



VOL.28, Nº 2 (Julio, 2024)

ISSN 1138-414X, ISSNe 1989-6395

DOI:10.30827/profesorado.v28i2.29637

Fecha de recepción: 07/12/2023

Fecha de aceptación: 08/04/2024

VALIDACIÓN DE UN INSTRUMENTO PARA EVALUAR METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA CON STUDENT RESPONSE SYSTEMS

*Validation of an instrument to evaluate teaching methodologies with
Student Response Systems*



*Cristian Ariza-Carrasco, Juan Manuel Muñoz-González,
María Dolores Hidalgo-Ariza y María Helena Romero-
Esquinas*

Universidad de Córdoba

E-Mail: m92arcac@uco.es; juan.manuel@uco.es;

lola.hidalgo@uco.es; m32roesm@uco.es

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6598-5072>;

<https://orcid.org/0000-0001-9332-0465>;

<https://orcid.org/0000-0002-8500-1621>;

<https://orcid.org/0000-0002-6559-9400>

Resumen:

El presente trabajo describe el proceso de construcción y estudio psicométrico del “Cuestionario para evaluar metodologías de enseñanza con SRS”, diseñado para recopilar información sobre los efectos que genera en el clima de aula, el aprendizaje y el proceso de evaluación del alumnado universitario la combinación de técnicas de aprendizaje cooperativo con Student Response System como Wooclap. Su importancia reside en la inexistencia de un instrumento fiable para su medición. El instrumento fue diseñado ad hoc, y se basa en una escala Likert (1-5) con 12 ítems distribuidos en tres dimensiones: Clima de aula, Aprendizaje y Evaluación a través de la herramienta tecnológica. Para ello, se han realizado dos estudios descriptivos por encuesta transversal en la Universidad de Almería, participando 187 estudiantes en el primero y 354 en el segundo del Grado en Educación Infantil. Los datos fueron sometidos a un análisis factorial exploratorio (AFE) y



confirmatorio (AFC), así como a un análisis correlacional. Los resultados del AFE evidencian la estructura teórica inicialmente planteada de tres factores con 12 ítems, con comunalidades oscilando entre .47 y .99; y el AFC confirma esta organización y distribución con unos índices de bondad de ajuste del modelo superiores a .95, un coeficiente Alpha de Cronbach y Omega de McDonald superiores a .8, y una correlación bilateral significativa entre las dimensiones. En definitiva, se confirma la fiabilidad y consistencia del instrumento para recopilar información sobre los efectos de combinar metodologías de enseñanza de aprendizaje cooperativo con SRS para los procesos de enseñanza-aprendizaje del alumnado.

Palabras clave: Educación superior; aprendizaje cooperativo; Wooclap; validación.

Abstract:

The present work describes the process of construction and psychometric study of the “Questionnaire to evaluate teaching methodologies with SRS”, designed to collect information on the effects that generates in the classroom climate, learning and the evaluation process of university students the combination of cooperative learning techniques with Student Response System such as Wooclap. Its importance lies in the lack of a reliable instrument for its measurement. The instrument was designed ad hoc and is based on a Likert scale (1-5) with 12 items distributed in three dimensions: Classroom climate, Learning and Evaluation through the technological tool. To this end, two descriptive studies have been carried out by cross-sectional survey at the University of Almería, with 187 students participating in the first and 354 in the second of the Degree in Early Childhood Education. The data were subjected to an exploratory (EFA) and confirmatory factor analysis (CFA), as well as a correlational analysis. The results of the EFA show the initially proposed theoretical structure of three factors with 12 items, with communalities ranging between .47 and .99; and the CFA confirms this organization and distribution with model goodness of fit indices greater than .95, a Cronbach's Alpha and McDonald's Omega coefficient greater than .8, and with significant bilateral correlation between the dimensions. In short, the reliability and consistency of the instrument is confirmed to collect information on the effects of combining cooperative learning teaching methodologies with SRS for the students' teaching-learning processes.

Key Words: Higher education; cooperative learning; Wooclap; validation.

1. Introducción

Los docentes tienen entre sus funciones buscar el progreso y la mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje. Esta labor, junto a los constantes cambios que experimenta la sociedad y la irrupción de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en todos los sectores, entre ellos el pedagógico, ha generado que todas las etapas educativas se centren en investigar y modificar sus metodologías de enseñanza para integrarlas. Todo ello, partiendo siempre de un aprendizaje constructivista en el que lo primordial es que el alumnado desarrolle sus habilidades para aprender a aprender (Rodríguez Calzada, 2021).

Entre las tecnologías que se están extendiendo en el sector educativo se pueden encontrar los Student Response Systems (SRS), basados en un dispositivo hardware/software que permite a los docentes crear un entorno interactivo de aprendizaje para su alumnado, con el fin de generar un feedback constante y la

posibilidad de recopilar información y diagnosticar en tiempo real los conocimientos adquiridos y su nivel de comprensión (Fuller y Dawson, 2017; Herrada et al., 2020).

Entre los SRS existe un amplio catálogo de aplicaciones/plataformas online, siendo una de ellas la herramienta Wooclap, que es un software interactivo que puede ser empleado por el docente tanto de forma presencial como online, y que ha sido probado en una amplia variedad de carreras como, por ejemplo, periodismo, medicina, biología, educación primaria e ingeniería química entre otras. Durante su aplicación, se ha comprobado que incrementa la implicación del estudiantado durante las sesiones de clase, ayudándoles a comprenderlas mejor y mejorando así su rendimiento (Álvarez-Fuentes y Martín-Banderas, 2022; Braçe-Diko y Garrido-Cumbrera, 2022; Catalina-García y García Galera, 2022; Cánovas Reverte y González Férrez, 2023; Marín et al., 2021; Moreno-Medina et al., 2023; Moreno-Rodríguez et al., 2023; Rodríguez Calzada, 2021; Rosillo y Monedero Perales, 2023).

Esta herramienta presenta una elevada versatilidad debido a que puede ser empleada para formular preguntas cortas, de opción múltiple, preguntas abiertas, nubes de palabras, etc., al tiempo que permite integrar cuestiones dentro de las propias diapositivas de presentación que se visualizan al alumnado, lo que posibilita el desarrollo de sesiones de clase más interactivas (Wooclap, 2023).

Otro de sus aspectos clave es el diseño sencillo de su interfaz y que el estudiantado puede emplear su dispositivo móvil para ser evaluado, lo que genera un entorno de aprendizaje más amigable, cercano e interactivo con el docente, que incrementa la concentración prolongada en el tiempo (Braçe-Diko y Garrido-Cumbrera, 2022; Iranzo, 2022). Así mismo, se ha combinado con metodologías de enseñanza como el Flipped learning, en la que permite al docente ver los conocimientos de su alumnado y diseñar actividades en base a ello, facilitando así el proceso de comprobación y detección de las dificultades de comprensión de información que puedan surgir dentro del aula (Iranzo, 2022).

La versatilidad mostrada por esta herramienta y su fácil empleo abre la posibilidad de combinarla con metodologías de aprendizaje cooperativo como, por ejemplo, la técnica Jigsaw, que basa su núcleo de trabajo en la fragmentación de un tema en varias partes para formar grupos base de trabajo cooperativo en el aula. A cada componente del grupo se le suministra un fragmento del tema para que investigue sobre él y se convierta en experto. Al mismo tiempo, se crean grupos de expertos, en donde se agrupa al alumnado con la misma parte del tema para que compartan ideas y se ayuden mutuamente a la hora de profundizar en los contenidos. Con ello, se pretende que los discentes adquieran un alto dominio de la materia para poder explicarla posteriormente al resto de los componentes del grupo base (Aronson y Patnoe, 1997; Gavilán y Alario, 2012).

Como se puede apreciar, en base a sus características, esta forma de trabajo ayuda a que los discentes adquieran un conocimiento más profundo de la materia de estudio, ya que se retroalimentan entre ellos, y hace que participen más en las

sesiones de clase consiguiendo así mayores tasas de éxito académico (Alfares, 2020; Baken et al., 2022; Uppal y Uppal, 2020).

Debido a la mecánica de trabajo de esta metodología cooperativa, en la que el estudiantado interactúa en pequeños grupos, la herramienta Wooclap podría proporcionar tanto al docente como al alumnado información inmediata sobre el progreso de su aprendizaje, permitiendo resolver las dudas que surjan en el momento (Catalina-García y García Galera, 2022). Ante esta posibilidad, sería de gran utilidad estudiar la combinación de ambos recursos para la docencia, ya que nunca antes se ha realizado, siendo para ello necesario disponer de un instrumento fiable para dicho fin. Este último aspecto es de gran relevancia, especialmente debido a que en la literatura solo se ha podido hallar dos instrumentos, de naturaleza cuantitativa, que miden la efectividad de uso de la herramienta Wooclap para la docencia, pero que carecen de fiabilidad estadística como se describe en cada uno. El primero de ellos, ha sido desarrollado por Braçe-Diko y Garrido-Cumbrera (2022), y se compone de 21 preguntas relacionadas con las características sociodemográficas del alumnado, la experiencia de aprendizaje en clase con esta herramienta y la percepción del estudiantado a la hora de emplearla; aunque no se hace mención del proceso de validación del instrumento ni se aportan datos estadísticos sobre su fiabilidad.

En cuanto al segundo instrumento, diseñado por Catalina-García y García Galera (2022), se compone de una variable independiente relacionada con el curso de pertenencia, y una escala Likert de 5 opciones de respuesta adaptadas a las tres dimensiones consideradas: aspectos generales sobre el uso de Wooclap en el aula, fortalezas y debilidades de la aplicación; en las que se aborda un total de 13 ítems. A diferencia del caso anterior, sí aporta datos sobre su fiabilidad a través de la validez estadística $\chi^2 < 0,05$.

Ante la situación descrita, se decidió llevar a cabo este estudio, con el objetivo de analizar las propiedades psicométricas de un instrumento diseñado para comprobar su fiabilidad a la hora de valorar la utilidad de combinar ambos recursos anteriormente mencionados para la docencia y que, al mismo tiempo, podría servir de forma genérica para evaluar cualquier SRS que sea combinado con otra metodología de enseñanza.

2. Método

La investigación desarrollada en este artículo se centra en el estudio y análisis de las propiedades psicométricas del “Cuestionario para evaluar metodologías de enseñanza con SRS”, que fue diseñado para recopilar, de forma fiable, información sobre la utilidad de combinar técnicas de trabajo cooperativo como la técnica Jigsaw con SRS como Wooclap.

Para su realización se han llevado a cabo dos estudios, el primero de naturaleza exploratoria seleccionando la mitad de la muestra participante en la

investigación, y un segundo estudio de carácter confirmatorio con la muestra total recopilada (Rostan et al., 2015). En cuanto al enfoque metodológico empleado, se ha optado por una investigación a través de encuesta transversal y de naturaleza cuantitativa, dada la fiabilidad de los datos recabados y su naturaleza numérica.

2.1. Participantes

Al momento de elegir a los participantes de los dos estudios mencionados previamente para validar el instrumento diseñado, se empleó como técnica el muestreo no probabilístico o de conveniencia (Otzen y Manterola, 2017), ya que se escogió al estudiantado que los docentes de esta investigación impartieron docencia durante los cursos académicos 2021-2022, 2022-23 y 2023-2024.

La muestra del primer estudio, correspondiente al análisis factorial exploratorio (AFE), estuvo conformada por un total de 187 alumnos/as matriculados en el Grado en Educación Infantil. A continuación, se muestra una distribución entre su edad y el sexo (Tabla 1):

Tabla 1.
Correspondencia entre edad y sexo de los discentes.

Edad	Mujeres	Hombres	Total
18 años	16.6%	5.3%	21.9%
19 años	19.3%	1.6%	20.9%
20 años	11.8%	2.1%	13.9%
21 años	6.4%	2.7%	9.1%
22 años	8%	2.2%	10.2%
23 años	4.8%	0.5%	5.3%
24 años	4.8%	1.6%	6.4%
25 años	1.1%	0.5%	1.6%
26 años	4.3%	0%	4.3%
Más de 26 años	5.9%	0.5%	6.4%
			100%

En lo que respecta al segundo estudio, correspondiente al análisis factorial confirmatorio (AFC), participaron un total de 354 discentes matriculados en el Grado en Educación Infantil, siendo la distribución presentada entre la edad y el sexo la siguiente (Tabla 2):

Tabla 2.
Correspondencia entre edad y sexo de los discentes.

Edad	Mujeres	Hombres	Total
18 años	13.3%	5.1%	18.4%

19 años	22%	2.3%	24.3%
20 años	13%	3.1%	16.1%
21 años	6.8%	2.8%	9.6%
22 años	7.9%	1.7%	9.6%
23 años	4.8%	0.3%	5.1%
24 años	6.2%	0.8%	7%
25 años	1.4%	0.6%	2%
26 años	3.1%	0%	3.1%
Más de 26 años	4%	0.8%	4.8%
			100%

2.2. Instrumento para recopilar información

A la hora de recopilar información en este estudio se empleó el “Cuestionario para evaluar metodologías de enseñanza con SRS”, que fue creado ad hoc tomando como referencia una serie de instrumentos diseñados para evaluar el uso de la plataforma Wooclap en el aprendizaje (Braçe-Diko y Garrido Cumbreira, 2022; Catalina-García y García-Galera, 2022), y que el alumnado cumplimentó de forma online y anónima a través de la plataforma Google Forms.

Este instrumento se compone de una serie de preguntas cerradas y politemáticas, con una escala Likert cuyas respuestas van de totalmente en desacuerdo (1) a totalmente de acuerdo (5) en las tres dimensiones que la componen y que se describen a continuación:

- **Clima de aula.** Esta dimensión se compone de cuatro ítems vinculados a cómo puede influir la combinación de la técnica cooperativa con Wooclap en aspectos como el dinamismo de las sesiones de clase, la interacción entre alumnado y discentes-docente, el desarrollo de debates y la autoconfianza generada a la hora de compartir ideas.
- **Aprendizaje.** Aborda un total de cuatro ítems que hacen referencia a si el proceso de enseñan-aprendizaje desarrollado en el aula, y resultante de la combinación de la técnica Jigsaw con Wooclap, ayuda a facilitar la asimilación de información, a recordarla, a detectar aquellos contenidos que necesitan ser reforzados y si proporciona un feedback inmediato sobre el conocimiento del alumnado.
- **Evaluación a través de la herramienta tecnológica.** Esta dimensión se ha tenido en cuenta para medir la calidad técnica de la herramienta Wooclap a la hora de evaluar al alumnado, y en la que se han considerado un total de cuatro ítems que valoran si este recurso facilita una evaluación continua, si el alumnado puede acceder fácilmente a él, y si el proceso de evaluación realizado a través de este es sencillo y fluido.

A continuación, se muestran los ítems inicialmente seleccionados y distribuidos en las dimensiones que componen el cuestionario (Tabla 3):

Tabla 3.
Distribución de ítems por dimensión.

Dimensión	Ítems
1. Clima de aula	1. Permite unas sesiones de clase más dinámicas 2. Favorece la interacción entre el alumnado y el docente 3. Fomenta el desarrollo de debates entre los compañeros/as 4. Mejora la seguridad en uno mismo a la hora de compartir ideas
2. Aprendizaje	5. El intercambio de ideas ayuda a asimilar la información 6. Ayuda a recordar mejor la información 7. Permite ver los aspectos del tema que tengo que revisar 8. Proporciona un feedback (información sobre si se el contenido) inmediato sobre mis conocimientos
3. Evaluación a través de la herramienta tecnológica	9. Facilita una evaluación continua 10. Es fácil acceder a la herramienta para ser evaluado/a como estudiante 11. Usar la herramienta para ser evaluado/a es sencillo 12. El proceso de evaluación a través de la aplicación es fluido

Además de estos elementos señalados, este instrumento también incluye una serie de variables independientes relacionadas con la edad, el sexo, si el alumnado había trabajado con anterioridad de forma cooperativa, si habían tenido experiencia previa con el uso de Wooclap, y el tipo de metodología de trabajo en el aula que preferían realizar en la universidad (tradicional o similar a la descrita en el estudio).

2.3. Procedimiento

El instrumento descrito en el apartado anterior fue construido tomando como referencia dos cuestionarios ya diseñados y los efectos que genera en los procesos de enseñanza-aprendizaje tanto el uso la técnica Jigsaw como Wooclap, y que se han descrito en el primer epígrafe. El primer cuestionario tomado como modelo recopila información sobre las fortalezas y debilidades de usar Wooclap en el aula (Catalina-García y García-Galera, 2022), mientras que el segundo aborda la percepción de los estudiantes sobre el uso de esta herramienta tecnológica en clase (Braçe-Diko y Garrido Cumbreña, 2022).

En lo que respecta al primer instrumento, se tomaron como referencia los siguientes ítems para ser reelaborados en el cuestionario diseñado:

- Cuando se utilizaba Wooclap, las clases eran más entretenidas. Fue seleccionado para recopilar información sobre los efectos de este recurso en el clima de aula.
- Con Wooclap recordaba mejor lo aprendido en clase. Su elección se debe a los efectos que genera tanto esta herramienta como la técnica Jigsaw en el aprendizaje del alumnado.
- Wooclap facilitó mi participación en clase. El motivo de su elección a la hora de elaborar uno de los ítems del instrumento es que se quiso medir el nivel de participación del alumnado.
- En cuanto al segundo instrumento, se consideraron los siguientes ítems:
- Creencia sobre Wooclap como herramienta que favorece el debate y el clima del aula. Debido a que el debate es una parte intrínseca de la técnica Jigsaw, y que el clima de aula repercute en los procesos de enseñanza-aprendizaje, se decidió tomar este ítem como referencia.

Una vez diseñado el instrumento se implementó, durante 5 sesiones de clase de hora y media de duración cada una, la dinámica de trabajo consistente en la combinación de la técnica Jigsaw con el uso de Wooclap. Para ello, se siguieron las siguientes pautas y, tras su desarrollo, el alumnado cumplimentó el cuestionario creado a través de *Google Forms*:

- Elección de un tema de la materia a impartir por el docente y división por este en varias partes.
- Subida a la plataforma virtual de la universidad los archivos que el alumnado tendrá que investigar, así como pregunta orientativa de cada uno.
- Formación en el aula de los grupos base de trabajo, con un número de componentes igual al número de partes en la que se dividió un tema, para que cada miembro de un mismo grupo tuviera una parte diferente. Cada alumno/a tuvo que investigar sobre el fragmento del tema que se le asignó, y elaboró un esquema siguiendo las preguntas orientativas de su parte y que fue revisado por los docentes.
- Formación de los grupos de expertos, en los que se reunieron discentes con la misma parte del tema para que compartieran información y elaborasen un resumen que respondiese a las cuestiones orientativas de ese apartado suministradas por los docentes. Durante las reuniones, los educadores fueron observando el funcionamiento de los grupos y debatiendo con ellos para ver el nivel de comprensión del contenido trabajado, al tiempo que se realizaron preguntas por medio de la plataforma Wooclap a cada uno de los grupos de expertos. Si todos los componentes de un mismo grupo conseguían responder correctamente a la mayoría de las cuestiones obtendrían una parte de la calificación asignada al inicio de la dinámica de trabajo.

- Terminado el resumen, fue revisado por los docentes y subido al aula virtual de la asignatura para que todo el estudiantado tuviera acceso a él. Así mismo, cada alumno/a volvió a su grupo base de trabajo para explicar a sus compañeros/as su parte del tema, y se realizaron preguntas generales por medio de la plataforma Wooclap a todo el alumnado para comprobar el nivel de comprensión y asimilación del contenido trabajado. Al mismo tiempo, los docentes hicieron aclaraciones en función del desarrollo de las preguntas.

2.4. Análisis de los datos

Una vez recopilada la información con el instrumento descrito, se llevó a cabo el proceso de análisis de datos a través de dos estudios que se describen a continuación:

- Estudio 1. El primer estudio se basó en una prueba piloto del cuestionario diseñado para adaptarlo a la población estudiada, que permitió identificar los ítems de difícil comprensión y su calidad a nivel de redacción, así como en un análisis de su estructura factorial y de los índices de discriminación presentados por cada uno.
- El cuestionario se suministró de forma online, por medio de Google Forms, a 187 discentes. Durante el proceso estuvieron los docentes presentes para ayudar al alumnado en caso de que tuvieran dudas con alguna cuestión planteada. Con los datos recopilados se llevó a cabo un AFE, a través de los programas estadísticos SPSS 28 y Factor Analysis (12.02.01), empleando las matrices de correlación de Pearson dado que las variables consideradas presentaban un mínimo de cinco opciones de respuesta (Flora et al., 2012). Así mismo, se empleó el método “Implementación óptima del análisis paralelo” para calcular el número de factores (Timmerman y Lorenzo-Seva, 2011) junto al método para la extracción de factores comunes “Máxima verosimilitud robusto” con criterio de rotación “Oblimin ponderado” (Lorenzo-Seva, 2000).
- Estudio 2. Con el primer estudio finalizado, se procedió a realizar un AFC con la muestra total del estudio, compuesta por 354 discentes, por medio del software AMOS 23. Para ello, se emplearon modelos de ecuaciones estructurales en donde se consideraron los siguientes índices estadísticos: la prueba χ^2 /grados de libertad (Schumacker y Lomax, 2004), el índice de ajuste normado (NFI), el índice de ajuste incremental (IFI), el índice de Tucker-Lewis (TLI), el índice de bondad de ajuste comparativo (CFI), la raíz del residuo cuadrático promedio de aproximación (RMSEA) y el índice de validación cruzada esperada (ECVI) (Byrne, 2001; Hu & Bentler, 1998, 1999). Por último, se comprobó su fiabilidad a través del coeficiente Alpha de Cronbach y el coeficiente Omega de McDonald, y se realizó un estudio correlacional de cada una de las dimensiones que componen este instrumento.

3. Resultados

Una vez llevados a cabo los análisis anteriormente descritos, se obtuvieron los siguientes resultados.

Estudio 1

El AFE realizado ha permitido comparar la estructura teórica inicialmente planteada a la hora de diseñar el instrumento con su estructura subyacente, con el que se ha obtenido información clave para mejorar el constructo. Para ello, se han tenido en cuenta los criterios sobre su viabilidad, en los que se han alcanzado los siguientes resultados: matriz de correlaciones de 0.00, KMO=.92, esfericidad de Bartlett con 0.00 de significación y raíz residuo cuadrático promedio (RMSR) = .02.

Con estos criterios comprobados, se aplicó el AFE al cuestionario inicialmente planteado (12 ítems y 3 dimensiones) ajustando a 3 los factores a extraer en el análisis. Los resultados obtenidos mostraron que un 67.68% de la varianza fue explicada por los factores extraídos, con comunalidades oscilando entre 0.99 en el ítem 3 y 0.47 en el ítem 2. Los resultados alcanzados en los pesos factoriales de cada ítem fueron adecuados tal y como indican Costelo y Osborne (2005).

En lo que respecta a las comunalidades, a la matriz de factores rotados y al peso factorial de cada uno de los ítems que componen el instrumento, se puede apreciar (Tabla 4) su correspondencia con cada una de las dimensiones tenidas en cuenta. A su vez, todos los ítems muestran cargas superiores a 0.3.

Tabla 4.
 Comunalidades y matriz de factores rotados.

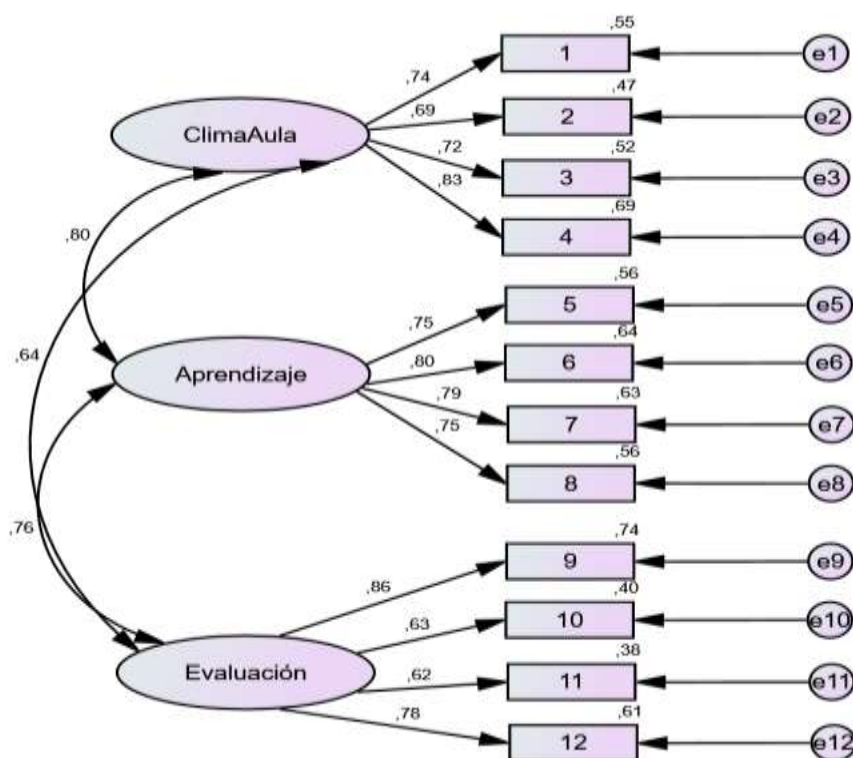
Variable	Comunalidades	F 1	F 2	F 3
V 1	.55	.32		
V 2	.47	.43		
V 3	.99	.97		
V 4	.61	.39		
V 5	.66		.80	
V 6	.72		.86	
V 7	.74		.82	
V 8	.68		.76	
V 9	.59			.45
V 10	.85			.90
V 11	.90			.96
V 12	.75			.72

Por último, con la finalidad de garantizar la fiabilidad del instrumento se empleó para analizar su consistencia interna el coeficiente Alpha de Cronbach, tanto a nivel general a nivel general ($\alpha = .92$) como en los tres factores extraídos ($\alpha = .809$ en el factor 1; $\alpha = .876$ en el factor 2 y $\alpha = .892$ en el factor 3); así como el coeficiente Omega de McDonald, tanto a nivel general ($\alpha = .918$) como en los tres factores extraídos ($\alpha = .816$ en el factor 1; $\alpha = .877$ en el factor 2 y $\alpha = .895$ en el factor 3). En todos los casos los resultados evidencian una fiabilidad alta (Campo-Ariza y Oviedo, 2008; Merino-Soto, 2016).

Estudio 2

Con el primer estudio realizado se llevó a cabo un AFC con la finalidad de poder confirmar el modelo obtenido en el AFE. Para ello, se empleó el método de estimación de Máxima Verosimilitud, con el que se alcanzaron los siguientes resultados (Figura 1):

Figura 1. Modelo de 3 factores (AFC)



Para poder valorar la bondad de ajuste del modelo mostrado, se tuvieron en cuenta la prueba χ^2 /grados de libertad, el índice de bondad de ajuste comparativo (CFI), el índice de ajuste incremental (IFI), el índice de ajuste normado (NFI), el índice de Tucker-Lewis (TLI), la raíz del residuo cuadrático promedio de aproximación (RMSEA) y el índice de validación cruzada esperada (ECVI). Los valores alcanzados fueron los siguientes (Tabla 5):

Tabla 5.
Índices de bondad de ajuste del modelo.

	x2	df	P	X2/df	CFI	IFI	NFI	NNFI (TLI)	RMSEA	ECVI
Valores	72.68	40	.00	1.82	.99	.99	.97	.98	.05	.43

Como se puede apreciar en la tabla, los valores mostrados permiten garantizar la validez de constructo del instrumento diseñado para recopilar información, ya que x2 presenta una probabilidad de .00, el valor obtenido en RMSEA es menor a .06, y los valores alcanzados en CFI, IFI, NFI e NNFI son superiores a .95 (Arias, 2008; Byrne, 2005).

Para finalizar, se comprobó su consistencia interna a nivel general y en cada una de sus dimensiones por medio del coeficiente Alfa de Cronbach (Tabla 6) y el coeficiente Omega de McDonald (Tabla 7), con los que se aprecia que tanto a nivel general como en cada una de ellas los coeficientes son superiores a .8, mostrando así una buena consistencia interna (Campo-Ariza y Oviedo, 2008; Merino-Soto, 2016).

Tabla 6.
Consistencia interna del instrumento mediante coeficiente Alfa de Cronbach.

Dimensión	Fiabilidad
1. Clima de aula	$\alpha = .830$ (n=4)
2. Aprendizaje	$\alpha = .859$ (n=4)
3. Evaluación a través de la herramienta tecnológica	$\alpha = .867$ (n=4)
Total	$\alpha = .911$ (n=12)

Tabla 7.
Consistencia interna del instrumento mediante coeficiente Omega de McDonald.

Dimensión	Fiabilidad
1. Clima de aula	$\alpha = .833$ (n=4)
2. Aprendizaje	$\alpha = .859$ (n=4)
3. Evaluación a través de la herramienta tecnológica	$\alpha = .870$ (n=4)
Total	$\alpha = .909$ (n=12)

3.1. Análisis correlacional

Además de los resultados obtenidos en los dos estudios anteriores realizados, también se llevó a cabo un análisis de correlaciones entre las dimensiones que componen el instrumento por medio de la Correlación de Pearson. Como se puede

apreciar (Tabla 8), existe correlación entre las tres dimensiones planteadas ya que la correlación bilateral es significativa al $n.s.=.01$.

Así mismo, la correlación es elevada (Hernández Lalinde et al., 2018) entre la dimensión “Clima de aula” y “Aprendizaje” ($R=.68$, $p=.00$), entre “Aprendizaje” y “Evaluación a través de la herramienta tecnológica” ($R=.59$, $p=.00$), y entre la dimensión “Clima de aula” y “Evaluación con la herramienta tecnológica” ($R=.53$, $p=.00$).

Tabla 8.
 Resultados de las correlaciones bivariadas de los ítems de las 3 dimensiones del cuestionario.

		Correlaciones		
		Clima de aula	Aprendizaje	Evaluación a través de la herramienta tecnológica
Clima de aula	N	354	354	354
	Correlación de Pearson	1	.68**	.53**
	Sig. (bilateral)		.00	.00
Aprendizaje	N	354	354	354
	Correlación de Pearson	.68**	1	.59**
	Sig. (bilateral)	.00		.00
Evaluación a través de la herramienta tecnológica	N	354	354	354
	Correlación de Pearson	.53**	.59**	1
	Sig. (bilateral)	.00	.00	

**. La correlación es significativa en el nivel .01 (bilateral).

4. Discusión

A tenor del estudio psicométrico desarrollado a lo largo de este trabajo, se ha podido confirmar la estructura teórica inicialmente establecida para el “Cuestionario para evaluar metodologías de enseñanza con SRS”, compuesto por un total de 12 ítems distribuidos en tres dimensiones: “Clima de aula”, “Aprendizaje” y “Evaluación a través de la herramienta tecnológica”.

Una vez realizados tanto el AFE como el AFC, los resultados alcanzados permiten confirmar la validez y fiabilidad del instrumento ya que los índices de bondad de ajuste del modelo logrados fueron adecuados (Arias, 2008; Byrne, 2005), y los coeficientes Alfa de Cronbach y Omega de McDonald mostraron una elevada consistencia interna tanto a nivel general como en cada una de las dimensiones que lo componen (Campo-Ariza y Oviedo, 2008; Merino-Soto, 2016); a diferencia de los instrumentos tomados como referencia para su diseño en los que no se destacaron

dichos valores (Braçe-Diko y Garrido Cumbreira, 2022; Catalina-García y García Galera, 2022).

En lo que respecta al modelo confirmado, quedó constituido por tres dimensiones que presentan una buena correlación entre ellas, y que se describen a continuación:

- Dimensión “Clima de aula”, compuesta por 4 ítems, recopila información sobre cómo influye la combinación de una metodología de trabajo cooperativo con los SRS en aspectos relacionados con el desarrollo de clases dinámicas, la interacción entre el alumnado y docente-estudiantado, el fomento de desarrollo de debates durante el trabajo, y el nivel de seguridad en uno mismo a la hora de compartir ideas con los demás. Todos estos elementos están en consonancia con estudios (Braçe-Diko y Garrido-Cumbreira, 2022; Catalina-García y García Galera, 2022; Kolhekar et al., 2020; Uppal y Uppal, 2020) en los que se comprobó que técnicas cooperativas como el Jigsaw generan un incremento en la motivación e implicación del discente, así como una mayor interacción y pensamiento creativo al compartir ideas. En ellos, se ha apreciado que herramientas como Wooclap y otros SRS generan mayor dinamismo y motivación durante su uso en las sesiones de clase, haciendo que el alumnado se muestre más atento debido a las cuestiones planteadas y a que les ayuda a interactuar más con el docente.
- Dimensión “Aprendizaje”, constituida por 4 ítems, recaba información sobre la influencia de combinar metodologías de trabajo cooperativo con los SRS en aspectos del aprendizaje vinculados a la asimilación de información, el recuerdo de los contenidos trabajados, la detección de conceptos a revisar para una mejor asimilación y si ayuda a tener un feedback inmediato sobre los conocimientos que se van adquiriendo. Como se ha podido comprobar en otros estudios (Catalina-García y García Galera, 2022; Chang y Benson, 2020; Nolan et al., 2018; Soto Martínez et al., 2022) la cooperación entre el alumnado genera un impacto positivo en la carga y comprensión de los contenidos abordados, al tiempo que los SRS aportan retroalimentación en tiempo real al docente y al estudiantado en lo referente a su desempeño académico
- Dimensión “Evaluación a través de la herramienta tecnológica”, formada por 4 ítems, valora aspectos técnicos de los SRS como la facilidad para ser evaluado de forma continua, para acceder a él y ser evaluado, su facilidad de uso y si el proceso de evaluación a través de él es fluido. Todos estos elementos considerados y que finalmente componen dicha dimensión, son aspectos que han sido analizados en otros estudios en los que se ha comprobado que es esencial detectar si el SRS empleado posee buenas prestaciones en cuanto a su facilidad de uso y proceso de evaluación (Braçe-Diko y Garrido-Cumbreira, 2022; Soto Martínez et al., 2022), para que tenga una buena acogida por parte de los educadores y educandos.

5. Conclusiones

Una vez llevado a cabo este estudio, y en vista de los resultados obtenidos en el AFE y AFC, se puede concluir que el “Cuestionario para evaluar metodologías de enseñanza con SRS” ha resultado ser un instrumento fiable, válido y eficaz para recopilar información acerca de los efectos que puede generar en la enseñanza la combinación de una metodología de trabajo cooperativo, como es la técnica Jigsaw, con un SRS como Wooclap. En concreto, con este instrumento es posible recopilar información sobre la influencia de este tipo de técnicas y recursos en el aprendizaje, en el clima de aula y en la evaluación del alumnado.

Pese a los buenos resultados alcanzados, existe como limitación el tamaño muestral tomado como referencia a la hora de validar dicho instrumento, por lo que sería conveniente ampliar la muestra y extender el estudio a otras titulaciones universitarias, así como a diferentes etapas educativas, para tener una visión más amplia sobre su efectividad.

Referencias bibliográficas

- Alfares, N. (2020). The effect of using a self-regulated jigsaw task on female students' performance in the course of curriculum reading in english at umm al-qura university in Saudi Arabia. *Arab World English Journal*, 11(4), 519-533. <https://doi.org/10.24093/awej/vol11no4.33>
- Álvarez-Fuentes, J. & Martín-Banderas, L. (2022). Utilización de "Wooclap" para fomentar la participación en clase y evaluar el seguimiento del proceso enseñanza-aprendizaje. In *Edunovatic 2022. Conference Proceedings: 7th Virtual International Conference on Education, Innovation and ICT, December 14-15, 2022* (pp. 386-388). REDINE (Red de Investigación e Innovación Educativa).
- Arias, B. (2008). Desarrollo de un ejemplo de análisis factorial confirmatorio con LISREL, AMOS y SAS. En M. A. Verdugo, M. Crespo, M. Badía y B. Arias Ed.), *Metodología en la investigación sobre discapacidad* (pp. 75-120). INICO.
- Aronson, E. & Patnoe, S. (1997). *The jigsaw classroom: Building cooperation in the classroom*. Longman
- Baken, E. K., Adams, D. C. & Rentz, M. S. (2022). Jigsaw method improves learning and retention for observation-based undergraduate biology laboratory activities. *Journal of Biological Education*, 56(3), 317-322. <https://doi.org/10.1080/00219266.2020.1796757>
- Braçe-Diko, O. & Garrido-Cumbrera, M. (2022). Utilización de herramientas tecnológicas de dinamización docente en educación superior de asignaturas de

- geografía. *Geosaberes*, 13, 178-185.
<https://doi.org/10.26895/geosaberes.v13i0.1315>
- Byrne, B. M. (2001). *Structural Equation Modeling with AMOS. Basic Concepts, Applications, and Programming*. LEA.
- Byrne, M. (2005). Factor analytic models: viewing the structure of an assessment Instrument From three perspectives. *Journal of Personality Assessment*, 85(1), 17-32. https://doi.org/10.1207/s15327752jpa8501_02
- Campo-Arias, A. & Oviedo H. C. (2008). Propiedades psicométricas de una escala: la consistencia interna. *Revista de Salud Pública*, 10, 831-839.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=42210515>
- Catalina-García, B. & García Galera, M. C. (2022). Innovación y herramientas hi-tech en la docencia del periodismo. El caso de Wooclap. *Doxa Comunicación*, (34), 19-32. <https://doi.org/10.31921/doxacom.n34a1141>
- Chang, W. L. & Benson, V. (2020). Jigsaw teaching method for collaboration on cloud platforms. *Innovations in Education and Teaching International*, 59(1), 24-36.
<https://doi.org/10.1080/14703297.2020.1792332>
- Costelo, A. B. & Osborne, J. W. (2005). Best practices in exploratory Factor Análisis: Four recommendations for getting the most from your análisis. *Practical Assesment, research and evaluation*, 10(7), 1-9.
<https://scholarworks.umass.edu/pare/vol10/iss1/7>
- Flora, D. B., LaBrish, C. & Chalmers, R. P. (2012). Old and new ideas for data screening and assumption testing for exploratory and confirmatory factor analysis. *Frontiers in Quantitative Psychology and Measurement*, 3 (55), 1-21.
<https://dx.doi.org/10.3389%2Ffpsyg.2012.00055>
- Fuller, J. S. & Dawson, K.M. (2017). Student response systems for formative assessment: Literature-based strategies and findings from a middle school implementation. *Contemp. Educ. Technol.* 8(4), 370-389.
<https://doi.org/10.30935/cedtech/6206>
- Gavilán, P. & Alario, R. (2010). *Aprendizaje cooperativo. Una metodología con futuro. Principios y aplicaciones*. CCS.
- Hernández Lalinde, J. D., Espinosa Castro, F., Rodríguez, J. E., Chacón Rangel, J. G., Toloza Sierra, C. A., Arena Torrado, M. K., Carrillo Sierra, S. M. & Bermúdez Pirela, V. J. (2018). Sobre el uso adecuado del coeficiente de correlación de Pearson: definición, propiedades y suposiciones. *Archivos venezolanos de Farmacología y Terapéutica*, 37(5), 587-595.
<https://www.redalyc.org/journal/559/55963207025/55963207025.pdf>

- Herrada, R. I., Baños, R. & Alcayde, A. (2020). Student response systems: a multidisciplinary analysis using visual analytics. *Education Science*, 10(12), 348. <https://doi.org/10.3390/educsci10120348>
- Hu, L. T. & Bentler, P. M. (1998). Fit indices in covariance structure modeling: Sensitivity to underparameterized model misspecification. *Psychological Methods*, 3(4), 424-453. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/1082-989X.3.4.424>
- Hu, L. T. & Bentler, P. M. (1999). Cut off criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling*, 6(H1), 1-55. <https://doi.org/10.1080/10705519909540118>
- Iranzo, P. I. (2022). Caracterización y aplicación docente de la plataforma Wooclap. En Actas del *Congreso Internacional Virtual USATIC 2022, Ubicuo y Social: Aprendizaje con TIC* (p. 59). Servicio de Publicaciones
- Kolhekar, S. P., Alone, A. S., Bendle, S. S., Bhasme, A. S., Bhoge, R. S. & Bhojar, K. (2020). A Study to Assess the Effectiveness of the Jigsaw Reading Technique in Improving the Reading Skills among High School Children. *Journal of Clinical & Diagnostic Research*, 14(12), 1-6. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2020/44790.14303>
- Lorenzo-Seva, U. (2000). The weighted oblimin rotation. *Psychometrika*, 65(3), 301-318. <https://doi.org/10.1007/BF02296148>
- Marin, J., Briclher, S., Lecuyer, H., Carbonnelle, E. & Lescat, M. (2021). Feedback from medical and biology students on distance learning: focus on a useful interactive software, wooclap. *Journal of Educational Technology Systems*, 50(2), 188-200. <https://doi.org/10.1177/00472395211023383>
- Merino-Soto, C. (2016). Diferencias entre coeficientes alfa de Cronbach, con muestras y partes pequeñas: Un programa VB. *Anales de Psicología*, 32(2), 587-588. <https://doi.org/10.6018/analesps.32.2.203841>
- Moreno-Medina, I., Peñas-Garzón, M., Belver, C. & Bedia, J. (2023). Wooclap for improving student achievement and motivation in the Chemical Engineering Degree. *Education for Chemical Engineers*, 45, 11-18. <https://doi.org/10.1016/j.ece.2023.07.003>
- Moreno-Rodríguez, N., Valdivia, V., Recio, R. & Vega-Holm, M. (2023). Uso de herramientas activas para dinamizar el aula y mejorar el aprendizaje en la asignatura de Química Orgánica I. RESCIFAR. *Revista Española de Ciencias Farmacéuticas*, 4(1), 50-58.
- Nolan, J. M., Hanley, B. G., DiVietri, T. P. & Harvey, N. A. (2018). She who teaches learns: Performance benefits of a jigsaw activity in a college classroom. *Scholarship of Teaching and Learning in Psychology*, 4(2), 93. <http://dx.doi.org/10.1037/stl0000110>

- Otzen, T. & Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1), 227-232. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>
- Ramírez, M. Á. R. & Perales, M. D. C. M. (2023). Aplicación de actividades colaborativas en los seminarios de Farmacología y Farmacoterapia III y Farmacia Clínica. *RESCIFAR. Revista Española de Ciencias Farmacéuticas*, 4(1), 74-78. <https://hdl.handle.net/11441/155714>
- Reverte, Ó. C. & Férez, P. G. (2023). Rivalizar o no: análisis del modo competición de Wooclap basado en rendimiento y procesamiento de audio. *Actas de las Jenui*, 8, 65-72. <http://hdl.handle.net/10045/136978>
- Rodríguez Calzada, L. (2021). El aprendizaje de nuevas metodologías innovadoras empleadas en tiempos de covid-19. *Journal of Management and Business Education*, 4(3), 338-353. <https://doi.org/10.35564/jmbe.2021.0018>
- Rostan, C., Cañabate, D., González, M., Albertín, P. & Pérez, M. (2015). Una herramienta para evaluar el clima social del aula en entornos universitarios. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 13(2), 387-408. <http://dx.doi.org/10.14204/ejrep.36.14075>
- Schumacker, R. E. & Lomax, R. G. (2004). *A beginner's guide to structural equation modeling*. Psychology press.
- Soto Martínez, G., Martínez-Saura, H. F., & Sánchez-López, M. C. (2022). Motivación de estudiantes universitarios a través de Wooclap. En *Educación para transformar: Innovación pedagógica, calidad y TIC en contextos formativos* (pp. 2121-2127). Dykinson.
- Timmerman, M. E. & Lorenzo-Seva, U. (2011). Dimensionality Assessment of Ordered Polytomous Items with Parallel Analysis. *Psychological Methods*, 16, 209-220. <https://doi.org/10.1037/a0023353>
- Uppal, V. & Uppal, N. (2020). Flipped jigsaw activity as a small group peer-assisted teaching learning tool in Biochemistry Department among Indian Medical Graduate: An experimental study. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 48(4), 337-343. <https://doi.org/10.1002/bmb.21355>
- Wooclap (2023). Wooclap. *Presentaciones interactivas para clases memorables*. <https://www.wooclap.com/es/>

Contribuciones del autor: En este trabajo el autor C.A.-C. se ha encargado de la puesta en práctica de la dinámica de trabajo descrita y de la recogida de información y, en lo referente al diseño y redacción del artículo, así como a la interpretación y discusión de los resultados; todos los autores/as han contribuido de forma equitativa.

Financiación: Esta investigación no ha recibido financiación externa.

Agradecimientos: Agradecer a la Universidad de Almería por facilitar la disponibilidad de herramientas como Wooclap para la docencia.

Conflicto de intereses: Los autores/as declaran que no existen conflictos de intereses para la publicación de este manuscrito.

Declaración ética: Los autores/as de este trabajo afirman que se han seguido los principios éticos establecidos por la comunidad científica a la hora de llevar a cabo este estudio; siguiendo el código de integridad establecido por la Universidad de Almería en la que se desarrolló esta investigación.

Cómo citar este artículo:

Ariza-Carrasco, C., Muñoz-González, J. M., Hidalgo-Ariza, M. D. y Romero-Esquinas, M. H. (2024). Validación de un instrumento para evaluar metodologías de enseñanza con Student Response Systems. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación del Profesorado* 28(2), 293-311. DOI: <https://doi.org/10.30827/profesorado.v28i2.29637>