

# HABILIDADES DIGITALES DE ESTUDIANTES DE ARQUITECTURA: ESTUDIO EXPLORATORIO PARA INTEGRAR LAS TIC EN EL APRENDIZAJE DEL DISEÑO ARQUITECTÓNICO

*Architecture students' digital skills: exploratory study to integrate ICT in the learning of architectural design*

**Mayré Molina-Zambrano**

mayre.molina@unet.edu.ve

<https://orcid.org/0000-0002-0239-9022>

*Universidad Nacional Experimental del Táchira (Venezuela)*

**Yovanni Alexander Ruiz Morales**

yruiz@unet.edu.ve

<https://orcid.org/0000-0003-3818-5314>

*Universidad Nacional Experimental del Táchira (Venezuela)*

172

Recibido: 07/10/2021

Evaluado: 10/01/2022

Revisado: 02/03/2022

Aceptado: 30/06/2022

## Resumen

Se planteó explorar las habilidades digitales que tienen los estudiantes de arquitectura para integrar las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en un aula virtual de aprendizaje del proceso de diseño arquitectónico. La investigación es de enfoque cuantitativo, de diseño no experimental, descriptivo y de campo, y una muestra intencionada de 110 estudiantes del lapso académico 2019-3 de la carrera de arquitectura. Se aplicó un cuestionario para estimar las habilidades digitales en estudiantes universitarios cuya Validez de

Contenido fue de 0.95 y la Confiabilidad de 0.88. Los resultados mostraron: en promedio el 78.65% de estudiantes se perciben con alta habilidad digital, el 18.04% requiere de ayuda para utilizarla y el 3.31% manifiesta dificultad; las habilidades digitales auto percibidas fueron: manejo de información (87.80%), comunicación (82.9%), tecnología (61.43%), y aspectos de organización (82.45%). El estudio de las habilidades percibidas por los estudiantes permitió: seleccionar recursos TIC para la información, la colaboración y el aprendizaje del diseño arquitectónico; y entrenar a los estudiantes en el uso adecuado de herramientas tecnológicas para la comunicación, manejo y organización de la información.

### Abstract

It was planned to explore the digital skills of architecture students to integrate Information and Communication Technologies (ICTs) into a virtual classroom for learning the architectural design process. It relied on a quantitative, non-experimental, descriptive and field research approach, and an intentional sample of 110 students from the academic period 2019-3 of the architecture career. A questionnaire was applied to estimate digital skills in college students whose Content Validity was 0.95 and The Reliability of 0.88. The results showed: on average 78.65% of students are perceived with high digital skill, 18.04% require help to use it and 3.31% show difficulty; and self-perceived digital skills were: information management (87.80%), communication (82.9%), technology (61.43%), and organizational aspects (82.45%). The study of the skills perceived by students allowed: select ICT resources for information, collaboration and learning of architectural design and train students in the proper use of technological tools for communication, management and organization of information.

**Palabras Clave:** habilidades del siglo XXI, tecnologías de la información, aulas virtuales, educación superior, enseñanza de la arquitectura.

**Keywords:** 21st Century Skills, Information Technology; virtual classrooms; Higher Education, Architectural Education.

## Introducción

Los avances de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) están dando cabida a nuevas oportunidades de aprendizaje, cuya incidencia contribuye con la mejora de la alfabetización digital. Para el *NMC Horizon Report* (2018) la alfabetización digital representa un desafío en la forma de adopción de tecnologías en Educación Superior debido a que: “trasciende la adquisición de habilidades tecnológicas discretas para generar una comprensión más profunda del entorno digital, lo que permite una adaptación intuitiva y perspicaz a nuevos contextos y la co-creación de contenido” (p. 22). Dentro de las clasificaciones de las habilidades tecnológicas o básicas del siglo XXI, van Laar, van Deursen, van Dijk y de Haan (2017) señalan: habilidad técnica, gestión de información, comunicación, colaboración, creatividad, pensamiento crítico y resolución de problemas.

El dominio de las habilidades digitales en los estudiantes guarda relación con la apropiación, inclusión e integración de las TIC por parte del docente en las experiencias de enseñanza aprendizaje (Arnao y Gamonal, 2016) y estas deben atender a una finalidad pedagógica-didáctica para alcanzar el logro competencial esperado (Ruiz Morales, Biencinto López, García García, y Carpintero, 2017). Por su parte, Erebor, Aderonmu, Adewale, Sholanke, Jegede, Ekpoki, Anweting, Taiwo, Apata, Alabi, Eni, Adereti, Olawore e Iyoha (2018) señalan la importancia de conocer las habilidades digitales de los estudiantes al momento de planificar la enseñanza, razón por la cual la comprensión de sus necesidades permite la selección de medios apropiados e indispensables para llevar a cabo el aprendizaje, y favorece la integración de los estudiantes en la creación de modos que fomenten la colaboración, la responsabilidad, la creatividad y el dominio de ideas y conceptos durante el proceso de aprendizaje.

En el proceso de planeación del aprendizaje apoyado en tecnología, es importante considerar las habilidades digitales de los estudiantes, puesto que puede afectar negativamente el alcance de los objetivos de aprendizaje. Un estudio realizado por Gómez, Reyes y Tirado (2015) estudiaron el nivel de satisfacción del uso la plataforma *Moodle* en estudiantes de ingeniería, los

resultados obtenidos acerca de la inconformidad con el uso de dicha plataforma indicada por el 42% apuntaron a la falta de capacitación en su manejo. Steinø y Khalid (2017) en su trabajo evaluaron el uso de la plataforma *Google+* como complemento del *Moodle* para el apoyo de experiencias de aprendizaje combinado en arquitectura y diseño, los hallazgos señalaron que la falta de conocimiento sobre cómo usar estas herramientas entre instructores y estudiantes pudieron representar una barrera para el proceso de aprendizaje. Y Romero, Ramírez y Valenzuela (2020) analizaron la competencia digital como habilidad necesaria para la participación en un MOOC de sostenibilidad energética, los resultados sugirieron al bajo nivel de competencia digital de los estudiantes como un predictor clave en la deserción del curso. Por su parte, Mishra (2019) sostiene que para una enseñanza eficaz requiere la integración reflexiva de conocimientos tecnológicos (uso de tecnologías), pedagógicos y del contenido o disciplina a enseñar.

A partir de este marco referencial, es evidente que los docentes interesados en el diseño de un aula virtual deben iniciar su trabajo pedagógico con la exploración de las habilidades que tienen los estudiantes en el manejo y apropiación de los recursos tecnológicos; con el propósito de guiar la metodología didáctica durante el proceso formativo. En esta investigación el tema que ocupa son las Habilidades digitales que auto percibe una muestra de estudiantes de arquitectura, y posterior a los resultados que se presentan en este estudio se aspira realizar una integración asertiva de las TIC en el aprendizaje del diseño arquitectónico.

### *Habilidades digitales básicas*

El estudio realizado por van Laar, van Deursen, van Dijk y de Haan (2017) identificó las habilidades digitales del siglo XXI, estas habilidades se agrupan de la siguiente manera:

*Habilidades para la información:* 1) *Habilidad técnica*, capacidad de dominar conceptos tecnológicos básicos, manejar aplicaciones, localizar y buscar soporte para *software* y problemas técnicos (Organista, 2016). 2) *Gestión de información*, articulación de la necesidad de información con

destrezas en búsqueda, selección, gestión y evaluación, organización, para transformarla en conocimiento y comunicarla adecuadamente (Larraz Rada, 2013).

*Habilidades para la comunicación y colaboración:* 1) *Comunicación*, capacidad de producir contenidos en diversos formatos y conocimiento del contexto en que estos se generan y reproducen, con el uso de destrezas como: interactuar, compartir información y contenido, y gestionar la identidad digital (Ferrari, Punie y Brecko, 2013). 2) *Colaboración del trabajo en equipo*, capacidad de coordinar la realización de actividades contribuyendo a la toma de decisiones para lograr un objetivo común (Ferrari, Punie y Brecko, 2013), mediante la comunicación efectiva, la reflexión, y el uso efectivo de herramientas apropiadas.

*Habilidades de aprendizaje:* 1) *Creatividad*, para repensar situaciones desde nuevas perspectivas y dar respuestas acertadas e innovadora mediante el uso de: la cuestión y el desafío; hacer conexiones y ver relaciones; explorar ideas y mantener abiertas las opciones; reflexionar críticamente sobre ideas, acciones y resultados (Hughes y Acedo, 2017). 2) *Pensamiento crítico*, capacidad de juzgar argumentos o puntos de vista con inteligencia a través de: clarificación de problemas, aportar conclusiones y creencias; evaluar la credibilidad de las fuentes de información; y escuchar críticamente lo que dice el hablante (Hughes y Acedo, 2017). Y 3) *Resolución de problemas*, capacidad de identificar y resolver problemas; determinar necesidades y respuestas con procesos de análisis, solución y evaluación; y aplicar la innovación y usar la creatividad (Ferrari, Punie y Brecko, 2013).

### *Integración de las TIC en la enseñanza aprendizaje*

La integración de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje según Mishra (2019) requieren de la interacción entre: 1) *Conocimiento de contenido*, referido al conocimiento de conceptos, teorías y procedimientos centrales dentro de un campo dado. 2) *Conocimiento pedagógico*, las mejores prácticas para la enseñanza, diversas estrategias y métodos de instrucción para apoyar el aprendizaje. Y 3) *Conocimiento tecnológico*, habilidades de manejo de las tecnologías y el conocimiento del uso de éstas para aprovechar los pre-saberes, desarrollar los nuevos y fortalecer los adquiridos en los estudiantes.

El Conocimiento de contenido relativo al proceso de diseño arquitectónico se fundamenta en situaciones problemáticas para su entendimiento y resolución mediante el uso de métodos, Cantú (1998) los agrupa por etapas como: 1) *formulación*, búsqueda y exploración para conocer el problema (planteamiento, definición, justificación, análisis de estudio de caso y marco referencial); 2) *investigación*, y compilación de: a) información específica (usuario y medio físico), b) información normativa (reglamentos y criterios técnicos constructivos y funcionales), y c) análisis del lugar; 3) *procesamiento*, esquematiza, abstrae y desarrolla alternativas de solución (programa arquitectónico, diagramas de relaciones, objetivos y criterios de diseño; 4) *síntesis*, evalúa las alternativas y concreta el concepto (zonificación y conceptualización basada en contexto, función, forma, tecnología y significado); y 5) *diseño*, define y evalúa el proceso (anteproyecto, proyecto y memoria descriptiva).

El Conocimiento pedagógico, se constituye por estrategias, la cual deben fundamentarse en la adquisición y desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes, razón por la cual, la instrucción centrada en tareas o problemas es adecuada para la enseñanza del proceso de diseño. Para Merrill (2012) esta instrucción incluye una amplia gama de actividades y a su vez una tarea completa. Las estrategias didácticas a emplear planteadas por Herrera Batista (2006) se clasifican según la participación: 1) *Auto aprendizaje*, búsqueda y análisis de información, tareas individuales e investigaciones. 2) *Aprendizaje interactivo*, conferencia de un experto, entrevistas, paneles y debates. 3) *Aprendizaje colaborativo*, solución de casos, aprendizaje basado en problemas y análisis y discusión en grupos.

El Conocimiento tecnológico, lo establecen las aulas virtuales, según Area y Adell (2009) estos comprenden dimensiones pedagógicas: a) *informativa*, conjunto de materiales (textual, multimedia, gráfica, audiovisual) de apoyo a los estudiantes para acceder autónomamente a los conocimientos objeto de estudio; b) *práctica*, conjunto de acciones, tareas o actividades que los estudiantes tienen que realizar en el aula virtual planificadas por el docente para facilitar experiencias de aprendizaje; c) *comunicativa* interacción social entre estudiantes y docentes; y d) *tutorial y evaluativa*, seguimiento y valoración del aprendizaje por el docente.

La dimensión informativa de las aulas virtuales comprende los recursos digitales, según Cacheiro (2011), se interpretan como cualquier elemento didáctico diseñado en un formato digital con fines educativos/pedagógicos. La autora los clasifica en: 1) *recursos TIC para la información*, permiten obtener datos e informaciones complementarias para abordar una temática (*Webgrafía, Youtube, buscadores visuales*); 2) *recursos TIC para la colaboración*, permiten participar en redes de profesionales e instituciones (listas de distribución, Grupos colaborativos, *Wiki, Blog, Webinar*); Y 3) *recursos TIC para el aprendizaje*, posibilitan el llevar a cabo los procesos de adquisición de conocimientos, procedimientos y actitudes previstas en la planificación formativa (repositorios de recursos educativos, tutoriales interactivos, cuestionarios online, Books, Podcast, y recursos educativos abiertos).

## Material y método

El objetivo del estudio es explorar el nivel de habilidad digital que tienen los estudiantes de arquitectura con el propósito de integrar las TIC en un aula virtual de aprendizaje del proceso de diseño arquitectónico.

El enfoque de investigación es cuantitativo, de diseño no experimental, descriptivo y de campo. La muestra fue de tipo intencionado constituida por 110 estudiantes del curso presencial de Proyectos III de la carrera de arquitectura, lapso académico 2019-3 de la Universidad Nacional Experimental del Táchira, Venezuela.

En la recolección de datos, se utilizó el cuestionario diseñado por Organista, Lavigne, Serrano y Sandoval (2016) con la finalidad de conocer las habilidades digitales de estudiantes universitarios, por considerarse adecuado al contexto en el cual se realizó el estudio. El instrumento contempla las dimensiones: manejo de información (siete ítems), manejo de comunicación (ocho ítems), manejo de tecnología portátil (ocho ítems) y aspectos de organización (siete ítems), para un total de 30 preguntas sujetas a una escala ordinal basada en la percepción personal de los estudiantes sobre sus capacidades y conocimientos acerca de las herramientas digitales, las opciones de respuesta son: Nivel Bajo, lo desconocía, no soy capaz de hacerlo; Nivel Medio, Sí, lo haría con ayuda;

Nivel Alto, Sí, lo haría sin ayuda; y Nivel Muy Alto, Sí, y sabría explicar con facilidad.

El análisis de los datos se realizó mediante el *software Excel 2019*. Los datos obtenidos se analizaron tomando en cuenta niveles de medición de variables por: distribución de frecuencia y medidas de tendencia central.

#### *Validez y confiabilidad*

La fiabilidad del instrumento determinada en Organista, Lavigne, Serrano y Sandoval (2016), indicó un coeficiente de alfa de Cronbach de 0.94, la cual basados en Nunnally y Bernstein (1994) presenta una fiabilidad adecuada de acuerdo con el objetivo planteado en esta investigación.

Para confirmar la validez del instrumento, se determinó su Coeficiente de Validez de Contenido (CVC), mediante un panel de 3 expertos con especialidades en métodos de investigación, estadística y tecnología educativa. Se determinó la relevancia de la variable que se pretende medir con la evaluación de forma individual de cada uno de los 30 ítems, mediante los siguientes criterios: pertinencia, claridad conceptual, redacción, terminología, escalamiento, codificación, y formato: para ello se utilizó una escala de 5 niveles (inaceptable, deficiente, regular, bueno y excelente) (Hernández Nieto, 2012). Los resultados del CVC obtenidos fueron; promedio (0.95), moda (0.96), valor máximo (0.96) y valor mínimo (0.90) indicando que el cuestionario obtuvo validez y concordancia interna.

La confiabilidad del cuestionario, se determinó mediante la aplicación de la Prueba Piloto a la muestra de 110 estudiantes de la asignatura Proyectos III, la cual pertenece al tercer semestre de la Carrera de Arquitectura de la UNET. Por tratarse de una medición de escala en los que no existen respuestas correctas ni incorrectas se aplicó el método de Cronbach y la fórmula del Coeficiente de Confiabilidad expuesto por Ruiz Bolívar (2013), el resultado obtenido fue 0.81 indicando que dicho instrumento es confiable. La prueba se aplicó nuevamente la muestra.

### Participantes

De la muestra de 110 estudiantes, el sexo femenino es de mayor incidencia por abarcar el 63%, este comprende edades entre 19 y 23 años, el sexo masculino corresponde al 3 % restante con edades entre los 19 y 22 años. Las edades se distribuyen así: 19 y 20 años (46%), 21 y 22 años (51%) y 23 años (3%).

Los estudiantes disponen de medios tecnológicos como: teléfono inteligente (85%), computadora de escritorio (83%), *laptop* (40%) y tableta (26%).

### Resultados

En los resultados acerca de las *habilidades digitales de los estudiantes para manejar la información*, la distribución de respuestas entre las opciones presentadas destaca con mayor porcentaje el 87.80% promedio, indicando que se perciben con una *Alta* habilidad digital para manejar la información; donde el 48.20% señaló poseer dichas habilidades y además puede explicar a otra persona como realizarlo (nivel *Muy Alto*), y el 39.60% manifestó la capacidad de manejar la información sin ayuda (nivel *Alto*). El promedio restante correspondiente al 12.20% indicó presentar dificultades ante las habilidades digitales señaladas; el 10.60% promedio expresó poder realizarlo con ayuda (nivel *Medio*), y el 1.60% desconoce y piensa que no tiene la capacidad para manejar la información por sí solo (nivel *Bajo*).

El mayor promedio 48.20% indica que los estudiantes se perciben con un nivel *Muy Alto* de habilidad digital al considerar que *pueden manejar la información y explicar a otro como realizarlo con facilidad*. En la distribución de respuestas destaca las de mayor porcentaje, superiores al punto medio de la escala como: apropiarse de la información (74.30%), descarga la información encontrada (65.75%), mantiene hipervínculos para acceso posterior (60%) y considera herramientas de búsqueda (54.30%). En menor porcentaje señalan: usa palabras clave para buscar (48.60%), realiza búsquedas avanzadas (25.70%) y recupera la información (8.57%).

El promedio 39.60% manifiesta que los estudiantes se perciben con un nivel *Alto* habilidad digital al indicar que *pueden manejar la información sin ayuda*, señalando las opciones: realiza búsquedas avanzadas (57.10%), considera herramientas de búsqueda (45.70%), usa palabras clave para buscar y recupera la información (42.90%), descarga la información encontrada en su espacio personal y mantiene hipervínculos para acceso posterior (31.40%), y se apropia de la información (25.70%).

El 10.60% promedio de estudiantes se perciben con un nivel *Medio* de habilidad digital en el manejo de la información al indicar que *harían con ayuda* las opciones: recupera la información (42.90%), realiza búsquedas avanzadas (14.30%), usa palabras clave (8.57%), mantiene hipervínculos para acceso posterior (5.71%), y descarga la información encontrada (2.86%). El 1.6% promedio restante se percibió con un nivel *Bajo* de habilidad digital al manifestar *desconocimiento y considera no contar con la capacidad para manejar la información* al momento de: recuperar información (5.71%), realizar búsquedas avanzadas (2.85%) y mantener hipervínculos para accesos posteriores (2.85%).

En cuanto a las *habilidades digitales de los estudiantes en el manejo de comunicación*, el 82.9% promedio de los estudiantes señala que se perciben con una *Alta* habilidad digital. De este valor, el 40.70% manifestó que podría explicar con facilidad el manejo de las herramientas digitales para la comunicación (nivel *Muy Alto*) y el 42.20% señaló que las realizaría sin ayuda (nivel *Alto*). En cambio, el 17.10% promedio restante indicó presentar dificultad para el manejo de la comunicación, donde el 15.70% señaló poseer capacidad de hacerlo, pero con ayuda (nivel *Medio*) y el 1.40% expresó desconocimiento y piensa que no posee la capacidad de hacerlo (nivel *Bajo*).

El valor promedio 40.70% indica que los estudiantes se perciben con un nivel *Muy Alto* de habilidad digital para el manejo de la comunicación al considerar *poseerlas y sabrían explicarlas con facilidad*; destacan las opciones de valores superiores a la media de la escala como: mejora la presentación de forma de un escrito (62.90%), maneja el envío y recepción de mensajes y archivos (57.61%), utiliza reglas ortográficas en mensajes (51.40%). Con valores inferiores a la media de la escala señalaron: confirma recepción de mensajes y

responde (48.60%), usa redes sociales para difundir documentos propios (40.00%), comenta en foros sociales (28.76%), desarrolla mensajes estructurados según el destinatario (28.60%) y desarrolla contenidos de forma colaborativa (8.57%).

El mayor promedio 42.20 % corresponde a los estudiantes que se perciben con un nivel *Alto* de habilidad digital en el manejo de la comunicación al manifestar *poseerlas y realizarlas sin ayuda*, los resultados obtenidos se ubicaron por debajo del valor medio de la escala con las opciones: desarrolla contenidos de forma colaborativa (48.60%), comenta en foros sociales (45.70%), desarrolla mensajes estructurados según el destinatario (42.90%), maneja envío y recepción de mensajes y archivos (42.90%), confirma recepción de mensajes y responde (40.00%), usa redes sociales para difundir documentos propios (40.00%), mejora la presentación de forma de un escrito (37.10%) y utiliza reglas ortográficas (34.30%).

El 15.70% promedio señala que los estudiantes se perciben con un nivel *Medio* de habilidad digital en el manejo de la comunicación al manifestar *poseer y realizar con ayuda* las opciones como: desarrollo de contenidos de forma colaborativa (34.29%), desarrollo mensajes estructurados según el destinatario (28.57%), comenta en foros sociales (22.86%), utiliza reglas ortográficas en mensajes (14.29%), usa redes sociales para difundir documentos propios (14.29%) y confirma recepción de mensajes y responde (11.43%). El 1.40% promedio indica a los estudiantes que se perciben con un nivel *Bajo* de habilidad digital en el manejo de la comunicación, al señalar *desconocer y pensar no poder realizar* las opciones: desarrolla contenidos de forma colaborativa (8.57%) y usa redes sociales para difundir documentos propios (2.85%).

Las *habilidades digitales de los estudiantes en el manejo de la tecnología (software y hardware)*, se encontró un promedio de 61.43% de estudiantes que se perciben con una *Alta* habilidad digital. La distribución de este valor señaló que la mayoría el 30.72% puede explicar con facilidad las habilidades indicadas (nivel *Muy Alto*) y el 31.36% lo realizaría sin ayuda (nivel *Alto*). Sin embargo, el 38.57% promedio expresó dificultades ante las habilidades digitales presentadas; donde el 30.36% afirmó necesitar ayuda para realizar la habilidad

digital indicada (nivel *Medio*) y el 8.21% restante consideró no poseer la capacidad de hacerlo (nivel *Bajo*).

El mayor promedio 30.72% corresponde a los estudiantes que se perciben con un nivel *Muy Alto* de habilidad digital en el manejo de la tecnología donde indicaron *poseerlas y sabrían explicar con facilidad* las opciones presentadas: instala y desinstala programas y aplicaciones diversas (62.90%), maneja la conectividad del dispositivo (51.40%), identifica aspectos técnicos de un dispositivo portátil (45.70%), instala periféricos al dispositivo portátil (22.90%), accede a foros de apoyo técnico para solucionar problemas (22.90%), actualiza y configura el dispositivo portátil (20.00%), actualiza programas antivirus (11.40%) y puede identificar causas de malfuncionamiento del dispositivo (8.57%).

El 30.71% promedio indica a los estudiantes que se perciben con un nivel *Alto* de competencia digital en el manejo de la tecnología al señalar *poseerlas y realizarlas sin ayuda*, la distribución de valores asignados a cada estimador corresponde a puntajes por debajo del valor medio de la escala en las opciones: accede a foros de apoyo técnico para solucionar problemas (48.57%), instala periféricos al dispositivo portátil (45.71%), maneja la conectividad del dispositivo (34.29%), identifica aspectos técnicos de un dispositivo portátil (28.57%), identifica causas de malfuncionamiento del dispositivo (25.71%), actualiza programas antivirus (20.00%) y actualiza y configura el dispositivo portátil (17.14%).

El valor promedio 30.36% señala a los estudiantes que se perciben con un nivel *Medio* de habilidad digital en el manejo de la tecnología al manifestar *poseer y realizar con ayuda* las opciones: actualiza y configura dispositivo portátil (57.14%), identifica causas de malfuncionamiento del dispositivo (45.71%), actualiza programas antivirus (45.71%), instala periféricos al dispositivo portátil (25.71%), accede a foros de apoyo técnico para solucionar problemas (25.71%), identifica aspectos técnicos de un dispositivo portátil (22.60%), maneja la conectividad del dispositivo (14.29%) e instala y desinstala programas y aplicaciones diversas (5.71%).

El menor promedio 8.21%, muestra a los estudiantes que se perciben con nivel *Bajo* de habilidad digital en el manejo de la tecnología a considerar *desconocerlas y pensar no ser capaces de hacerlo*, señalando los estimadores: actualiza antivirus (22.85%) e identifica causas de malfuncionamiento del dispositivo (20.00%); en menor medida indicaron con 5.71% las opciones, actualiza y configura dispositivo portátil, instala periféricos al dispositivo portátil, e instala y desinstala programas y aplicaciones diversa; y con 2.85% designaron las opciones, identifica aspectos técnicos de un dispositivo portátil y accede a foros de apoyo técnico para solucionar problemas.

Los resultados de *las habilidades digitales de los estudiantes en aspectos de organización* con un valor promedio de 82.45% indicando que se perciben con una *Alta* habilidad digital; al considerar su capacidad de explicar a otra persona como realizarlo con facilidad (35.10%) (nivel *Muy Alto*), y de realizar los aspectos presentados sin ayuda (47.35%) (nivel *Alto*). Sin embargo, un 17.55% promedio manifestó dificultad; donde el 15.51% expresó no poder realizarlo por sí solos (nivel *Medio*), y el 2.04% restante señaló desconocimiento y piensa no tener la capacidad para llevar a cabo los estimadores presentados (nivel *Bajo*).

El valor promedio 35.10% indica a los estudiantes que se perciben con un nivel *Muy Alto* de habilidad digital en aspectos de organización donde manifestaron *poseerlas y sabrían explicarlas con facilidad* al señalar las opciones: obtiene información estratégica como clima, ubicación, etc. (65.71%), usa Internet para boletos de avión, hotel y compras (40,00%), usa aplicaciones de comunicación para acuerdos grupales (37.14%), usa dispositivo portátil para viajes (37.14%), usa almacenamiento en la nube (25.71%), usa agenda electrónica para organizar sus actividades (20.00%), y actualiza lista de contactos (20.00%).

El mayor valor 47.35% promedio corresponde a los estudiantes que se perciben con un nivel *Alto* de habilidad digital en aspectos de organización señalaron *poseerlas y realizarlas sin ayuda*; con valores por encima de la media de la escala señalaron las opciones: usa agenda electrónica para organizar sus actividades (65.71%), actualiza lista de contactos (57.14%), y usa aplicaciones de comunicación para acuerdos grupales (51.14%); con valores por debajo de la media de la escala indicaron: usa almacenamiento en la nube (48.57%), usa dispositivo portátil para viajes (42.85%), usa Internet para

boletos de avión, hotel y compras (37.14%), y obtiene información estratégica como clima, ubicación, etc. (28.57%).

El 15.51% promedio señala a los estudiantes que se perciben con un nivel *Medio* de habilidad digital en aspectos de organización al indicar *poseerlas y realizar con ayuda* las opciones acerca del uso de: almacenamiento en la nube (25.71%), actualiza lista de contactos (20.00%), dispositivo portátil para viajes, (17.28%), Internet para boletos de avión, hotel y compras (14.28%), agenda electrónica para organizar sus actividades (14.28%), aplicaciones de comunicación para acuerdos grupales (11.42%) y obtiene información estratégica como clima, ubicación (5.71%).

El menor promedio 2.04%, demuestra los estudiantes que se perciben con un nivel *Bajo* de habilidad digital en aspectos de organización, donde manifestaron *desconocer y piensan no ser capaces de hacer* las opciones: usa Internet para boletos de avión, hotel y compras (8.57%), actualiza lista de contactos (2.85%) y usa dispositivo portátil para viajes (2.85%).

## Discusión

Los resultados obtenidos de las habilidades digitales en las dimensiones: manejo de información, comunicación, tecnología y aspectos de organización, indican los niveles de percepción de los estudiantes: *Muy Alto* (38.68%); *Alto* (39.97%); *Medio* (18.04%); y *Bajo* (3.31%). De acuerdo a ello, el 78.65% promedio de los estudiantes se percibe con una *Alta* competencia digital, el 18.04% requiere de ayuda para utilizarla y el 3.31% manifiesta dificultad. La proporción de estos resultados donde más de la cuarta parte de estudiantes se perciben con habilidades digitales, son similares a los encontrados en los trabajos de Organista (2017) y Organista, Sandoval, McAnally y Lavigne (2016). Los hallazgos encontrados por Ruiz Morales (2019) indican que cuando los estudiantes tienen poca experiencia en la realización de procesos de auto evaluación tienden a magnificar sus competencias o pre-saberes, como se observa con la muestra de estudiantes participantes en esta investigación, concretamente en las dimensiones del saber y hacer de sus competencias

digitales para el manejo y organización de la información, comunicación, y manejo de la tecnología.

Con respecto al bajo dominio de las herramientas digitales percibidas por los estudiantes, Cervantes (2017) señala que la deficiencia teórica y práctica de la cultura informática se debe a la inadecuada integración de las herramientas de las TIC en cada nivel de aprendizaje, Romero, Ramírez y Valenzuela (2020) indican la falta de formación de las habilidades digitales durante el proceso de aprendizaje. En razón de esto, el uso de las tecnologías en el aula virtual, debe contemplar el entrenamiento y desarrollo de habilidades y destrezas durante su utilización mediante videos tutoriales, trabajos colaborativos (entre estudiantes que poseen habilidades digitales y aquellos que manifiestan dificultades), y el seguimiento (para comprobar su adquisición).

En cuanto a la dimensión habilidad digital en el *manejo de la información*, los resultados en promedio indicaron que el 87.80% se percibe con nivel *Alto*, y el 12.20% con nivel *Medio y Bajo*, el resultado coincidió con los obtenidos en el estudio de Cano, Domínguez y Ricardo (2018), Avitia y Uriarte (2017), Organista, Sandoval, McAnally y Lavigne (2016) y Larraz (2013). Este hallazgo es posible explicarlo si se considera que los estudiantes hacen uso de las TIC como receptores activos de la información y a su vez pueden demostrar saberes acerca de su funcionamiento.

De acuerdo con el conocimiento pedagógico y de contenido, la enseñanza del diseño arquitectónico se fundamentará en sus fases formulación, investigación, procesamiento, síntesis y diseño, aplicando la metodología del aprendizaje basado en problemas y una instrucción basada en tareas. El manejo y gestión de las TIC para el aprendizaje se definió según los conocimientos, habilidades y actitudes a desarrollar en cada fase señalada (Anexo 1 y 2).

Para la aplicación de estrategias de autoaprendizaje y aprendizaje colaborativo, de acuerdo con las habilidades digitales percibidas por la muestra de estudiantes, se decidió la integración de las TIC considerando el uso de: 1) Moodle por contener herramientas de comunicación (chat, foros, correo electrónico), permitir la creación, transmisión y uso compartido de contenido (wikis), proporcionar temario y recursos, y procesos de seguimiento y

evaluación. 2) Objetos de aprendizaje (OA) constituidos por *WebQuest* o actividad orientada a la investigación y una instrucción que guíe el desempeño del estudiante en el marco de un proceso sistematizado, en cuanto a las orientaciones didácticas, para Ruiz Morales (2019) comprende: a) descripción de un problema situado, b) planteamiento de una tarea que requiere del estudiante el desarrollo de habilidades cognitivas de alto nivel (análisis, síntesis y evaluación), c) los recursos y herramientas indispensables para la resolución del problema y la tarea propuesta, y d) procedimiento de evaluación del aprendizaje. Cada uno de estos componentes de la *WebQuest* fueron contruidos en *excelearning* (Molina Zambrano y Ruiz Morales, 2020). Y 3) el *YouTube* para complementar los materiales didácticos.

En la dimensión *manejo de la comunicación*, los resultados promedio obtenidos indicaron que el 82.90% se percibe con un nivel *Alto* de habilidad digital, y el 17.10% manifestó dificultad; estos hallazgos coinciden con los presentados por Cano, Domínguez y Ricardo (2018), Avitia y Uriarte (2017), Organista, Sandoval, McAnally y Lavigne (2016), y Larraz (2013). Se puede afirmar que la muestra de estudiantes adopta y usa las diversas herramientas y aplicaciones digitales en las relaciones interpersonales durante su vida cotidiana, y esto puede sugerir buen dominio de dichas tecnologías al momento de llevar a cabo la práctica académica.

Las formas de comunicar, colaborar, intercambiar y compartir son fomentadas por las redes sociales, la cual constituyen recursos pedagógicos que contribuyen al desarrollo de competencias mediante el aprendizaje colaborativo, interactivo y el autoaprendizaje. La colaboración según Coll y Engel (2018) se logra cuando el ambiente de aprendizaje permite interrelación de elementos cognitivos y de organización, la gestión de la participación y aspectos motivacionales.

En la enseñanza del proceso de diseño arquitectónico, la colaboración se empleará como metodología para la realización y evaluación de las actividades de aprendizaje; con el propósito de desarrollar en los estudiantes la inteligencia colectiva (reflexiones y meta reflexiones) y el pensamiento crítico con los niveles lógico-psicológico, meta-cognitivo y filosófico-metodológico (Tarasova, 2018).

A partir de la exploración de habilidades y las estrategias de aprendizaje adecuadas para la enseñanza de la disciplina, se decidió incorporar en el aula virtual de aprendizaje el uso de tecnologías para la colaboración, la comunicación y la evaluación de la producción realizada por el estudiante, así como se describe a continuación:

A) *Colaborativas* en la síntesis, gestión de información e interacción entre estudiantes, contenidos e interfaz como: 1) la *Wiki*, con actividades de aprendizaje basadas en construcción de conocimiento, pensamiento crítico y aplicación contextual (Abdekhodae, Chase y Ross, 2017). 2) *Google Drive*, para generar y organizar documentos y contenidos mediante el trabajo compartido entre estudiantes. Y 3) *Foros*, en el uso de técnicas como la lluvia de ideas.

B) *Comunicación* entre los actores del proceso enseñanza aprendizaje: 1) *Telegram*, para la toma de decisiones y el desarrollo del sentido de responsabilidad; 2) *Zoom* en las videoconferencias; 3) la aplicación *Lensoo Create* como generador de material multimedia que servirá de apoyo en las correcciones de diseño; y 4) *Instagram* y *Pinterest* para el intercambio de imágenes y auto-documentación.

C) *Evaluación*: e-portafolio para la auto evaluación y evaluación de pares, el registro de evidencias del aprendizaje y el seguimiento a las producciones de los estudiantes durante el trayecto formativo (Ruiz Morales, Biencinto López, García García, y Carpintero, 2017; Ruiz Morales, 2019), con el propósito de favorecer el pensamiento crítico que comprende *la meta cognición* o capacidad del estudiante para comprender y monitorear su propio aprendizaje durante la resolución de problemas (Rahimi y Shojaezadeh, 2018).

En la dimensión *manejo de la tecnología*, los resultados promedio obtenidos indican que el 61.43 % se percibe con un *nivel Alto* de habilidad digital, y el 38.57 % manifestó dificultad, los resultados donde esta dimensión presenta los valores más bajos con respecto a las otras habilidades coincide con los estudios de Organista, Sandoval, McAnally y Lavigne (2016) y Larraz Rada (2013) y contrasta con el estudio de Cano, Domínguez y Ricardo (2018) (83 %), y Avitia y Uriarte (2017). El dominio de estas habilidades son indicadores de trabajar de forma responsable con herramientas digitales y se relaciona con el uso significativo que se da a los dispositivos tecnológicos en la realización de actividades complejas, por esta razón durante la instrucción se contemplará

desarrollar dichas habilidades y se seleccionarán TIC de fácil manejo y se ofrecerá información para su conocimiento y apropiación.

En la dimensión *aspectos de la organización*, los resultados promedio obtenidos indican que el 82.45% posee estas habilidades, y el 17.55% manifiesta dificultad, los resultados coinciden con los obtenidos en Organista, Sandoval, McAnally y Lavigne (2016). En la fase de procesamiento de información y síntesis del proceso de diseño arquitectónico se emplearán estrategias didácticas que contemplen mapas conceptuales, mapas mentales, esquemas y diagramas, estos se construirán con las aplicaciones: *Mindomo* y *Xmind*. Y la organización del contenido se apoyará de herramientas de *Google* como: *Blogger, Books, Calendar, gadgets, mail, Forms* y *Drive*.

## Conclusiones

El 78.65% promedio de los estudiantes se perciben con una *Alta* habilidad digital, sin embargo, el 21.35% promedio manifestó deficiencia.

Los resultados indicaron que los estudiantes se observan con las siguientes *fortalezas*: 1) *manejo de la información* al considerar herramientas de búsqueda, descargar la información, mantener hipervínculos y apropiarse de la información; 2) *manejo de la comunicación*, utiliza reglas ortográficas en mensajes, mejora la presentación de forma de un escrito, maneja el envío y recepción de mensajes y archivos; y 3) *manejo de tecnología*, conduce la conectividad del dispositivo e instala y desinstala programas y aplicaciones diversas; y 4) *aspectos de organización*, usa agenda electrónica para organizar sus actividades y aplicaciones de comunicación para acuerdos grupales, actualiza lista de contactos y obtiene información estratégica como clima y ubicación.

Entre las *debilidades* encontradas se señalan: 1) *manejo de información*, como el uso de palabras clave para realizar búsqueda avanzada y recuperar información; 2) *manejo de la comunicación*, confirma recepción de mensajes y los responde, desarrolla contenidos de forma colaborativa, estructura los mensajes según el destinatario, comenta en foros sociales y usa redes sociales

para difundir documentos; 3) *manejo de tecnología*, identifica aspectos técnicos de un dispositivo portátil, actualiza y configura el dispositivo portátil, instala periféricos al dispositivo portátil, identifica causas de malfuncionamiento del dispositivo, actualiza programas antivirus, y accede a foros de apoyo técnico para solucionar problemas; y 4) *aspectos de organización*, usa Internet para boletos de avión, hotel y compras, aplicaciones de comunicación para acuerdos grupales, dispositivo portátil para viajes, y almacenamiento en la nube.

El estudio exploratorio realizado para la integración de las TIC en el aprendizaje del diseño arquitectónico encontró que las fortalezas y debilidades percibidas por los estudiantes corresponden a un dominio competencial básico de las habilidades digitales, lo que permitió la selección de las tecnologías de uso común para la información (*Blog, Youtube y Google Drive*), la colaboración (*Telegram, Wiki, foros y Zoom*) y el aprendizaje (*Books, e-portafolio, herramientas de Google, Xmind y Moodle*). También se contempla la capacitación y entrenamiento de las TIC a través del uso de videos tutoriales para el fortalecimiento de las habilidades digitales en los estudiantes y garantizar una efectividad en el proceso de aprendizaje. Se consideró el diseño y construcción de objetos de aprendizaje, videos de contenido y material instruccional que reúnan criterios de calidad de diseño (calidad de la metodología didáctica, motivación, diseño y presentación y calidad técnica) orientados a la formación del pensamiento crítico, la creatividad, la innovación, la resolución de problemas y la colaboración.

## Referencias bibliográficas

- Abdekhodae, A., Chase, A. y Ross, B. (2017). Wikis for group work: Encouraging transparency, benchmarking, and feedback. *Australasian Journal of Educational Technology*, 33(5), 15-31. Recuperado de: <https://doi.org/10.14742/ajet.2829>
- Area, M., y Adell, J. (2009). *eLearning: Enseñar y aprender en espacios virtuales*. En J. De Pablos (Coord.), *Tecnología Educativa. La formación del profesorado en la era de Internet*. (391-424). Málaga: Aljibe.
- Arnao Vázquez, M. y Gamonal Torres, C. (2016). Lectura y escritura con recursos tics en Educación Superior. *Evaluación de la competencia*

- digital*, 2 (1), 64-73. Recuperado de:  
<https://doi.org/10.20548/innoeduca.2016.v2i1.1046>
- Avitia Carlos, P. y Uriarte Ramírez, I. (2017). Evaluación de la habilidad digital de los estudiantes universitarios: estado de ingreso y potencial educativo. *EDUTEC*. (61), a366. Recuperado de:  
<https://doi.org/10.21556/edutec.2017.61.861>
- Cacheiro González, M. (2011). Recursos educativos TIC de información, colaboración y aprendizaje. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (39). 69-81. Recuperado de:  
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36818685007>
- Cano Barrios, J., Domínguez, A. Y Ricardo B. (2015). Fortalecimiento de la competencia TIC de estudiantes de educación superior en Ambientes Virtuales de Aprendizaje. *Revista Espacios*, 39(25), 35. Recuperado de:  
<https://www.revistaespacios.com/a18v39n25/18392535.html>
- Cantú, I. (1998). *Una aportación metodológica para desarrollar la creatividad en el diseño. Modelo para la conceptualización del diseño arquitectónico*. [Tesis de Maestría, Universidad Autónoma de Nuevo León], México.
- Cervantes Borja, J. (2017). Avances y problemáticas de las Tecnologías de Información y Comunicación (tic) en la enseñanza de la arquitectura. *Academia xxii*, 8(15), 19-36. Recuperado de:  
<http://dx.doi.org/10.22201/fa.2007252Xp.2017.15.60392>
- Coll, C., y Engel, A. (2018). El modelo de Influencia Educativa Distribuida Una herramienta conceptual y metodológica para el análisis de los procesos de aprendizaje colaborativo en entornos digitales. *Revista de Educación a Distancia*, 18(58). DOI: <http://dx.doi.org/10.6018/red/58/1>
- Erebor, E., Aderonmu, P., Adewale, G., Sholanke, A., Jegede, F., Ekpoki, E., Iyoha, J. (2-4 de julio de 2018). The Need for New Media Technologies in the Teaching of Computer Aided Design Courses in the Digital Design Studio: a Case in the Architecture Department, Covenant University. *10th International Conference on Education and New Learning Technologies*. 683-689. Palma, España. Doi:10.21125/edulearn.2018.0256
- Ferrari, A., Punie, Y, y Brecko, B. (2013). *DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe*. Publications Office of the European Union. Doi: 10.2788/52966

- Hernández Nieto, R. (2012). *Instrumentos de recolección de datos en ciencias sociales y ciencias biomédicas*. Mérida, Venezuela: Universidad de los Andes.
- Hughes, C. y Acedo, C. (2017). Guiding Principles for learning in the twenty-first century. International Academy of Education. Recuperado de: <http://www.ibe.unesco.org/es/news/guiding-principles-learning-twenty-first-century>
- Gómez, J., Reyes, J. y Tirado, I. (2015). Análisis de uso de la plataforma moodle en estudiantes universitarios. *RITI Journal*, 3(5), 24-28. Recuperado de: <https://www.riti.es/ojs2018/inicio/index.php/riti/article/view/41>
- Herrera Batista, M. (2006). Consideraciones para el diseño didáctico de ambientes virtuales de aprendizaje: una propuesta basada en las funciones cognitivas del aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Educación*. 38(5). 1-18. DOI: <https://doi.org/10.35362/rie3852623>
- Larraz, V. (2013). *La competència digital a la Universitat*. (Tesis de doctorado inédita). Universidad de Andorra, España. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10803/113431>
- Merril M., D. (2012). *First Principles of Instruction: Identifying and Designing Effective, Efficient, and Engaging Instruction*. Hoboken, NJ: Pfeiffer (John Wiley & Sons).
- Mishra, P. (2019). Considering Contextual Knowledge: The TPACK Diagram Gets an Upgrade. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 35(2), 76-78. Recuperado de: <https://doi.org/10.1080/21532974.2019.1588611>
- Autores, Habilidades digitales de estudiantes de arquitectura: estudio exploratorio para la integración de las TIC en el aprendizaje del diseño arquitectónico*
- NMC Horizon Report (2018). 2018 Higher Education Edition. *EDUCAUSE*. Recuperado de: <https://library.educause.edu/resources/2018/8/2018-nmc-horizon-report>
- Organista, J. (2017). Semáforo de habilidad digital para estudiantes universitarios. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 16(32), 99-110. Doi:10.21703/rexe.201732991106
- Organista, J., Lavigne, G., Serrano, A. y Sandoval, M. (2016). Desarrollo de un cuestionario para estimar las habilidades digitales de estudiantes

- universitarios. *Revista Complutense de Educación*, 28(1), 325-343.  
Recuperado de: [https://doi.org/10.5209/rev\\_RCED.2017.v28.n1.498022](https://doi.org/10.5209/rev_RCED.2017.v28.n1.498022)
- Organista, J., Sandoval, M., Mcanally, L. y Lavigne, G. (2016). Estimación de las habilidades digitales con propósito educativo de estudiantes de dos universidades públicas mexicanas. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (57), a343. Recuperado de: <https://doi.org/10.21556/edutec.2016.57.673>
- Rahimi, H. y Shojaeezadeh, L. (2018). Analyzing the Relationship between Meta-Cognitive Skills and Educational Problem-Solving and Mediating Role of Academic Self-efficacy in Students. *Higher Education Letter*, 11(41), 167-197. Recuperado de: [http://journal.sanjesh.org/article\\_30946\\_en.html](http://journal.sanjesh.org/article_30946_en.html)
- Romero, L., Ramírez, M. y Valenzuela, J. (2020). Incidence of Digital Competences in the Completion Rates of MOOCs: Case Study on Energy Sustainability Courses. *IEEE Transactions on Education*, 63(3), 1-7. Recuperado de: <https://doi.org/10.1109/TE.2020.2969487>
- Ruiz Bolívar, C. (2013). *Un enfoque cuantitativo y cualitativo para la recolección y análisis de datos* (3ra ed.). Houston, USA: Danaga.
- Ruiz Morales, Y. (2019). Evaluación formativa y compartida para el desarrollo de competencias investigativas en estudiantes universitarios. *EDUCERE*, 75(23), 499-508. Recuperado de: <http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/educere/article/view/15342>
- Ruiz Morales, Y., Biencinto López, CH., García García, M., y Carpintero, E. (2017). Evaluación de competencias genéricas en el ámbito universitario a través de entornos virtuales: Una revisión narrativa. *Relieve*, 23(2). Recuperado de: <https://doi.org/10.7203/relieve.23.1.7183>
- Steinø, N. y Khalid, M. (2017). The Hybrid Studio: Introducing Google+ as a Blended Learning Platform for Architectural Design Studio Teaching. *Journal of problem Based learning in higher education*, 5(1), 22-46. Recuperado de: <https://doi.org/10.5278/ojs.jpblhe.v5i1.1562>
- Tarasova, I. (2-8 de octubre de 2018). Critical Thinking for Architects. *International Multi-Conference on Industrial Engineering and Modern technologies*. 463 (4), 1-6. Vladivostok: Rusia. doi:10.1088/1757-899X/463/4/042046
- van Laar, E., van Deursen, A., van dijk, J. y de Haan, J. (2017). The relation between 21st-century skills and digital skills: A systematic literature

review. *Computers in Human Behavior*, 72, 577-588. Recuperado de:  
<https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.03.010>