dimensions of the educational process are taken into account. We only need to rethink the process from a perspective of change in which technologies become our decisive resources. As in other studies (Guillén et al., 2020), to evaluate the level of ICT integration and the development of competencies, such as digital ones, it is essential to assess the degree of knowledge acquisition, the use of the digital tools and resources used, as well as other non-curricular factors, such as attitudes towards the online modality. These have been, precisely, the objectives of this study.

From the *technological dimension*, as in the study by Domingo et al. (2019), it has been shown that in the integration of digital tools and resources in the curricular planning of the subject it is important to make a commitment to the methodological use of ICTs. This has been very satisfactory for the participants, as it has allowed them to achieve the class's objectives, of special note being the increase in self-perceptions of digital competence when working in an online modality, compared to more general and specific competences. As the participants were already familiar with the tools, when evaluating their use the results depart slightly from those of other studies (Cabero et al., 2017; Domingo et al., 2019; Guillén et al., 2020), in which, in general, greater knowledge (learning to know) than usage (learning how) of 2.0 tools, such as the Blog, and the virtual classroom (Moodle), is perceived. Although in this study digital competence seems to increase with respect to the initial level, there is still much room for improvement.

Of all the digital tools and resources used, the Digital Portfolio, the video classes and online games were the most used and commended in terms of their usefulness and interest. This indicates that the students, even in emergency remote learning environments, need to collaborate and work on teams, understand the explanations of the syllabus, and reinforce knowledge through games. The fact that the use of some tools was voluntary may have led to somewhat lower participation and evaluation, but the above-average evaluation of the three variables evaluated in all the tools stands out.

From a *pedagogical point of view*, the results reveal not only excellent academic performance, but also positive perceptions of the skills acquired (especially digital), good attitudes, strong motivation, and a high level of dedication to this way of teaching/learning; in other words, Delors' (1996) learning to know, learning to do, and learning to be, using ICT. Therefore, it can be stated that the study serves to dispel the stigma that distance learning cannot offer a teaching and learning process of the same quality as in the face-to-face modality (Hodges et al., 2020). Furthermore, the results challenge the initial idea of Siles (2020) that distance learning can hinder students' acquisition of knowledge and development of competencies, as the results exhibit no notable difficulties.

Finally, along the lines of Torquemada and Jardínez (2019), the study shows that, apart from the more academic or curricular sphere there is a *more personal and human dimension* that, in a virtual context such as the current one, because of the pandemic, also exerts a great influence.

With the methodology based on cooperative and collaborative learning, and the use of the digital tools employed, it was possible to foster academic relationships and student involvement, as proposed by Domingo et al. (2019), OECD (2020), Piñón et al. (2019) and Schleicher (2020). And, although difficulties in teamwork are detected in this environment, the collaboration amongst students was very positive. In addition, their perceptions of their attitudes towards the virtual modality, and improving



their digital competence, etc., were very positive, with highly significant differences between their attitudes towards this modality before and after taking the course. Along this line, Farjón et al. (2019) recognized that beliefs and attitudes are the most influential elements affecting the integration of technology, so it would be relevant to investigate this construct and take it into account in curriculum planning in the virtual environment.

The main contribution of the study is to present a work based on empirical evidence in which the unexpected transition in the modality of teacher education was a success, by basing it on the TPACK model and covering different dimensions of the educational process (Cejas et al., 2016; Koehler & Mishra, 2008). The transferability of this research to other classes and degree or Master' programs is one of its main strengths, although it is necessary for the teacher to possess certain technical and didactic knowledge of digital tools and resources, as well as a minimum level of digital teaching competence. In addition, it contributes to achieving, on a small scale, one of the objectives of the Digital Education Action Plan (European Commission, 2018) of making pedagogical use of ICT and developing digital competences for the proper development of students and future teachers.

With respect to the limitations of the study, a sample that is not statistically significant of the population is recognized, since the students participated three months after finishing the Master's degree program, and it was difficult to reach them.

As future lines of research, we intend to expand the sample to the 14 specialties that make up the Master's program, and to carry out a comparative study with results from the current academic year, 2020-2021, comparing the variables studied at two different times: (1) emergency remote teaching, totally unexpected and (2) blended teaching, with contingency plans. The study could be further expanded if we had other universities in the Community of Madrid, or even students from the Early Childhood and Primary Education Degrees, to analyze possible differences between the profiles of future teachers.

The conclusions drawn from the study allow us to consider educational actions in virtual or mixed contexts, giving rise to an interactive dialogue between the pedagogical, technological and human dimensions of the teaching and learning process in teacher education.

## Acknowledgments and notes

This study would not have been possible without the involvement of the students of the URJC Master's Degree in Teaching during a period of months that, despite the circumstances, brought out the best in ourselves. The study, in its pilot version, obtained a third prize for "Innovative Teachers" at the URJC, was awarded a "COVID-19" Honorable Mention, and forms part of the preliminary phase of a larger study.

## Bibliographic references

Adams, S., Cummins, M., Davis, A., Freeman, A., Giesinger, H., & Ananthanarayanan, V. (2017). *NMC Horizon Report: 2017. Higher Education Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium.

- Bisquerra, R. (Coord.). (2004). *Metodología de la investigación educativa* (Vol.1). La Muralla.
- Cabero, J., Roig, R., & Mengual, S. (2017). Conocimientos tecnológicos, pedagógicos y disciplinares de los futuros docentes según el modelo TPACK. *Revista de educación digital*, 32, 85–96. <https://bit.ly/39zwUCN>
- Cejas, R., Navío, A., & Barroso, J. (2016). Las competencias del profesorado universitario desde el Modelo TPACK (Conocimiento Tecnológico y Pedagógico del Contenido). *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 49, 105-119. <http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2016.i49.07>
- Chai, C. S., Hwee, J., & Tsai, C. C. (2011). Exploring the Factor Structure of the Constructs of Technological, Pedagogical, Content Knowledge (TPACK). *The Asia Pacific Education Researcher*, 20(3), 595– 603. <https://bit.ly/2L8eX4Q>
- Cobo, C., & Moravec, J. (2011). *Aprendizaje Invisible. Hacia una nueva ecología de la educación*. Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona.
- Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas. (2020). *Informe sobre Procedimientos de Evaluación no Presencial. Estudio del Impacto de su Implantación en las Universidades Españolas y Recomendaciones*. <https://bit.ly/3beG1K2>
- Delors, J. (1996). *La educación encierra un tesoro*. Santillana /UNESCO.
- Domingo, M., Bosco, A., Carrasco, S., & Sánchez, J-A. (2019). Fomentando la competencia digital docente en la universidad: Percepción de estudiantes y docentes. *Revista De Investigación Educativa*, 38(1), 167-182. <https://doi.org/10.6018/rie.340551>
- European Commission (2018). *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the regions on the Digital Education Action Plan*. <https://bit.ly/2Yspafs>
- Farjon, D., Smits, A., & Voogt, J. (2019). Technology integration of pre-service teachers explained by attitudes and beliefs, competency, access, and experience. *Computers & Education*, 130, 81-93. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.11.010>
- George, D., & Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference. 11.0 update* (4<sup>th</sup>ed.). Allyn & Bacon.
- Gómez-Gómez, M. (2020). *Blog "Sociedad, Familia y Educación"* [Internet]. Blogspot.com. <https://sociedadfamiliayeduccionmaster.Blogspot.com/>
- González-Sanmamed, M., Muñoz-Carril, P. C., & Santos, F. (2019). Key components of learning ecologies: a Delphi assessment. *British Journal of Educational Technology*, 50(4), 1639-1655. <https://doi.org/10.1111/bjet.12805>
- González-Sanmamed, M., Sangrà, A., Souto-Seijo, A., & Estévez, I. (2020). Learning ecologies in the digital era: challenges for higher education. *Publicaciones*, 50(1), 83–102. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v50i1.15671>
- Guillén, F. D., Mayorga, M. J., Bravo, J., & Escribano, D. (2020). Analysis of Teachers' Pedagogical Digital Competence: Identification of Factors Predicting Their Acquisition. *Technology, Knowledge and Learning*, 1-18. <https://doi.org/10.1007/s10758-019-09432-7>
- Hodges, C., Moore, S., Lojce, B., Trust, T., & Bond, A. (March 27, 2020). The Difference between Emergency Remote Teaching and Online Learning. *EDUCAUSE Review*. <https://bit.ly/36pL73d>
- Ibáñez, J. A. (2020). Una consideración educativa sobre la pandemia: resistir... y adelantar. *Revista Española de Pedagogía*, (276), 181-183. <https://bit.ly/3b7nvDC>

- Instituto Internacional para la Educación Superior en América Latina y el Caribe. (2020). *COVID-19 y educación superior: De los efectos inmediatos al día después. Análisis de impactos, respuestas políticas y recomendaciones*. <https://bit.ly/39wkPOB>
- Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado. (2017). *Marco Común de Competencia Digital Docente*. <https://bit.ly/2Ytmjmw>
- Koehler, J., & Mishra, P. (2008). Introducing Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK). In AACTE (Ed.), *The handbook of technological pedagogical content knowledge for educators* (pp. 3-28). Routledge.
- Mora, F. (2017). *Neuroeducación: Solo se puede aprender aquello que se ama*. Alianza Editorial.
- Piñón, L. C., Sapién, A. L., & Gutiérrez, M. C. (2019). Autoevaluación de docentes en competencias tecno-pedagógicas para la elaboración de materiales didácticos virtuales. *Publicaciones*, 49(5), 161–177. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v49i5.8318>
- Quintana, I. (2020). Covid-19 y Cierre de Universidades ¿Preparados para una Educación a Distancia de Calidad? *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, 9(3), 1-11. <https://bit.ly/3py4i2F>
- OECD. (2020). *Education responses to COVID-19: Embracing digital learning and online collaboration*. <https://bit.ly/3nsLakF>
- Santacruz-Valencia, L., Pérez-Marín, D., Hijón-Neira, R., Borrás-Gené, O., & Gómez-Gómez, M. (2019). Experiencia de implantación del Marco en Competencia Digital Docente en los Grados de Educación Infantil y Educación Primaria de la Universidad Rey Juan Carlos. In C. Cáceres, N. Esteban, M<sup>a</sup>. C. Gálvez, & B. Rivas (Ed.), *Competencia digital docente: una perspectiva de futuro en la Educación Superior* (pp. 257-275). Dykinson
- Schleicher, A. (23 de marzo, 2020). *How can teachers and school systems respond to the COVID-19 pandemic? Some lessons from TALIS*. OCDE Education and skills today. <https://bit.ly/2Gaib4I>
- Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Mishra, P., Koehler, M. J., & Shin, T. S. (2009). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK). The Development and Validation of an Assessment Instrument for Preservice Teachers. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(2), 123-149. <http://doi.org/10.1080/15391523.2009.10782544>
- Siles, M. (2020). *Estrategia de la ANECA para el aseguramiento de la calidad en la enseñanza virtual*. ANECA. <https://bit.ly/36CSJhT>
- Sistema de información de tendencias educativas en América Latina (SITEAL). (2019). *Informe del Sub-eje Pedagógico: TIC y Educación*. <https://bit.ly/2M87Tpq>
- Sistema de información de tendencias educativas en América Latina (SITEAL). (2020). *Sistematización de respuestas de los sistemas educativos de América Latina a la crisis de la COVID-19*. <https://bit.ly/33VQYLq>
- Torquemada, A. D., & Jardínez, L. (2019). La formación de competencias docentes universitarias a partir de la evaluación del desempeño del tutor. *Publicaciones*, 49(1), 39–52. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v49i1.9851>



## Agradecimientos

La Dirección de la revista *Publicaciones* agradece la contribución realizada para este número a:

- La Consejería de Educación, Cultura, Festejos e Igualdad de la Ciudad Autónoma de Melilla.
- El Vicerrectorado de Investigación y Transferencia de la Universidad de Granada.

## Acknowledgements

The Management of the journal *Publicaciones* would like to thank the following for their contribution to this issue:

- The Department of Education, Culture, Celebrations and Equality of Melilla Autonomous City (Spain).
- The University of Granada's Vice-Rector's Office for Research and Transfer.

## Remerciements

La Direction du magazine *Publicaciones* souhaite remercier, pour leur contribution apportée à ce numéro :

- Le Département d'éducation, culture, célébrations et égalité de la ville autonome de Melilla.
- Le Vice-Rectorat de la recherche et le transfert de l'Université de Grenade.

