

Propiedades psicométricas de una escala sobre el aprendizaje del mapa mental aumentado en puzzle en Educación Superior

Cristian Ariza Carrasco¹; Juan Manuel Muñoz González²

Recibido: Febrero 2019 / Evaluado: Octubre 2019 / Aceptado: Diciembre 2019

Resumen. El presente trabajo muestra el proceso de construcción y un estudio psicométrico del Cuestionario MMAP elaborado con el objetivo de recoger las opiniones de los estudiantes respecto al aprendizaje de la técnica del Mapa Mental Aumentado en Puzzle. Dicha técnica es el resultado de la combinación de la estrategia de los mapas mentales con la tecnología de realidad aumentada y la técnica de aprendizaje cooperativo Jigsaw. El cuestionario diseñado fue creado ad hoc con una escala Likert de 5 opciones de respuesta y tres dimensiones, que son: valoración general de la dinámica del Mapa Mental Aumentado en Puzzle, vertiente cooperativa de la técnica y combinación del mapa mental con la realidad aumentada. Se han realizado dos estudios descriptivos por encuesta de carácter transversal. El cuestionario se aplicó, en un primer momento, a una muestra de 192 estudiantes; y, en segundo lugar, a un total de 388 estudiantes de las titulaciones de educación de la Universidad de Córdoba (España). Los datos fueron sometidos a un análisis correlacional, así como a un estudio de la consistencia interna y de la estructura factorial mediante análisis factorial exploratorio y confirmatorio. Los resultados obtenidos muestran que el modelo de instrumento planteado es apropiado y coherente con los supuestos teóricos iniciales, al presentar unos índices de bondad de ajuste elevados y una validez y fiabilidad altas.

Palabras clave: validez; cuestionario; mapa mental; aprendizaje cooperativo; realidad aumentada.

[en] Psychometric properties of the questionnaire about the learning of the Augmented Mind Map in Puzzle in Higher Education

Abstract. The present work shows the construction process and a psychometric study of the Questionnaire MMAP developed with the objective of collecting students' opinions regarding to the learning of the technique Augmented Mind Map in Puzzle. This technique is the result of the combination between the strategy of mind maps with the augmented reality technology, and the cooperative learning technique Jigsaw. The questionnaire designed was created ad hoc with a Likert scale of 5 response options and three dimensions: general assessment of the dynamics of the Augmented Mind Map in Puzzle, cooperative side of the technique and combination of the mind map with augmented reality. Two descriptive studies have been carried out by cross-sectional survey. The questionnaire was applied, in the first time, to a sample of 192 students; and secondly, to a total of 388 students of the education degree of the University of Córdoba (Spain). The data were subjected to correlational analysis, study of internal consistency and factorial structure through exploratory and confirmatory factorial analysis. The results obtained show that the model of the proposed instrument is appropriate and coherent with the initial theoretical assumptions, since it presents high goodness of fit indexes and high validity and reliability.

Keywords: validity; questionnaire; mind map; cooperative learning; augmented reality.

Sumario. 1. Introducción. 1.1. Los Mapas Mentales como estrategia de aprendizaje. 1.2. La técnica Jigsaw o Puzzle de Aronson en el aprendizaje cooperativo. 1.3. La Realidad Aumentada. 2. Metodología. 2.1. Muestreo y Participantes. 2.2. Instrumento de recogida de datos. 2.3. Procedimiento. 2.4. Análisis de datos. 3. Resultados. 3.1. Análisis Correlacional. 4. Discusión y Conclusiones. 5. Bibliografía.

Cómo citar: Ariza Carrasco, C. y Muñoz González, J. M. (2015). Propiedades psicométricas de una escala sobre el aprendizaje del Mapa Mental Aumentado en Puzzle en Educación Superior. *Revista Complutense de Educación*, 31 (3), 295-306.

¹ Universidad de Córdoba (España)
E-mail: m92arcac@uco.es

² Universidad de Córdoba (España)
E-mail: juan.manuel@uco.es

1. Introducción

La forma de enseñar en los diferentes contextos educativos ha ido evolucionando a lo largo de los años, especialmente en base al informe Delors (1996), y hoy en día el estilo tradicional de enseñanza centrado en la figura del docente está cambiando para hacer al alumnado protagonista de su propio proceso de enseñanza-aprendizaje, desarrollando así tanto su capacidad de pensar, como de aprender a aprender (Muñoz, Ariza y Sampedro, 2015).

En función de las nuevas metodologías de enseñanza se ha creado una técnica de aprendizaje cooperativo denominada Mapa Mental Aumentado en Puzzle, resultado de la combinación de los Mapas Mentales de Tony Buzan (1996) con la tecnología de realidad aumentada, hoy en día en auge (Saidin, Halim & Yahaya, 2015; Cabero y García, 2016; Marín, 2017; Cabero y Fernández, 2018; Cabero y Marín, 2018), y con la técnica de aprendizaje cooperativo *Jigsaw*, también denominada *Puzzle de Aronson* (Mayorga y Madrid, 2012; Sánchez, 2014).

Para poder evaluar el aprendizaje de dicha técnica se diseñó un cuestionario, tomando como referencia otros instrumentos relacionados con los mapas mentales (Muñoz, Serrano y Marín, 2014), el aprendizaje cooperativo (García, González y Mérida, 2012) y la realidad aumentada (Marín, 2016), siendo el objetivo proporcionar una herramienta fiable para medir los efectos que genera sobre el aprendizaje de los estudiantes.

1.1. Los Mapas Mentales como estrategia de aprendizaje

Los mapas mentales fueron creados por el psicólogo británico Tony Buzán y presentados en su libro *The Mind Map Book* (1996). En palabras del propio autor, son “una poderosa técnica gráfica que aprovecha toda la gama de capacidades corticales y pone en marcha el auténtico potencial del cerebro” (p. 175). Desde su aparición, ha habido numerosas investigaciones donde se pone de manifiesto su potencial para ayudar a comprender, organizar, recordar y aprender nueva información, favoreciendo además la socialización de los estudiantes (Muñoz, Ontoria y Molina, 2011; Ontoria, Muñoz y Molina, 2011; Muñoz et al., 2014; Muñoz, Sampedro y Marín, 2014; Muñoz y Serrano, 2014; Cuijun, Zhang, Zuo, Li & Si, 2015; Muñoz, Hinojosa y Vega, 2016; Miftahul, Zubaidah, Mahanal & Suarsini, 2017).

En cuanto a los instrumentos de recogida de datos relacionados con el aprendizaje del mapa mental, se tomó como referencia, el cuestionario elaborado por Muñoz et al. (2014), que se compone de una escala tipo Likert con 4 opciones de respuesta (1 = nada y 4 = mucho), siendo unidimensional y con dos variables independientes (edad y género); estando compuesto por un total de 11 ítems. Dicho cuestionario se centra en recopilar información sobre aspectos relacionados con la empatía, la motivación, el intercambio de ideas, la socialización, el clima de trabajo, la facilidad de elaboración del mapa mental, etc. Para determinar su fiabilidad, se empleó el coeficiente de alfa de Cronbach, obteniendo una puntuación de .87, validado por medio de un grupo de expertos en esta materia procedentes de universidades españolas e italianas.

1.2. La técnica Jigsaw o Puzzle de Aronson en el aprendizaje cooperativo

El aprendizaje cooperativo es una metodología de trabajo que favorece el desarrollo competencial del alumnado en relación a habilidades interpersonales, trabajo en equipo, así como la capacidad de aprender a aprender, y contribuye a la organización del trabajo, toma de decisiones y al análisis y síntesis de información (Pegalajar, 2018).

Existen diversas técnicas de aprendizaje cooperativo, pero la técnica *Jigsaw* es considerada como una de las más representativas. Esta técnica fue empleada por primera vez en 1971 por el profesor Aronson para resolver problemas raciales en un aula, y desde entonces ha sido aplicada para la resolución de conflictos y la mejora del aprendizaje del alumnado, logrando resultados muy positivos (Mondejar, Vargas y Meseguer, 2007). En este sentido, numerosas investigaciones se han llevado a cabo en las distintas etapas educativas, pudiendo encontrar, en los últimos 10 años, estudios que evidencian la utilidad de esta técnica. Por ejemplo, en Educación Primaria es resaltada su eficacia por generar un ambiente positivo de convivencia entre el alumnado, descubrir las habilidades propias de cada uno y de los demás y por hacer a los discentes protagonistas de su propio proceso de aprendizaje (Simoni, Santillana y Yáñez, 2013). Por otro lado, en Educación Secundaria, diversos estudios manifiestan que la aplicación de esta técnica cooperativa en el aula ayuda a los estudiantes a conocerse mejor los unos a los otros gracias al intercambio de ideas e interacciones sociales que genera, incrementando la motivación (Salazar, Barriga y Ametller, 2015). Por otra parte, en Educación Superior, es resaltado su éxito como herramienta motivadora y participativa (Muela, 2002; Mondejar et al., 2007; Maden, 2011; Sánchez, 2014), mejorando el rendimiento académico y desarrollando el autoaprendizaje, así como las competencias sociales (Muela, 2002; Maden, 2011; Mayorga y Madrid, 2012; Sánchez, 2014).

Por tanto, teniendo en cuenta todas las ventajas que proporciona y que los mapas mentales pueden emplearse en dinámicas de aprendizaje cooperativo, se diseñó la técnica del Mapa Mental Aumentado en Puzzle, considerando, en el proceso de elaboración del instrumento las ventajas antes mencionadas y partiendo de la referencia del Cuestionario de Evaluación ACOES, diseñado y presentado por García et al. (2012) para evaluar técnicas de aprendizaje cooperativas empleadas en la educación superior. Dicho instrumento consiste en una escala Likert de 5 opciones de respuesta (1

totalmente desacuerdo a 5 totalmente de acuerdo), con 7 dimensiones que analizan: la concepción del trabajo en grupo, la utilidad del trabajo en grupo para la formación del alumnado, la planificación del trabajo de los grupos por parte del profesorado, los criterios para organizar los grupos de trabajo, las normas de los grupos, el funcionamiento interno de los grupos y la eficacia del trabajo grupal. A la hora de su validación, realizaron un estudio psicométrico de la escala por medio de un análisis de consistencia interna mediante el coeficiente Alfa de Cronbach, con una puntuación de .89, y un análisis de discriminación de los elementos mediante la *t* de Student.

1.3. La Realidad Aumentada

La Realidad Aumentada (RA) es una tecnología que permite combinar información del mundo real con información digital, empleando dispositivos como tabletas digitales, smartphones o PC, consiguiendo crear escenarios educativos enriquecidos que permiten mejorar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes. Dicha información puede mostrarse en diversos formatos como vídeos, archivos PDF, espacios web y animaciones en 3D (Cabero y García, 2016; Cabero y Fernández, 2018; Cabero y Marín, 2018).

En la actualidad, está siendo utilizada en diferentes campos como la medicina, industria, arquitectura y la educación. En este último, algunos autores la destacan por poseer mayor potencial que otras tecnologías, al estimular el pensamiento crítico, la comprensión y metacognición, así como permitir introducir elementos virtuales en el entorno real para poder interactuar con ellos (Bellezza, Caggiano, González, De la Fuente & Sedano, 2016).

Respecto a los beneficios que otorga su aplicación en el ámbito educativo, se pueden destacar los siguientes:

- Incremento en el nivel de motivación y aprendizaje. Los discentes experimentan una mayor motivación, concentración, creatividad y satisfacción a la hora de trabajar, promoviendo un comportamiento activo gracias al entretenimiento y juego que generan; despertando, a su vez, un gran interés en la etapa universitaria (Ferrer, Torralba, Jiménez, García, & Barcia, 2014; Saidin, Halim & Yahaya, 2015; Cabero, Fernández y Marín, 2017; Cabero, Llorente y Gutiérrez, 2017; Moreno y Pérez, 2017).
- Aprendizaje contextualizado. La RA posibilita un aprendizaje contextual que facilita la comprensión de los contenidos y la interacción inmediata entre el alumnado (Saidin et al., 2015; Cabero et al., 2017), siendo una buena herramienta para fomentar el trabajo en equipo (Marín, 2016).
- Desarrollo de la competencia comunicativa. Mejora la competencia comunicativa al estimularse varios sentidos (vista, oído, tacto) durante el aprendizaje con esta tecnología (Moreno y Pérez, 2017).

En definitiva, dada su utilidad en el ámbito educativo y considerando que los mapas mentales emplean imágenes en su elaboración, se decidió incorporar elementos de RA a esta técnica gráfica, asociando a la imagen un elemento digital, para comprobar sus efectos en el aprendizaje del alumnado.

En el proceso de elaboración de la dimensión del cuestionario correspondiente a la realidad aumentada, se tomó como referencia el instrumento *ad hoc* diseñado por Marín (2016). Este consta de 31 ítems, donde los tres primeros corresponden a variables independientes como el sexo, la edad y los dispositivos digitales que el estudiante posee; y el resto, variables dependientes de escala tipo Likert con 5 opciones de respuesta, donde 1 correspondía a totalmente en desacuerdo y 5 a totalmente de acuerdo. Para la medición de la fiabilidad se realizó la prueba alfa de Cronbach, obteniendo valores que oscilan entre .73 y .89, y entre .86 y .90 con la fiabilidad de Guttman.

2. Metodología

El artículo desarrollado se centra en el proceso de validación y análisis de las características técnicas del instrumento *ad hoc* creado, denominado *Cuestionario MMAP*, que fue diseñado para evaluar la técnica del Mapa Mental Aumentado en Puzzle. Para ello, se han realizado dos estudios, uno piloto de carácter exploratorio, con la mitad de la muestra; y otro, con la muestra total de la investigación y de naturaleza confirmatoria (Rostan, Cañabate, González, Albertín y Pérez, 2015). El enfoque metodológico seleccionado corresponde a una investigación por encuesta transversal y de carácter cuantitativo, dada su naturaleza numérica y fiable de los datos recopilados, así como por emplear una estrategia de investigación deductiva y estructurada. Al respecto, no se han encontrado estudios sobre constructos relacionados con la técnica del Mapa Mental Aumentado en Puzzle, por lo que esta investigación persigue desarrollar un instrumento de medida fiable para esta técnica innovadora y cooperativa de enseñanza/aprendizaje.

2.1. Muestreo y Participantes

La muestra fue seleccionada empleando el muestreo no probabilístico o de conveniencia (Otzen y Manterola, 2017), dado que, tanto la metodología de aprendizaje empleada en el aula como la aplicación del cuestionario, se aplicó al alumnado que los docentes de este estudio impartían clase durante el curso 2017-2018.

La muestra del estudio 1, perteneciente al análisis factorial exploratorio, estaba compuesta por un total de 192 estudiantes, 83 pertenecientes al Grado de Educación Primaria (43.2%), 84 al Grado de Educación Infantil (43.8%) y 25 correspondientes al Máster en Educación Inclusiva (13%). Respecto a la relación entre la edad y el sexo del alumnado, estuvo comprendida entre 19 y mayores de 26 años, siendo su distribución (Tabla 1):

Tabla 1. Relación de distribución entre edad y sexo.

Edad	Mujeres	Hombres	Total
19 años	70.2%	29.8%	29.7%
20 años	75.9%	24.1%	15.1%
21 años	50%	50%	8.3%
22 años	76.2%	23.8%	10.9%
23 años	87.5%	12.5%	12.5%
24 años	91.7%	8.3%	6.3%
25 años	85.7%	14.3%	7.3%
26 años	75%	25%	2.1%
Más de 26 años	73.3%	26.7%	7.8%
			100%

La muestra del estudio 2, correspondiente al análisis factorial confirmatorio, estaba compuesta por 388 estudiantes, 165 pertenecientes al Grado de Educación Primaria (42.5%), 173 al Grado de Educación Infantil (44.6%) y 50 correspondientes al Máster en Educación Inclusiva (12.9%). Respecto a la relación entre la edad y el sexo del alumnado, estuvo comprendida entre 18 y mayores de 26 años, siendo su distribución (Tabla 2):

Tabla 2. Relación de distribución entre edad y sexo.

Edad	Mujeres	Hombres	Total
18 años	100%	0%	0.5%
19 años	74.4%	25.6%	30.1%
20 años	75.5%	24.5%	13.7%
21 años	60%	40%	10.3%
22 años	84.8%	15.2%	11.9%
23 años	90.7%	9.3%	11.1%
24 años	80.8%	19.2%	6.7%
25 años	91.3%	8.7%	5.9%
26 años	87.5%	12.5%	2.1%
Más de 26 años	76.7%	23.3%	7.7%
			100%

2.2. Instrumento de recogida de datos

El cuestionario empleado para realizar esta investigación se denomina *Cuestionario MMAP*. Fue creado *ad hoc* tomando como referencia varios cuestionarios relacionados con los mapas mentales (Muñoz et al., 2014), la realidad aumentada (Marín, 2016) y el aprendizaje cooperativo (García et al., 2012). Se administró on-line y de forma anónima, con preguntas cerradas, politémico y con una escala Likert de cinco respuestas, que van de totalmente en desacuerdo (1) a totalmente de acuerdo (5) en las dimensiones “Valoración general de la dinámica del Mapa Mental Aumentado en Puzzle”, “Vertiente cooperativa del Mapa Mental Aumentado en Puzzle” y “Combinación del Mapa Mental con la realidad aumentada”. Además, incluye variables independientes de ámbito académico (titulación), sociodemográfico (edad, sexo), y sobre la disponibilidad de dispositivos electrónicos (ordenadores, tabletas digitales, smartphone y consola de videojuegos). Consta de un total de 16 ítems establecidos como afirmaciones y estructurados en tres dimensiones:

- Valoración general de la dinámica del Mapa Mental Aumentado en Puzzle: Esta dimensión hace referencia a aspectos relacionados con la mejora del aprendizaje como la comprensión, organización, recuerdo de la información y el aprendizaje, englobando un total de 5 ítems.

- Vertiente cooperativa del Mapa Mental Aumentado en Puzzle: Esta dimensión, compuesta por 5 ítems, valora si el trabajo grupal de la técnica favorece el desarrollo de un clima de convivencia positivo en el aula, así como las relaciones personales.
- Combinación del mapa mental con la realidad aumentada: Esta dimensión se compone de 6 ítems diseñados para valorar si la combinación de ambos elementos mejora el aprendizaje que proporciona el mapa mental, y si la realidad aumentada facilita una mejor personalización a la hora de diseñarlo.

En definitiva, las dimensiones e ítems que componen el cuestionario son (Tabla 3):

Tabla 3. Dimensiones e ítems del cuestionario.

Dimensión	Ítems
Factor 1. Valoración general de la dinámica del Mapa Mental Aumentado en Puzzle	1. Facilita la comprensión de la información. 2. Mejora la capacidad para organizar información. 3. Ayuda a aprender con más facilidad nuevos contenidos. 4. Facilita la preparación de exámenes. 5. Ayuda a recordar los conocimientos adquiridos.
Factor 2. Vertiente cooperativa del Mapa Mental Aumentado en Puzzle	6. Muestra la importancia de trabajar de forma cooperativa en mi futuro profesional. 7. Genera un clima de convivencia positivo en el aula. 8. Fomenta el trabajo cooperativo. 9. Mejora las relaciones personales en el grupo. 10. Ayuda a aumentar la seguridad en uno mismo en el momento de compartir una idea.
Factor 3. Combinación del mapa mental con la realidad aumentada	11. Facilita la adquisición de los contenidos. 12. Permite incluir más información en el Mapa Mental. 13. Ayuda a recordar mejor el contenido plasmado en el Mapa Mental. 14. Le otorga mayor margen de personalización al Mapa Mental. 15. El tiempo empleado en su uso es el adecuado. 16. Proporciona ventajas en su uso con respecto a los Mapas Mentales clásicos.

2.3. Procedimiento

La construcción del instrumento descrito en el apartado anterior, supuso la consideración de tres cuestionarios que recopilan información acerca del uso de mapas mentales, el aprendizaje cooperativo y la realidad aumentada.

Del instrumento sobre mapas mentales (Muñoz et al., 2014) se tuvieron en cuenta los siguientes ítems:

- **Ítem 2. Se desarrolla la seguridad en uno mismo en el momento de compartir una idea.** Fue escogido dado que la técnica diseñada utiliza el mapa mental dentro de una dinámica de aprendizaje cooperativo, por lo que se quiso comprobar el efecto de combinar el mapa mental con la técnica *Jigsaw*.
- **Ítem 3. Se facilita la comprensión de los temas trabajados.** Su elección atiende a la necesidad de analizar su repercusión sobre el aprendizaje del alumnado mediante la técnica del Mapa Mental Aumentado en Puzzle.
- **Ítem 9. Se favorece el clima del trabajo en grupo.** Dado el potencial del aprendizaje cooperativo, el mapa mental y la realidad aumentada para crear un buen clima en el aula, se seleccionó este ítem para corroborar su aplicación de manera conjunta.
- **Ítem 11. Se mejoran las relaciones personales en el grupo.** Debido a que la técnica objeto de estudio presenta un componente cooperativo, se seleccionó este ítem para analizar su utilidad de cara a mejorar las relaciones grupales.

En lo que respecta al instrumento que recopila datos sobre el aprendizaje cooperativo (García et al., 2012), se exponen a continuación los diferentes ítems considerados y el criterio de selección empleado:

- **Ítem 3. Una forma de comprender mejor los conocimientos.** Fue seleccionado para analizar si el trabajo en grupo, en el momento de diseñar el mapa mental aumentado en puzzle, así como el compartir ideas con los demás, ayudaba en la comprensión del contenido trabajado.
- **Ítem 5. Una manera de facilitar la preparación de los exámenes.** La técnica presentada en el estudio es una técnica cooperativa de enseñanza-aprendizaje, por lo que este ítem es uno de los aspectos a valorar.
- **Ítem 6. Exponer y defender mis ideas y conocimientos ante otras personas.** Dado el potencial del mapa mental para organizar la información, se seleccionó este ítem para conocer en qué medida su uso, en combinación con los otros dos elementos de la técnica diseñada, contribuía en este aspecto.

- **Ítem 9. Comprender la importancia del trabajo coordinado en mi futuro profesional como docente.** Fue considerado para comprobar si los futuros docentes que trabajaron con la técnica valoraban el uso de la dinámica cooperativa en su futura labor docente.

Por último, respecto al instrumento de realidad aumentada seleccionado (Marín, 2016), se tuvieron en consideración los siguientes ítems:

- **Ítem 3. La realidad aumentada potencia la creatividad.** Dado que no hay estudios previos en los que se hayan combinado los mapas mentales con la realidad aumentada, es de interés valorar si esta tecnología enriquece el proceso de diseño de este organizador gráfico.
- **Ítem 5. La realidad aumentada permite el trabajo cooperativo.** Este ítem fue considerado porque una de las dimensiones a analizar en la técnica de este estudio es su vertiente cooperativa.
- **Ítem 7. La realidad aumentada facilita el aprendizaje real de los contenidos.** Como técnica de enseñanza-aprendizaje que incorpora entre sus componentes la realidad aumentada, analizar si este elemento facilita el aprendizaje resulta esencial.
- **Ítem 16. La realidad aumentada facilita la comprensión de contenidos curriculares.** El criterio de selección de este ítem está en consonancia con el anterior, pues la comprensión de contenido es uno de los aspectos tenidos en cuenta para la técnica de estudio.
- **Ítem 24. Aprender a utilizar la realidad aumentada conlleva mucho tiempo.** Este ítem se consideró para comprobar si el tiempo que el alumnado dedicaba al uso de la realidad aumentada en el mapa mental era adecuado.

En definitiva, todos los ítems destacados fueron adaptados al *Cuestionario MMAP*, junto con otros que fueron creados a partir de la revisión de la literatura realizada de los tres elementos que componen la técnica del Mapa Mental Aumentado en Puzzle.

Con el cuestionario diseñado, se puso en práctica la técnica con el alumnado participante en el estudio para que pudieran experimentarla, durante el período de siete sesiones de clase, y evaluarla posteriormente. Para ello se siguieron las siguientes pautas:

- Formación de los grupos base de trabajo, donde cada componente recibió una parte distinta del tema, previamente divididas por los docentes de este estudio, para que realizaran una lectura y posterior elaboración de un mapa mental individual diseñado a mano.
- Reunión del grupo de expertos, formado por estudiantes con la misma parte del tema, donde compartieron información usando su mapa mental y redactaron un documento con los datos compartidos.
- Reunión del grupo base de trabajo en la que cada miembro del grupo expuso a los demás su parte del tema y, posteriormente, entre todos, diseñaron con el software *Mindmanager* y el programa *Augment* un mapa mental aumentado en puzzle con la información de todas las partes. Finalizado este trabajo, cada estudiante diseñó también su propio mapa mental aumentado en puzzle y cumplimentó el cuestionario anteriormente descrito.

2.4. Análisis de datos

El análisis de los datos llevado a cabo consta de dos estudios, que se concretan a continuación:

Estudio 1. Consiste en una aplicación piloto del instrumento para poder adaptarlo y contextualizarlo a la población estudiada. Dicho pilotaje permitió analizar la estructura factorial del instrumento y detectar posibles dificultades de comprensión en algunos ítems, así como el índice de discriminación de cada uno.

El cuestionario, previamente diseñado online a través del software *Google forms*, fue cumplimentado por los estudiantes en el aula tras finalizar la dinámica de aprendizaje, estando los propios investigadores presentes en el aula para posibilitar así la detección de posibles dificultades de comprensión y la aclaración de dudas que pudieran surgir.

Una vez finalizada la recogida de información, se llevó a cabo el estudio de la normalidad de la muestra a través de la prueba de Kolmogórov-Smirnov, obteniéndose un valor de $p < .05$, por lo que se procedió a la normalización de la misma (García, González y Jornet, 2010). Para ello, se eliminaron los *outliers* por medio de la prueba de Mahalanobis (AMOS 23), reduciendo su tamaño de 192 a 173 participantes, 129 mujeres y 44 hombres con una media de edad de 3.66 y desviación típica de 2.55.

Normalizada la muestra, se realizó el análisis factorial exploratorio utilizando las matrices de correlación de Pearson, ya que las variables presentaban un mínimo de cinco alternativas de respuesta y se cumple el supuesto de normalidad (Flora, LaBrish y Chalmers, 2012). A su vez, se empleó el procedimiento para determinar el número de factores “Implementación óptima del análisis paralelo” (PA) (Timmerman, & Lorenzo-Seva, 2011) y el método para la extracción de factores comunes “Máxima verosimilitud robusto” (RML) con criterio de rotación “Oblimin ponderado” (Lorenzo-Seva, 2000); y se analizó su consistencia interna mediante el Alpha de Cronbach, empleando los programas estadísticos SPSS 23 y Factor Analysis (10.8.04).

Estudio 2. Una vez finalizado el primer estudio, se llevó a cabo un segundo con la muestra total de la investigación, empleando las mismas pautas para la recogida de información descritas en el primer estudio. Al igual que en la situación anterior, fue necesaria una normalización de la muestra, realizada mediante la eliminación de los *outliers*, por medio del test de Mahalanobis (AMOS 23), que redujo su tamaño de 388 a 348 participantes, 272 mujeres y 76 hombres con una media de edad de 4.55 y una desviación típica de 2.53.

A continuación, se utilizaron modelos de ecuaciones estructurales mediante dicho software, tomando como referencia el mismo tipo de matriz de correlación, así como de método de extracción de factores comunes considerado en el AFE, valorándose el ajuste del modelo a través de los siguientes estadísticos: la prueba χ^2 /grados de libertad (Schumacker & Lomax, 2004), 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) (Byrne, 1994, 2001; Hu & Bentler, 1999), la raíz del residuo cuadrático promedio de aproximación (RMSEA) (Hu & Bentler, 1998) y el índice de validación cruzada esperada (ECVI).

Posteriormente, se analizó la validez y fiabilidad del instrumento con ayuda del citado software, mediante los índices recomendados en la literatura: Fiabilidad Compuesta (CR), Varianza Promedio Extraída (AVE), Varianza Máxima Compartida al Cuadrado (MSV) y Coeficiente de fiabilidad H (MaxR (H)). Con ayuda de estos índices se establecieron la fiabilidad, la validez convergente y la validez discriminante.

Finalmente, se llevó a cabo un estudio correlacional de cada una de las dimensiones que componen el instrumento diseñado.

3. Resultados

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en cada uno de los estudios realizados.

Estudio 1: El AFE posibilitó la comparación entre la estructura subyacente del instrumento con la estructura teórica considerada en su versión original, suministrando información importante para estudiar la validez del constructo y mejorar el cuestionario en base a los datos obtenidos. Con ello, se comprobaron los criterios sobre su viabilidad: determinante de la matriz de correlaciones de .00; KMO = .94; prueba de esfericidad de Bartlett con una significación de .00 y raíz del residuo cuadrático promedio: RMSR = .03. Comprobados los criterios, se llevó a cabo el AFE al cuestionario original (16 ítems y 3 dimensiones), concretando en 3 el número de factores a extraer.

El análisis realizado muestra que los factores extraídos explican un 66.44% de la varianza, y que las comunalidades oscilan entre el .47 en el ítem 15 y .75 en el ítem 1.

A través de la observación de los factores rotados de la matriz y el peso factorial de cada uno de los ítems (Tabla 4), se puede observar que todos los ítems presentan cargas superiores a .3 y que están en consonancia con las dimensiones asignadas para cada uno.

Tabla 4. Matriz de factores rotados.

Variable	F 1	F 2	F 3
V 1	.75		
V 2	.72		
V 3	.54		
V 4	.77		
V 5	.74		
V 6		.80	
V 7		.72	
V 8		.76	
V 9		.66	
V 10		.45	
V 11			.66
V 12			.78
V 13			.75
V 14			.57
V 15			.67
V 16			.59

Notas al pie³

³ Los ítems con cargas superiores a .3, que aparecen en más de un factor, han sido ubicados teniendo en cuenta la carga más elevada o donde teóricamente poseen más sentido.

A la hora de garantizar la fiabilidad del instrumento, se analizó su consistencia interna a través del coeficiente Alpha de Cronbach (Merino-Soto, 2016), tanto de forma general ($\alpha = .93$), como en los tres factores extraídos ($\alpha = .88$ en el factor 1; $\alpha = .89$ en el factor 2 y $\alpha = .86$ en el factor 3); evidenciando en todos los casos una fiabilidad alta.

Estudio 2: Para contrastar el modelo obtenido a través del AFE, se llevó a cabo un AFC utilizando como método de estimación Máxima Verosimilitud; obteniendo los siguientes resultados (Figura 1).

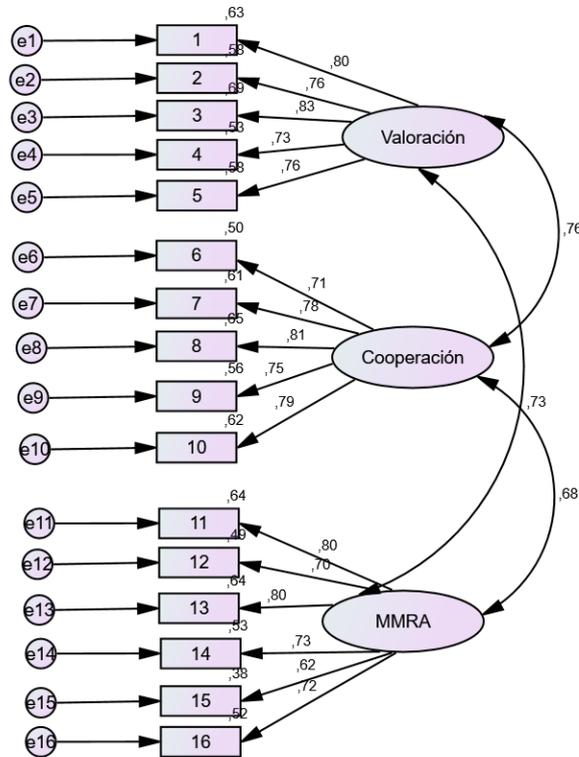


Figura 1. Modelo de 3 factores (AFC).

A la hora de valorar la bondad del ajuste del modelo identificado, se consideró la prueba χ^2 /grados de libertad, el índice de bondad de ajuste comparativo (CFI), el índice de ajuste incremental (IFI) y 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), mostrando los siguientes valores (Tabla 5):

Tabla 5. Índices de ajuste del modelo.

	χ^2	df	p	X ² /df	CFI	IFI	NFI	NNFI(TLI)	RMSEA	ECVI
Valores	141.44	88	.00	1.61	.98	.98	.96	.98	.04	.79

Observando la tabla de índices, se puede apreciar que aporta valores adecuados, con χ^2 con una probabilidad de .00, valores inferiores a .06 en RMSEA y superiores a .95 en los casos de CFI, IFI, NFI e NNFI (Byrne, 2005; Arias, 2008), por lo que permiten confirmar el modelo de factores propuestos, garantizando así la validez de constructo del instrumento diseñado.

En cuanto a los coeficientes de validez y fiabilidad procedentes del análisis de las cargas de regresión estandarizados y las correlaciones obtenidas con AMOS 23, se puede valorar los resultados obtenidos como adecuados (Tabla 6), teniendo en cuenta la cantidad de ítems que conforman cada factor, Fiabilidad: CR > .7; Validez Convergente: CR > AVE, AVE > .5; Validez Discriminante: MSV < AVE y MaxR (H) \geq .70.

Tabla 6. Coeficientes de validez y fiabilidad del modelo de 3 factores.

	CR	AVE	MSV	MaxR(H)	Valoración	MMRA	Cooperación
Valoración	.88	.60	.58	.89	.78		
MMRA	.87	.53	.53	.94	.73	.73	
Cooperación	.88	.59	.58	.96	.76	.68	.77

Por último, se ha analizado la consistencia interna de manera general y de cada una de las dimensiones del cuestionario (Tabla 7):

Tabla 7. Consistencia interna del instrumento.

Dimensión	Fiabilidad
Factor 1. Valoración general de la dinámica del Mapa Mental Aumentado en Puzzle.	$\alpha = .89$ ($n=5$)
Factor 2. Vertiente cooperativa del Mapa Mental Aumentado en Puzzle.	$\alpha = .86$ ($n=5$)
Factor 3. Combinación del Mapa Mental con la realidad aumentada	$\alpha = .86$ ($n=6$)
Total	$\alpha = .93$ ($n=16$)

Observando la Tabla 7, se aprecia que todas las dimensiones del instrumento poseen un coeficiente superior a .8, considerado como muy alto (Thorndike, 1997), lo que permite afirmar que, tanto de forma general como en cada una de sus dimensiones, el instrumento posee una elevada consistencia interna.

3.1. Análisis Correlacional

Este apartado se centra en el estudio correlacional de las 3 dimensiones del cuestionario.

Los datos obtenidos, tras aplicar la prueba de correlación de *Pearson* para observar la relación entre las 3 dimensiones de la escala, pueden verse a continuación (Tabla 8):

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

Correlaciones				
		Valoración general de la dinámica del Mapa Mental Aumentado en Puzzle	Vertiente cooperativa del Mapa Mental Aumentado en Puzzle	Combinación del Mapa Mental con la realidad aumentada
Valoración general de la dinámica del Mapa Mental Aumentado en Puzzle	N	348	348	348
	Correlación de Pearson	1	.66**	.62**
	Sig. (bilateral)		.00	.00
Vertiente cooperativa del Mapa Mental Aumentado en Puzzle	N	348	348	348
	Correlación de Pearson	.66**	1	.62**
	Sig. (bilateral)	.00		.00
Combinación del Mapa Mental con la realidad aumentada	N	348	348	348
	Correlación de Pearson	.62**	.62**	1
	Sig. (bilateral)	.00	.00	

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

En base a los resultados obtenidos, se puede afirmar que existe una relación entre la dimensión 1 (Valoración general de la dinámica del Mapa Mental Aumentado en Puzzle) con la dimensión 2 (Vertiente cooperativa del Mapa Mental Aumentado en Puzzle) y la dimensión 3 (Combinación del mapa mental con la realidad aumentada) ($R=.66$ y $p=.00$; $R=.62$ y $p=.00$, respectivamente) al ser la correlación bilateral significativa al $n.s.=.01$. Además, la correlación que presentan es alta (Mateo, 2004; Pérez, García, Gil y Galán, 2009).

A su vez, también existe relación entre la dimensión 2 (Vertiente cooperativa del Mapa Mental Aumentado en Puzzle) y la dimensión 3 (Combinación del mapa mental con la realidad aumentada) ($R=.62$ y $p=.00$), al ser la correlación bilateral significativa al $n.s.=1$, presentando una correlación alta como en el caso anterior.

4. Discusión y conclusiones

A tenor de los resultados obtenidos en el AFE y AFC, se puede señalar que el instrumento “*Cuestionario MMAP*” constituye una herramienta fiable para evaluar el aprendizaje de la técnica del Mapa Mental Aumentado en Puzzle, tras ser aplicada al alumnado del Grado de Educación Infantil y Primaria, así como del Máster en Educación Inclusiva de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Córdoba, debido a su alta consistencia interna tanto en la escala general como en cada una de sus dimensiones.

Por otra parte, los análisis correlacionales aplicados evidenciaron una alta interrelación entre las tres dimensiones, concordando con estudios donde se pone de manifiesto la posibilidad de combinar los mapas mentales con dinámicas aprendizaje cooperativo ya que favorecen el intercambio de ideas, un buen clima de trabajo y el desarrollo de actitudes de colaboración (Muñoz et al., 2014; 2016); y la posibilidad de emplear la realidad aumentada en el trabajo en equipo (Marín, 2016). En otro orden, a diferencia de los instrumentos tomados como referencia para el diseño del modelo confirmado (García et al., 2012; Muñoz et al., 2014; Marín, 2016), se aportaron datos sobre los estadísticos de fiabilidad compuesta (CR), varianza promedio extraída (AVE), varianza máxima compartida al cuadrado (MSV) y coeficiente de fiabilidad H (MaxR (H)) para que la fiabilidad y validez de los factores y sus ítems quede totalmente demostrada.

Con referencia al modelo confirmado, quedó compuesto por un total de tres dimensiones:

- Dimensión “*Valoración general de la dinámica del Mapa Mental Aumentado en Puzzle*”. Esta dimensión, compuesta por un total de 5 ítems, ha permitido evaluar los efectos de la técnica en aspectos relacionados con el aprendizaje, como la comprensión, organización y recuerdo de la información, y su utilidad a la hora de facilitar la preparación de un examen; partiendo para su elaboración de los resultados obtenidos en otras investigaciones (Ontoria et al., 2011; Muñoz et al., 2011; 2014). A su vez, estos elementos evaluados en la dimensión se relacionan con lo expuesto por Saidin et al. (2015) y Cabero et al. (2017), que estudiaron los efectos de la realidad aumentada sobre la comprensión de los contenidos trabajados en las aulas; así como la investigación llevada a cabo por Mondéjar et al. (2007) basada en la técnica *Jigsaw* para la mejora del aprendizaje; y García et al. (2012) que señala que el aprendizaje cooperativo facilita la preparación de los exámenes.
- Dimensión “*Vertiente cooperativa del Mapa Mental Aumentado en Puzzle*”, compuesta por 5 ítems, ha permitido evaluar aspectos relacionados con el trabajo cooperativo, el clima de aula, su influencia en las relaciones personales y la autoconfianza del alumnado, concordando con los elementos abordados en otros estudios que indican la utilidad de las dinámicas de aprendizaje cooperativo a la hora de generar un ambiente positivo y mejorar las relaciones entre los discentes (García et al., 2012; Mayorga y Madrid; Simoni et al., 2013; Muñoz et al., 2014), así como la posibilidad de uso de la realidad aumentada para fomentar la colaboración (Marín, 2016).
- Dimensión “*Combinación del mapa mental con la realidad aumentada*”. Esta dimensión quedó constituida por un total de 6 ítems, que han permitido recoger las opiniones de los estudiantes en cuanto a la combinación del mapa mental con la RA, abordando elementos relacionados con la facilidad de adquisición de contenidos, la mejora en la personalización del mapa mental y las ventajas sobre su combinación con la realidad aumentada; siendo construida en base a otras investigaciones donde es resaltada la utilidad de la realidad aumentada en contextos educativos para mejorar el aprendizaje y la creatividad (Saidin et al., 2015; Marín, 2016; Cabero et al., 2017).

En definitiva, el “*Cuestionario MMAP*” resulta una herramienta válida, fiable y eficaz para evaluar los efectos que tiene el aplicar la técnica del Mapa Mental Aumentado en Puzzle sobre el alumnado en aspectos relacionados con el aprendizaje, la cooperación o el clima de convivencia, así como para observar los beneficios que proporciona la combinación de la realidad aumentada con el mapa mental.

No obstante, dado que la muestra se encuentra focalizada en una única universidad y en titulaciones pertenecientes a la macro área de Ciencias Sociales, a modo de futura línea de investigación, sería interesante su aplicación, considerando un tamaño muestral mayor, así como titulaciones pertenecientes a diversas ramas del conocimiento.

5. Bibliografía

- 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). Salamanca: INICO.
- Bellezza, A., Caggiano, V., González, J., De la Fuente, R. & Sedano, J. (2017). Augmented Reality: applications in business and education. *DYNA*, 92(3), 288-292. doi: <http://dx.doi.org/10.6036/8066>
- Buzán, T. (1996). *The Mind Map Book: How to Use Radiant Thinking to Maximize Your Brain's untapped potential*. New York (USA): Plume.
- Byrne, B. M. (1994). *Structural equation modeling with EQS and EQS/Windows*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications
- Byrne, B.M. (2001). *Structural Equation Modeling with AMOS. Basic Concepts, Applications, and Programming*. Londres: 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. doi: https://doi.org/10.1207/s15327752jpa8501_02
- Cabero, J., Fernández, B. y Marín, V. (2017). Dispositivos móviles y realidad aumentada en el aprendizaje del alumnado universitario. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 20(2), 167-185. doi: <https://doi.org/10.5944/ried.20.2.17245>

- Cabero, J. y Fernández, B. (2018). Las tecnologías digitales emergentes entran en la universidad: RA y RV. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(2), 119-138. doi: <https://doi.org/10.5944/ried.21.2.20094>
- Cabero, J. y García, F. (2016). *Realidad Aumentada, tecnología para la formación*. Madrid: Editorial Síntesis.
- Cabero, J., Llorente, C. y Gutiérrez, J.J. (2017). Evaluación por y desde los usuarios: objetos de aprendizaje con Realidad aumentada. *Revista de Educación a Distancia*, (53), 1-17. doi: 10.6018/red/53/4
- Cabero, J. y Marín, V. (2018). Blended learning y realidad aumentada: experiencias de diseño docente. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(1), 57-74. doi: <https://doi.org/10.5944/ried.21.1.18719>
- Cuijun, M.U., Zhang, L., Zuo, Y., Li, C. & Si, J. (2015). The application of the mind mapping to the autonomous learning of higher vocational students. *Advances in Social Science Education and Humanities Research*, 20, 422-425. doi: <https://www.researchgate.net/deref/http%3A%2F%2Fdx.doi.org%2F10.2991%2Fiemb-15.2015.82>
- Delors, J. (1996). *Informe Delors. La educación encierra un tesoro*. Madrid: UNESCO-Santillana.
- Ferrer, J., Torralba, J., Jimenez, M.A., García, S. & Barcia, J.M. (2014). ARBOOK: Development and Assessment of a Tool Based on Augmented Reality for Anatomy. *Journal of Science Education and Technology*, 24, 119-124. doi: <https://doi.org/10.1007/s10956-014-9526-4>
- Flora, D. B., LaBrish, C. y 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. doi: <https://dx.doi.org/10.3389%2Ffpsyg.2012.00055>
- García, R., González, J. y Jornet, J.M. (2010). *SPSS: pruebas no paramétricas*. Recuperado de https://www.uv.es/innomide/spss/SPSS/SPSS_0802A.pdf
- García, M^a.M., González, I. y Mérida, R. (2012). Validación del cuestionario de evaluación ACOES. Análisis del trabajo cooperativo en educación superior. *Revista de Investigación Educativa*, 30(1), 87-109. doi: <https://doi.org/10.6018/rie.30.1.114091>
- Hu, L. T. & Bentler, P. M. (1998). Fit indices in covariance structure modeling: Sensitivity to underparameterized model misspecification. *Psychological Methods*, 3(4), 424-453. doi: <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/1082-989X.3.4.424>
- Hu, L. T. & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling*, 6(H1), 1-55. doi: <https://doi.org/10.1080/10705519909540118>
- Lorenzo-Seva, U. (2000). The weighted oblimin rotation. *Psychometrika*, 65(3), 301-318. doi: <https://doi.org/10.1007/BF02296148>
- Maden, S. (2011). Effect of Jigsaw I Technique on Achievement in Written Expression Skill. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 11(2), 911-917.
- Marín, V. (2016). Posibilidades de uso de la realidad aumentada en la educación inclusiva. Estudio de caso. *ENSAYOS, Revista de Facultad de Educación de Albacete*, 31(2), 57-68. doi: <https://doi.org/10.18239/ensayos.v31i2.1142>
- Marín, V. (2017). La emergencia de la realidad aumentada en la educación. *Edmetic: Revista de Educación Mediática y TIC*, 6(1), 1-3. doi: <https://doi.org/10.21071/edmetic.v6i1.5804>
- Mateo, J. (2004). La investigación 'ex post-facto'. En R. Bisquerra, (coord.). *Metodología de investigación educativa*. (pp. 196-230). Madrid: La Muralla,
- Mayorga, M.J. y Madrid, D. (2012). La técnica del Puzzle como estrategia de aprendizaje cooperativo para la mejora del rendimiento académico. *Publicaciones de la Facultad de Educación y Humanidades del Campus de Melilla (Universidad de Granada)*, 42, 89-106.
- 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. doi: <http://dx.doi.org/10.6018/analesps.32.2.203841>.
- Miftahul, N., Zubaidah, S., Mahanal, S. & Suarsini, E. (2017). Improving Junior High Schools' Critical Thinking Skills Based on Test Three Different Models of Learning. *International Journal Of Instruction*, 10(1), 101-116.
- Mondéjar, J., Vargas, M. y Meseguer, M.L. (2007). Aprendizaje cooperativo en entornos virtuales: el método Jigsaw en asignaturas de estadística. *Documentos de trabajo. Seminario Permanente de Ciencias Sociales*, (3), 1-18.
- Moreno, E. y Pérez, A. (2017). La realidad aumentada como recurso didáctico para los futuros maestros. *Revista científica electrónica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento*, 1(17), 42-59.
- Muela, C. (2002). Aprendizaje cooperativo de la creatividad publicitaria a través de anuncios audio y/o visuales. *@tic. Revista d'innovació educativa*, (8), 33-39. doi: 10.7203/attic.8.1645
- Muñoz, J.M., Ariza, C. y Sampedro, B.E. (2015). La aplicación de los mapas mentales en educación primaria. *IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation*, (4), 70-89. Recuperado de <https://www.upo.es/revistas/index.php/IJERI/article/view/1459>
- Muñoz, J.M., Hinojosa, E.F. y Vega, E. (2016). Opiniones de estudiantes universitarios acerca de la utilización de mapas mentales en dinámicas de aprendizaje cooperativo. Estudio comparativo entre la Universidad de Córdoba y La Sapienza. *Perfiles Educativos*, XXXVIII(153), 136 – 151. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982016000300136&lng=es&tlng=es
- Muñoz, J.M., Ontoria, A. y Molina, A. (2011). El Mapa Mental, un organizador gráfico como estrategia didáctica para la construcción del conocimiento. *Magis: Revista Internacional de Investigación en Educación*, 3(6), 343-31.
- Muñoz, J., Sampedro, B.E. y Marín, V. (2014). Los Mapas Mentales, una técnica para potenciar las relaciones interpersonales. *Tendencias Pedagógicas*, (24), 401-414. Recuperado de <https://revistas.uam.es/tendenciaspedagogicas/article/view/2114>

- Muñoz, J. y Serrano, R. (2014). El uso de Mapas Mentales en la formación inicial docente. *RELATEC: Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 13(2), 77-88.
- Muñoz, J.M., Serrano, R. y Marín, V. (2014). El aprendizaje colaborativo y su desarrollo a través de mapas mentales. Una innovación educativa en la formación inicial docente. *Educatio Siglo XXI: Revista de la Facultad de Educación*, 32(1), 193-212. doi: <https://doi.org/10.6018/j/194151>
- Ontoria, A. Muñoz, J. M. y Molina, A. (2011). Influencia de los mapas mentales en la forma de ser y pensar. *Revista Iberoamericana de Educación*, 55(1), 1-15. doi: <https://doi.org/10.35362/rie5511622>
- Otzen, T. y Manterola, C. (2017). Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. *Int. J. Morphol*, 35(1), 227-232. doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>
- Pegalajar, M.^a C. (2018). Formación en competencias en alumnado universitario mediante prácticas basadas en aprendizaje cooperativo. *Revista Complutense de Educación*, 29(3), 35-52. doi: <https://doi.org/10.5209/RCED.53970>
- Pérez, R.; García, J. L.; Gil, J. A. y Galán, A. (2009). *Estadística aplicada a la Educación*. Madrid: Pearson Prentice Hall.
- Rostan, C., Cañabate, D., González, M., Albertín, P. y 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. doi: <http://dx.doi.org/10.14204/ejrep.36.14075>
- Saidin, N. F., Halim, N. D. A. & Yahaya, N. (2015). A Review of Research on Augmented Reality in Education: Advantages and Applications. *International Education Studies*, 8(13), 1-8. doi: <https://doi.org/10.5539/ies.v8n13p1>
- Salazar, R., Barriga, E. y Ametller, A. (2015). El aula como laboratorio de análisis histórico en 4º de ESO: el nacimiento del fascismo en Europa. *REIRE*, 8(2), 94-115.
- Sánchez, M.L. (2014). Diseño y producción de cursos MOOC como estrategia de aprendizaje cooperativo en un ambiente de educación a distancia. *Revista DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia*, (28), 1-12.
- Schumacker, R. E. & Lomax, R. G. (2004). *A beginner's guide to structural equation modeling*, Second edition. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Simoni, C., Santillana, H. y Yáñez, A. (2013). La inclusión y el aprendizaje cooperativo en la sesión de educación física a través del Puzle de Aronson. *La Peonza: Revista de Educación Física para la paz*, (8), 20-32.
- Thorndike, R. M. (1997). *Measurement and evaluation in psychology and education* (6ª ed.). New York: McMillan.
- Timmerman, M. E. & Lorenzo-Seva, U. (2011). Dimensionality Assessment of Ordered Polytomous Items with Parallel Analysis. *Psychological Methods*, 16, 209-220. doi: <https://doi.org/10.1037/a0023353>