



## Validación del cuestionario sobre uso de Mandos Interactivos de Respuesta en la Educación Superior

Ángel Custodio Mingorance-Estrada<sup>1</sup>

 <https://orcid.org/0000-0003-4478-3011>


Juan Granda-Vera<sup>2</sup>

 <https://orcid.org/0000-0001-6888-7785>

Gloria Rojas-Ruiz<sup>1</sup>

 <https://orcid.org/0000-0001-8541-383X>

Inmaculada Alemany-Arrebola<sup>3</sup>

 <https://orcid.org/0000-0002-4127-3502>

**Objetivo:** el presente estudio tiene como objetivo diseñar y validar un cuestionario que permita medir la percepción de los estudiantes universitarios del uso de los MIR como recurso tecnopedagógico en el aula. **Método:** se aplicó el cuestionario Mandos Interactivos de Respuesta para la Mejora del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje, creado *ad hoc* para esta investigación, que está formado por 24 ítems, aplicado a 142 estudiantes universitarios. **Resultados:** tanto el análisis factorial exploratorio como el confirmatorio arrojan tres dimensiones: ambiente de clase, los procesos de enseñanza-aprendizaje y la evaluación. Los resultados obtenidos tanto en la fiabilidad (alfa de Cronbach 0.955) como en el análisis factorial confirmatorio ( $\chi^2/gl=1.944$ , CFI=0.97; GFI=0.78; RMR=0.077; RMSEA=0.08) arrojan índices altamente satisfactorios. **Conclusión:** los análisis estadísticos muestran que este instrumento es una herramienta válida, fiable y de fácil aplicación para el docente que le permitirá evaluar la experiencia del alumnado sobre el aprendizaje centrado en el estudiante.





**Descriptores:** Educación; Educación Superior; Aprendizaje; Estudios de Validación; Encuestas y Cuestionarios; Tecnología Educativa.

<sup>1</sup> University of Granada, Department of Didactics and School Organization, Melilla, ES, España.

<sup>2</sup> University of Granada, Department of Didactics of Corporal Expression, Melilla, ES, España.

<sup>3</sup> University of Granada, Department of Developmental and Educational Psychology, Melilla, ES, España.

### Cómo citar este artículo

Mingorance-Estrada AC, Granda-Vera J, Rojas-Ruiz G, Alemany-Arrebola I. Validation of a questionnaire on the use of Interactive Response System in Higher Education. Rev. Latino-Am. Enfermagem. 2021;29:e3418. [Access    ]; Available in: . DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1518-8345.3374.3418>.

## Introducción

La convergencia de la Educación Superior debe establecer un espacio de intercambio de experiencias prácticas que permitan avanzar en el conocimiento e investigación desarrollados en el marco común del Espacio Europeo e Iberoamericano de Educación Superior<sup>(1-2)</sup>.

La puesta en marcha del aprendizaje centrado en el estudiante conlleva el interés por establecer un modelo que integre eficazmente la tecnología con los conocimientos de mediación didáctica, evolucionando hacia el Modelo Tecnopedagógico (TPACK), que combina los conocimientos disciplinar, pedagógico y tecnológico, pero siempre teniendo presente el contexto en el que se interviene<sup>(3-4)</sup>, con mayor interacción entre profesores y estudiantes desde un análisis dialógico-crítico<sup>(2)</sup>.

Algunos autores muestran la necesidad de establecer el conocimiento didáctico mediante la relación entre los distintos tipos de conocimiento (de la disciplina, pedagógico general y del alumnado) y la biografía del profesor<sup>(5)</sup>. Así, se pone en evidencia que en la formación inicial de los enfermeros tanto los aspectos pedagógicos, usando la monitorización mediante los Mandos Interactivos de Respuesta (en adelante MIR), como la importancia del aprendizaje con docentes expertos, puede conllevar el desarrollo de una enseñanza de calidad, entre otras cuestiones<sup>(6)</sup>.

En este sentido, es importante estimular a los docentes a integrar la tecnología en las aulas, tal y como se pone de manifiesto en el Informe Horizon<sup>(7)</sup>, logrando un impacto importante sobre la educación en los próximos años. Para ello, el profesorado universitario debe utilizar las herramientas tecnológicas que más conocen y utilizan, así como acceder a los nuevos recursos tecnológicos para la mejora de los procesos docentes<sup>(8)</sup>.

Del mismo modo se manifiesta que los cambios tecnológicos en los docentes universitarios se orientan a la variación dentro de la estabilidad, introduciendo las que son coherentes con sus prácticas docentes en las actividades de aprendizaje que normalmente desarrollan<sup>(9)</sup>.

Para afrontar estos retos tecnológicos es importante invertir el aprendizaje, proporcionando materiales a los alumnos, en diversos formatos, para que desarrollen un trabajo previo antes de llegar al aula, incorporando el uso de los MIR para constatar las mejoras del proceso de aprendizaje centrado en el estudiante<sup>(10-12)</sup>. A su vez, se expone que los MIR son parte de la experiencia que se está llevando a cabo en las aulas universitarias hoy día<sup>(13)</sup>. Así, la literatura actual en la Educación Superior sobre el uso de esta tecnología en los últimos años se centra en los ámbitos de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas, Sociología, Humanidades, Salud (Medicina y Enfermería), Administración de Empresas y Negocios e Inglés<sup>(13-14)</sup>.

Los estudios consultados muestran cómo la utilización de los MIR en las aulas universitarias permiten mejorar tres grandes ámbitos: el ambiente de clase, los procesos de enseñanza-aprendizaje y la evaluación de los alumnos<sup>(15-20)</sup>, siendo cada vez más importante definir las posibilidades y limitaciones de esta herramienta para la mejora de la calidad de la Educación Superior<sup>(6)</sup>.

Centrándonos en el factor *ambiente del aula*, los MIR aumentan la asistencia<sup>(21)</sup> y la participación de los estudiantes<sup>(22-25)</sup>, ya que se produce una mayor participación en clase que con la metodología más tradicional<sup>(23,26-27)</sup>. Dentro del factor *aprendizaje*, algunos estudios establecen que la interacción frecuente y positiva dinamizan las clases cuando se usan los MIR<sup>(13,28-29)</sup> promoviendo el aprendizaje activo<sup>(30-32)</sup>. Además, se fomenta la atención<sup>(33-34)</sup>, la concentración<sup>(35)</sup> y la memoria<sup>(36-37)</sup> en el estudio. Existe una amplia investigación que sugiere que la mejora en el rendimiento es fruto del uso de los MIR tal como indican algunos estudios<sup>(31-32,38-41)</sup>, otros trabajos no encuentran dicho efecto<sup>(42)</sup>. En relación con el factor *evaluación*, los hallazgos de la literatura apoyan la capacidad de los MIR como herramienta para la evaluación y la retroalimentación<sup>(43-44)</sup>. Se considera que tanto estudiantes como docentes consiguen beneficios a través de la retroalimentación que reciben con el uso de esta tecnopedagogía<sup>(20,27)</sup>. Todo ello, conlleva a un proceso de aprendizaje clave para la interacción del saber y saber hacer<sup>(45)</sup>.

El presente estudio tiene como objetivo diseñar y validar un cuestionario que permita medir la percepción de los estudiantes universitarios del uso de los MIR como recurso tecnopedagógico en el aula.

## Método

El tipo de diseño fue transeccional descriptivo, ya que se recolectaron los datos en un tiempo único con el fin de poder describir el fenómeno y analizar su incidencia en un momento determinado.

La investigación se desarrolla en la Universidad de Granada (España) en su Campus de Melilla, situado en el Norte de África, cuyo alumnado pertenece a las Facultades de Ciencias de la Salud, Ciencias Sociales y Jurídicas, y Ciencias de la Educación y del Deporte. Para ello, se ha utilizado un muestreo no probabilístico de tipo intencional. Los criterios de selección han sido: en primer lugar, docentes que utilicen tecnometodología en sus aulas, los Mandos Interactivos de Respuesta en sus clases y en segundo lugar, la voluntariedad del alumnado en participar en este estudio. Por todo ello, la muestra está formada por 142 estudiantes, 110 son mujeres (77.5%) y 32 son hombres (22.5%). En relación con el curso académico,

17 alumnos son de primero (12%), 95 de segundo curso (66.9%) y 30 de tercero (21.1%).

Para la realización de esta investigación se ha elaborado un cuestionario *ad hoc* para esta investigación, "Mandos Interactivos de Respuestas para la Mejora del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje (MIR-MPEA)".

En relación con los ítems del MIR-MPEA, fueron redactados después de una amplia revisión bibliográfica sobre los 3 factores destacados anteriormente<sup>(21,46-47)</sup>, que permitió establecer la validez de contenido, ya que no se disponía de expertos en esta materia. Se partió de un banco inicial de 65 ítems agrupados por categorías<sup>(48)</sup>, después del análisis de los ítems, se obtuvieron 35 ítems que fueron agrupados en las tres dimensiones: ambiente, proceso y evaluación. En cuanto al formato de respuesta del cuestionario se utilizó una escala tipo Likert, con 5 alternativas de respuesta, que abarca desde 1 Totalmente en Desacuerdo a 5 Totalmente de Acuerdo.

La experiencia tuvo lugar en diferentes Grados de la Universidad de Granada (España), en materias concernientes a la formación básica del alumnado. Para ello, se pide la colaboración del profesorado de forma voluntaria para participar en dicho estudio y que utilice los MIR en sus clases.

El uso de los MIR en estas materias básicas se llevó a cabo a lo largo de todo el semestre del curso académico 2016-17, antes, durante y al finalizar las clases. A la finalización del semestre, se aplicó el cuestionario MIR-MPEA para conocer la percepción de la experiencia llevada

a cabo. Dicho cuestionario tuvo lugar la última semana del semestre, con una duración de unos 15 minutos, aproximadamente. Se pide conformidad a los alumnos para participar voluntariamente y de forma anónima en esta experiencia, siguiendo las normas del *Committee on Publication Ethics (COPE)*.

Para el tratamiento estadístico de los datos se ha utilizado el programa informático SPSS en su versión 20.0. Para conocer la fiabilidad de cada bloque se utilizó el alfa de Cronbach y para la validez del cuestionario se realizó análisis factorial exploratorio. Así como el programa LISREL 8.8 para el análisis factorial confirmatorio.

## Resultados

En primer lugar, se analizó la confiabilidad del cuestionario MIR-MPEA con 35 elementos a través del coeficiente de consistencia interna  $\alpha$  de Cronbach, siendo 0.965. Aunque este índice era elevado se procedió a eliminar aquellos ítems cuya correlación ítem-total fue menor a 0.20. De tal forma, el cuestionario final quedó formado por 24 ítems con un  $\alpha=0.955$ , oscilando los índices de homogeneidad entre 0.42 a 0.85.

Posteriormente se midió las medias, desviaciones típicas, asimetría y las correlaciones ítem-total de cada uno de los ítems que componen el cuestionario. Tal como se observa en la Tabla 1, la asimetría es negativa en todos los ítems, lo que muestra mayor concentración de respuestas que denotan puntuaciones altas en esos ítems.

Tabla 1 - Valores descriptivos de los ítems del cuestionario MIR-MPEA. Granada, España, 2017

Nº	Ítems	M'	DT'	Asimetría	Correl. ítem-total
1	Con el uso de los MIR estoy más concentrado en las clases.	3.40	1.15	-0.477	0.689
2	Con el uso de los MIR mido si estoy siguiendo correctamente los contenidos dados de la asignatura durante las clases.	3.81	1.01	-0.658	0.619
5	Durante mi experiencia con los MIR lo paso bien aprendiendo.	3.52	1.18	-0.559	0.566
9	Los MIR se utilizan para conocer los conocimientos iniciales de los alumnos.	3.54	1.258	-0.595	0.488
10	El uso de los MIR se lleva a cabo por docentes experimentados para proporcionar una buena retroalimentación ( <i>feedback</i> ).	3.97	0.891	-0.616	0.610
14	La utilización de los MIR me ayuda a desarrollar mi razonamiento sobre los contenidos trabajados.	3.59	1.162	-0.666	0.639
15	El uso de los MIR hace que las clases sean amenas y dinámicas.	3.82	1.119	-0.877	0.656
18	El uso de los MIR permite aumentar mi rendimiento en el aprendizaje.	3.76	1.129	-0.653	0.762
19	El uso continuado de los MIR mejora mi asistencia a las clases.	3.70	1.266	-0.793	0.579
20	El uso de los MIR permite conocer y comparar mis respuestas con las respuestas de los compañeros.	3.42	1.234	-0.646	0.441
21	El uso de los MIR permite corregir un error o falta de comprensión sobre los contenidos del tema durante las clases.	3.71	1.121	-1.032	0.558
22	Podrías estar más interesado/a en las clases cuando se utilizan los MIR.	3.65	1.066	-0.698	0.768
24	El uso de los MIR me gusta como control de la asistencia.	3.65	1.005	-0.605	0.699
29	El uso de los MIR mejora la motivación durante las clases.	3.83	1.111	-0.825	0.753

(continúa en la página siguiente...)

(continuación...)

Nº	Ítems	M <sup>1</sup>	DT <sup>1</sup>	Asimetría	Correl. ítem-total
30	El uso de los MIR permite debatir activamente las ideas erróneas para construir el conocimiento.	3.80	1.168	-0.771	0.792
35	El uso de los MIR evalúa mi conocimiento comprensivo de los contenidos en cada uno de los temas tratados durante las clases.	3.99	0.971	-1.211	0.788
36	El uso de los MIR promueve el estudio regular de la asignatura para ir mejor preparados a las clases.	3.64	1.094	-0.762	0.715
42	El uso de los MIR permite tener más confianza para hacer preguntas durante las clases.	3.76	1.254	-0.739	0.787
46	La utilización de los MIR se hace al finalizar las clases para repasar los contenidos dados cada día.	3.80	1.100	-0.736	0.772
47	La utilización de los MIR hace que las clases tengan un ambiente más agradables e interactivo en comparación con las clases tradicionales.	3.86	1.082	-0.804	0.769
48	El uso de los MIR mejoran mi participación en las clases desde el anonimato.	3.87	1.104	-0.773	0.712
53	Las respuestas proporcionadas a través de los MIR aumentan mi confianza en las clases al ver que contesta de manera acertada.	3.44	1.164	-0.420	0.700
59	Los MIR proporcionan una información valiosa para mejorar mi proceso de aprendizaje.	4.09	1.017	-1.007	0.687
65	El uso de los MIR mejora la comprensión de los contenidos explicados en clase.	3.87	1.160	-0.911	0.727

\*M = Media; <sup>1</sup>DT = Desviación típica

Debido a que previamente no se había realizado ninguna publicación acerca del análisis factorial del cuestionario MIR-MPEA, antes de realizar un Análisis Factorial Confirmatorio era conveniente llevar a cabo un Análisis Factorial Exploratorio (AFE) con el objetivo de conocer cómo se agrupan los ítems en factores. Para garantizar que los datos se ajustan a un modelo de análisis factorial se sometieron los datos a la prueba de Kaiser, Meyer y Olkin (KMO = 0.941) y a la prueba de esfericidad de Barlett ( $c^2 = 2446.206$ ;  $gl = 300$ ;  $p < 0.001$ ), encontrando valores que permiten la utilización del análisis factorial como técnica idónea para interpretar la información contenida en esta matriz.

El AFE muestra la existencia de 3 factores que explican el 61.61% de la varianza total, siendo esta proporción aceptable. Además, las comunalidades de los ítems están por encima de  $h^2 = 0.40$ , oscilando entre 0.421 "El uso continuado de los MIR mejoran mi asistencia a las clases" a 0.791 "El uso de los MIR le permitiría conocer y comparar sus respuestas con las respuestas de los compañeros".

En la Tabla 2 se muestran los factores, los ítems, los pesos factoriales y la fiabilidad de cada dimensión, así como la interpretación de dichos factores. Para determinar las dimensiones se ha seguido el criterio de las cargas factoriales, siendo este valor de 0.30<sup>(49)</sup>.

Tabla 2 - Factores, ítems, pesos obtenidos en el Análisis Factorial Exploratorio del MIR-MPEA. Granada, España, 2017

Alfa, Peso factorial	Ítems, factores y varianza explicada	1	2	3	$h^2$	$\alpha^t$
<b>FACTOR 1: Ambiente</b>						
<b>F1</b> 51.07%	15.El uso de los MIR hace que las clases sean amenas y dinámicas.	0.759			0.625	0.926
	30.El uso de los MIR permite debatir activamente las ideas erróneas para construir el conocimiento.	0.748	0.303		0.736	
	48.El uso de los MIR mejora mi participación en las clases desde el anonimato.	0.731			0.650	
	42.El uso de los MIR permite tener más confianza para hacer preguntas durante las clases.	0.685	0.403		0.673	
	53.Las respuestas proporcionadas a través de los MIR aumentan mi confianza en las clases al ver que contesta de manera acertada.	0.640			0.537	
	5.Durante mi experiencia con los MIR lo paso bien aprendiendo.	0.602	0.347		0.484	
	22.Estoy más interesado/a en las clases cuando se utilizan los MIR.	0.577	0.497		0.641	
	47.La utilización de los MIR hace que las clases tengan un ambiente más agradables e interactivo en comparación con las clases tradicionales.	0.562	0.491		0.644	
	24.El uso de los MIR me gusta como control de la asistencia	0.538		0.480	0.590	
	1.Con el uso de los MIR estoy más concentrado en las clases.	0.483	0.560		0.564	

(continúa en la página siguiente...)

(continuación...)

Alfa, Peso factorial	Ítems, factores y varianza explicada	1	2	3	$h^2$	$\alpha^t$
<b>FACTOR 2: Proceso Enseñanza-aprendizaje</b>						
<b>F2</b> 5.47%	18.El uso de los MIR permite aumentar mi rendimiento en aprendizaje.		0.404	0.726	0.740	
	9.Los MIR se utiliza en la evaluación inicial de los contenidos que se van a empezar a explicar para saber los conocimientos iniciales de los alumnos.		0.725	0.550		
	2.El uso de los MIR mide si estoy siguiendo correctamente los contenidos dados de la asignatura durante las clases.		0.702	0.599		
	59. Los MIR proporcionan una información valiosa para mejorar su proceso de aprendizaje.		0.628	0.512		0.869
	10.El uso de los MIR se lleva a cabo por docentes experimentados para proporcionar una buena retroalimentación ( <i>feedback</i> ).	0.324	0.576	0.483		
	46.La utilización de los MIR se hace al finalizar las clases para repasar los contenidos dados cada día.		0.402	0.687		
	19.El uso continuado de los MIR mejora mi asistencia a las clases.		0.516	0.422		
<b>FACTOR 3: Evaluación</b>						
<b>F3</b> 5.07%	20.El uso de los MIR permite conocer y comparar sus respuestas con las respuestas de los compañeros.			0.864	0.755	
	36.El uso de los MIR promueve el estudio regular de la asignatura para ir mejor preparados a las clases.	0.403		0.678	0.686	
	21.El uso de los MIR permite corregir un error o falta de comprensión sobre los contenidos del tema durante las clases.		0.361	0.641	0.576	0.871
	35.El uso de los MIR evalúa mi conocimiento comprensivo de los contenidos en cada uno de los temas tratados durante las clases.	0.604		0.523	0.715	
	29.El uso de los MIR mejora la motivación durante las clases.	0.391		0.491	0.680	
	65.El uso de los MIR mejora la comprensión de los contenidos explicados en clase.		0.332	0.486	0.602	

\* $h^2$  = Comunalidad;  $\alpha^t$  = Alfa de Cronbach

Posteriormente, se realizó el Análisis Factorial Confirmatorio y se sometieron a prueba el modelo de 3 factores. Se empleó el método de estimación de máxima verosimilitud para analizar la matriz de correlaciones. La bondad de ajuste del modelo propuesto se evaluó mediante diversos indicadores, se utilizó la  $\chi^2/gI$  (484.13/249) siendo de 1.944, este índice se encuentra dentro de los estándares establecidos. El Residuo Cuadrático Medio (RMR) es de 0.077 y el Error de Aproximación Cuadrático Medio

(RMSEA) de 0.080, ambos índices se consideran aceptables ya que se encuentran entre 0.5 y .08<sup>(49)</sup>. Otros indicadores fueron el índice de bondad de ajuste (GFI) y el índice de ajuste comparativo (CFI) (con valores de 0.78 y 0.97, respectivamente), se encuentran dentro de los límites de la tolerancia. Estos resultados confirman que el modelo de los 3 factores se ajusta a los datos, por esto, consideramos que el modelo puede mantenerse como una explicación plausible a la estructura dimensional que se propone.

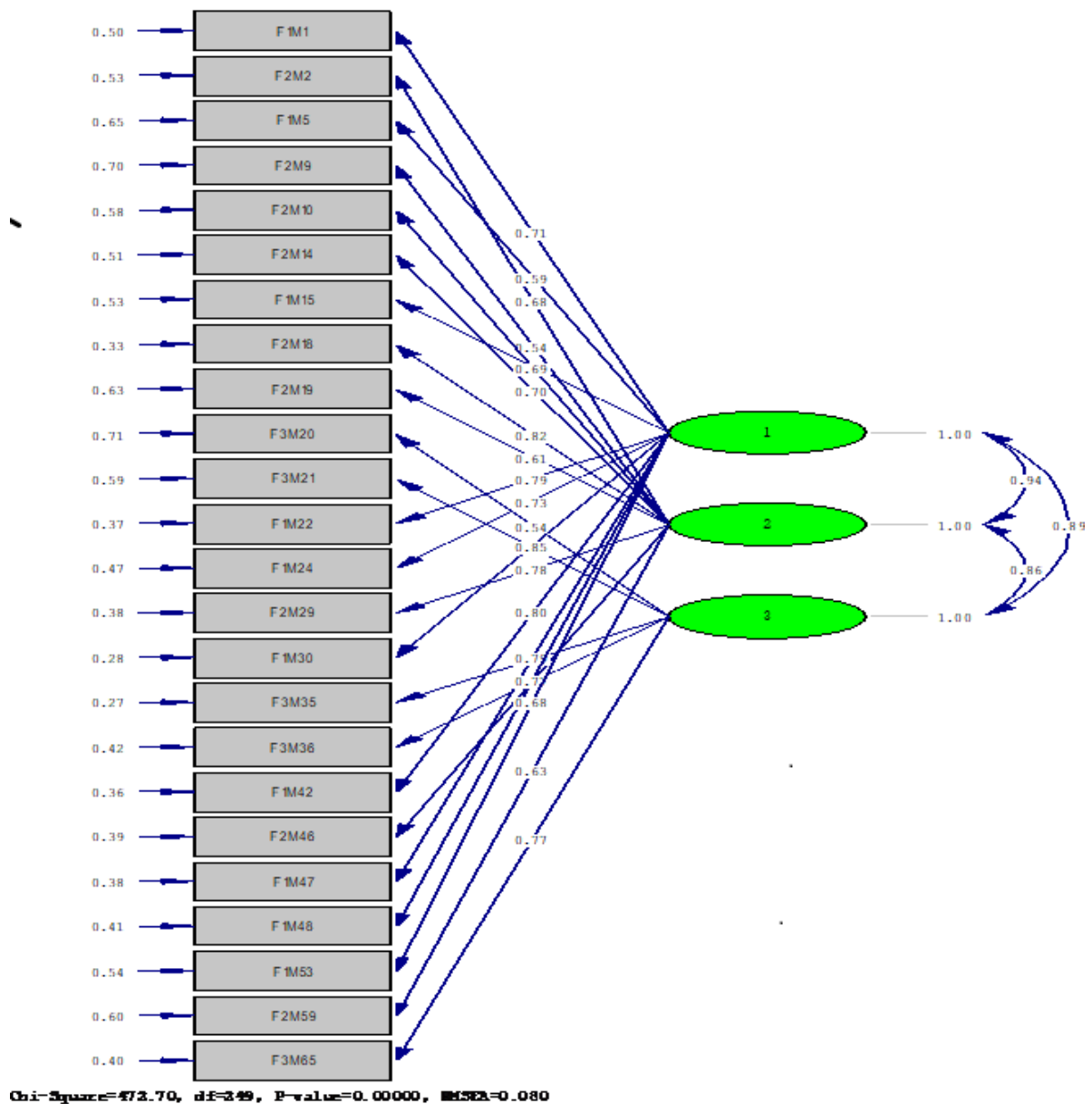


Figura 1 - Análisis factorial confirmatorio del cuestionario "Mandos Interactivos de Respuestas para la Mejora del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje"

En cuanto a la fiabilidad del instrumento se realiza el alfa de Cronbach, tanto total con un  $\alpha = 0.955$  como de las dimensiones que lo componen, obteniendo valores que oscilan entre  $\alpha = 0,922$  para el factor 1, "Ambiente", hasta  $\alpha = 0,869$  en el factor 2, "Proceso de enseñanza-aprendizaje". Estos datos demuestran que la fiabilidad del cuestionario es buena en todos los factores, siendo más bajo en el Factor 3, "Evaluación". Aunque este estadístico ha sido ampliamente utilizado en la investigación social se debe complementar con otro tipo de análisis como los índices de Fiabilidad Compuesta (FC) y la Varianza Media Extractada (VME). Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 3, siendo ambos en todos los casos muy adecuados.

Tabla 3 - Fiabilidad Compuesta y Varianza Media Extraída de los factores del cuestionario MIR-MPEA. Granada, España, 2017

Factores	FC*	VME†
F1: Ambiente de Aprendizaje	0.955	0.544
F2: Proceso de enseñanza-aprendizaje	0.930	0.508
F3: Evaluación del aprendizaje	0.863	0.540

\*FC = Fiabilidad compuesta; †VME = Varianza media extraída

## Discusión

El objetivo del presente estudio es la construcción de un cuestionario válido y fiable para medir el uso de los MIR en el aprendizaje centrado en el estudiante

universitario. Los resultados muestran que este trabajo constituye un aporte empírico a la validez de este modelo de intervención en el uso de los MIR, permitiendo a los profesores universitarios en general, y de manera particular, a los docentes de Ciencias de la Salud transformar el proceso de enseñanza-aprendizaje para incentivar e involucrar a los estudiantes a través de un enfoque más activo para profesores del siglo XXI, que puede medir la percepción del alumnado en el uso de los MIR, habiendo avanzado a pasos agigantados, además de ser un recurso tecnopedagógico, se ha convirtiendo en una forma de juego para los estudiantes, adaptándolo al contexto que no son juego, incorporándose como una metodología emergente denominada gamificación, que proporciona la oportunidad de transformar drásticamente las aulas tradicionales de manera que puedan mejorar el ambiente de clase, el proceso de aprendizaje y su rendimiento académico de manera lúdica y divertida.

El cuestionario MIR-MPEA está formado por 24 ítems que se agrupan en 3 factores: Ambiente, Proceso de enseñanza-aprendizaje y Evaluación. En relación con la calidad de los ítems, se midió a través de la correlación ítem-total, los datos indican índices altos, que oscilan de 0.488 a 0.787, lo que muestra una alta consistencia interna apoyando la idea de que los ítems están correlacionados y la escala es precisa. Además, en el análisis descriptivo realizado de los ítems que componen el cuestionario, los datos muestran que existe asimetría negativa, lo que revela que los universitarios tienen tendencia a responder de acuerdo o muy de acuerdo.

En cuanto a la fiabilidad de la escala, los datos arrojan un alfa de Cronbach de 0.965, lo que indica una alta fiabilidad. Estos datos están en consonancia con los índices de fiabilidad compuesta de los factores que componen MIR-MPEA, que alcanzan unos niveles óptimos en los 3 factores (Ambiente, Proceso de enseñanza-aprendizaje y Evaluación) que oscilan entre 0.955, 0.930 y 0.863, respectivamente, siendo el valor mínimo recomendado de 0.70.

Pero, además, se realizó la validez del constructo, tanto a través del Análisis Factorial Exploratorio (AFE) como del Confirmatorio (AFC). En primer lugar, se procedió al AFE, ya que no había instrumentos similares validados que midieran la percepción del alumnado universitario hacia el aprendizaje y solo conocíamos las dimensiones que conforman el constructo objeto de estudio fruto de la bibliografía consultada. Para ello, en primer lugar, los datos se sometieron a prueba de de Kaiser, Meyer y Olkin, obteniendo un valor significativo ( $KMO = 0.941$ ) y a la prueba de esfericidad de Barlett ( $c^2 = 2446.206$ ;  $gl = 300$ ;  $p < 0.001$ ), estos valores permiten la utilización del análisis factorial como técnica idónea para interpretar la información contenida en esta matriz. Este análisis arrojó tres factores claramente delimitados que explican el

61.61% de la varianza total. Posteriormente, se procedió con el AFC para confirmar el modelo de los tres factores. Los índices de bondad utilizados han sido  $\chi^2/gl$  siendo de 1.944, este índice se encuentra dentro de los estándares establecidos, el RMR es 0.077 y el RMSEA es de 0.080, índices que se consideran aceptables ya que se encuentran entre 0.5 y 0.08<sup>(49)</sup>. Además, el GFI que representa el ajuste conjunto es de 0.78 y CFI con un valor de 0.97, se encuentran dentro de los límites de la tolerancia. Estos resultados confirman que el modelo de los 3 factores se ajusta a los datos, considerando que el modelo puede mantenerse como una explicación plausible a la estructura dimensional que se propone.

Por todo lo anterior, estos resultados permiten confiar en la fiabilidad y validez de este instrumento, por lo que con la construcción y validación de este cuestionario se hace posible medir la percepción del estudiante en el uso de los MIR en el proceso de aprendizaje.

En cuanto a la primera dimensión, el factor "Ambiente de aprendizaje", el alfa de fiabilidad medido a través del alfa de Cronbach es de 0.926, por lo que muestra alta consistencia interna y el AFE explica el 51.7% de la varianza total, siendo el factor con mayor peso en este cuestionario. Entre los ítems que componen esta dimensión se encuentran: ítem 15: *el uso de los MIR hace que las clases sean amenas y dinámicas*, ítem 48: *el uso de los MIR mejora mi participación en las clases desde el anonimato*, ítem 47: *la utilización de los MIR hace que las clases tengan un ambiente más agradable e interactivo en comparación con las clases tradicionales*, entre otros. Este Factor es determinante ya que el alumnado universitario con un ambiente adecuado de clase aumentará la asistencia a esta asignatura<sup>(22)</sup> y mejora su participación<sup>(13,17,44)</sup>. Además, incrementa la interacción entre el profesorado y el alumnado<sup>(13)</sup>, influye de forma positiva en la atención<sup>(33-34)</sup> y en su concentración<sup>(35)</sup>, tal como avalan los estudios analizados.

La segunda dimensión, que corresponde al factor "Proceso de enseñanza-aprendizaje", muestra un índice de consistencia interno de 0.869 y explica el 5.4% de la varianza total, bajando de forma significativa el peso del factor. Esta dimensión hace referencia a aquellos elementos que son básicos para acceder al conocimiento, tales como los debates, la interacción entre el profesorado-alumnado, que inciden positivamente en su proceso de aprendizaje, ya que ayuda al repaso y a la comprensión de los contenidos. Entre los ítems que lo componen se encuentran, ítem 47: *la utilización de los MIR hace que las clases tengan un ambiente más agradable e interactivo en comparación con las clases tradicionales*, ítem 59: *los MIR proporcionan una información valiosa para mejorar mi proceso de aprendizaje*, ítem 46: *la utilización de los MIR se hace al finalizar las clases para repasar los contenidos*

*dados cada día*. Estos elementos coinciden con los estudios que consideran que esta metodología de trabajo mejora el rendimiento<sup>(31-32,38-41)</sup>, con el cambio de paradigma que establece el aprendizaje activo de los estudiantes a través de la conexión entre el saber y el saber hacer<sup>(45)</sup>, fruto de la interacción frecuente y positiva que puede dinamizar las clases cuando se usan los MIR<sup>(13,28)</sup>. Todo esto permite un razonamiento sobre el material, adquiriendo un conocimiento más profundo, ayudando al repaso y a la comprensión de los contenidos y mejora de la retención a largo plazo<sup>(36-37)</sup>, con la consiguiente optimización del proceso de aprendizaje.

En relación con la tercera dimensión, "Evaluación del aprendizaje" presenta un alfa de Cronbach de 0.871, y el AFE explica el 5.07% de la varianza total, siendo un porcentaje similar al factor anterior. Esta dimensión se relaciona con la retroalimentación y evaluación formativa, que ayudan a corregir errores o falta de comprensión sobre los contenidos del tema trabajados, tal como indican las investigaciones consultadas<sup>(4,20,40)</sup>. Está formado por el ítem 20: *el uso de los MIR permite conocer y comparar sus respuestas con las respuestas de los compañeros*, el ítem 36: *el uso de los MIR promueve el estudio regular de la asignatura para ir mejor preparados a las clases*, el ítem 35: *el uso de los MIR evalúa mi conocimiento comprensivo de los contenidos en cada uno de los temas tratados durante las clases*, entre otros. Esta retroalimentación inmediata incide de forma positiva tanto en el alumnado en su proceso de aprendizaje como en el docente en su proceso de enseñanza, lo que permite la evaluación formativa de los alumnos.

De este modo, el mundo global en el que vivimos, sin fronteras académicas, los Espacios de Educación Superior Europeo e Iberoamericano cumplen la premisa en la que se pone de manifiesto que la calidad del sistema universitario debe estar en continuo proceso de transformación con el cambio de paradigma hacia el aprendizaje activo de los alumnos y al aprendizaje permanente a lo largo de toda la vida. Además, es necesario establecer procesos de evaluación y acreditación del trabajo que se realiza en las universidades, con la consiguiente transferencia del conocimiento de las investigaciones realizadas entre las distintas investigaciones en las diversas ramas del saber, estableciendo un entendimiento interdisciplinar que resalte la realidad y cuestione el pensamiento tradicional de las distintas ramas del saber como compartimentos aislados y separados de las fronteras disciplinares.

Entre las limitaciones del presente estudio enumeramos las siguientes: en primer lugar, es necesario seguir aumentando el número de participantes, ya que la muestra no es excesivamente amplia, pero permite tener un punto de partida para transferirlo a otras ramas de conocimiento. La razón es que son escasos los docentes

del Campus de Melilla, de la Universidad de Granada, que utilizan recursos tecnopedagógicos como los MIR en sus aulas, adaptándolos a procesos de metodología activa gamificada, por lo que se hace necesario impulsar su uso e investigarlo. Por esta razón, es fundamental concienciar y formar al profesorado universitario en el modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) como un marco conceptual que puede orientar al profesorado para la integración de la tecnología en los procesos de aprendizaje de los estudiantes, lo que promoverá las metodologías emergentes, tales como la gamificación. En segundo lugar, se debe seguir mejorando el instrumento para que pueda ser utilizado por el profesorado, de cualquier ámbito de conocimiento y en cualquier circunstancia que acontezca, tal y como se ha producido en el confinamiento del COVID-19, pudiéndose trabajar, en épocas venideras, según los planteamientos gubernamentales y universitarios, en entornos presenciales, B-Learning y E-Learning con su alumnado. Por lo que se tendrá que mejorar el instrumento, incluyendo nuevos ítems que valoren este nuevo modelo de enseñanza virtual. Además, debemos profundizar la influencia de este instrumento en función de las distintas disciplinas de las Ciencias de la Salud, hecho que pretendemos llevar a cabo en el futuro. La aplicación de los avances tecnológicos en el ámbito universitario mejora el proceso aprendizaje activo de los estudiantes, siendo necesario conocer la opinión de los mismos para lograr un avance y mejora en la docencia. En tercer lugar, es necesario realizar más investigación cuasi-experimental en el ámbito de la docencia universitaria, en sus diversas ramas de conocimiento, para analizar la influencia de la metodología activa gamificada a través de estos recursos tecnopedagógicos y la metodología tradicional, teniendo muy presente su alcance o relación con el rendimiento académico.

## Conclusión

La contribución de este estudio al conocimiento es el diseño y desarrollo de un instrumento y su transferencia, que permita medir y valorar la percepción de los estudiantes en el uso de los MIR con respecto al desarrollo de la docencia universitaria para el dominio de la materia de cualquier rama del conocimiento, ya sean Ciencias de la Salud, Ciencias Sociales y Jurídicas, Artes y Humanidades, e Ingeniería y Arquitectura, mediante un recurso tecnopedagógico, en tres factores fundamentales: ambiente, proceso de enseñanza-aprendizaje y evaluación. Este cuestionario puede ser aplicado en clase durante el tiempo que dure la formación, lo que ayudará a mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje. En este sentido, los profesores de Ciencias de la Salud deben establecer



y explorar nuevas formas innovadoras de involucrar a los estudiantes y estimular el aprendizaje activo, siendo importante la incorporación de metodologías activas a través del uso de los mandos interactivos de respuestas en disciplinas como Enfermería, Medicina, Farmacia, Educación Paramédica, Psicología, Odontología, Fisioterapia, Logopedia, Biotecnología, Epidemiología, Genética, Bioquímica, Terapia Ocupacional, Nutrición Humana y Dietética, entre otras. Este instrumento proporciona un enfoque pedagógico positivo en el proceso de enseñanza-aprendizaje para docentes y estudiantes de Ciencias de la Salud, lo que conlleva una mejora del rendimiento con el propósito de adquirir un conocimiento profundo de las materias.

## Referencias

- Sotillo JA, Rodríguez I, Echart E, Ojeda T. El Espacio Iberoamericano de Educación Superior. Diagnóstico y propuestas institucionales. Madrid: Fundación Carolina, CeALCI; 2009.
- Mingorance AC, Granda J, Rojas G, Alemany I. Flipped Classroom to Improve University Student Centered Learning and Academic Performance. *Soc Sci.* 2019;8(11):315-28. doi: <https://doi.org/10.3390/socsci8110315>
- Harris J, Mishra P, Koehler M. Teachers' technological pedagogical content knowledge and learning activity types: curriculum-based technology integration refrained. *J Res Technol Educ.* [Internet]. 2009 [cited Oct 21, 2018];41(4):393-416. Available from: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ844273.pdf>
- Cheung G, Wan K, Chan K. Efficient Use of Clickers: A Mixed-Method Inquiry with University Teachers. *Educ. Sci.* 2018;8(31):1-15. doi: <https://doi.org/10.3390/educsci8010031>
- Schubert V, Medina J, Lenise M. Proceso de construcción del conocimiento pedagógico del docente universitario de enfermería. *Rev. Latino-Am. Enfermagem.* [Internet]. 2011 [cited Oct 22, 2018];19(2). Available from: [http://www.scielo.br/pdf/rlae/v19n2/es\\_26.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rlae/v19n2/es_26.pdf)
- Cheung G, Wan K, Chan K. Efficient Use of Clickers: A Mixed-Method Inquiry with University Teachers. *Educ. Sci.* 2018;8(31):1-15. doi: <https://doi.org/10.3390/educsci8010031>
- Johnson L, Adams S, Estrada V, Freeman A. NMC Horizon Report: 2016 Higher Education Edition. [Internet]. Austin: The New Media Consortium; 2016 [cited Sep 15, 2018]. Available from: <http://www.aprendevirtual.org/centro-documentacion-pdf/2016-nmc-horizon-report-HE-ES.pdf>
- Kapsalis G, Ferrari A, Punie Y, Conrads J, Collado A, Hotulainen R, et al. Evidence of Innovative Assessment: Literature Review and Case Studies, EUR 29882. Luxembourg: European Commission; 2019. doi: <https://doi.org/10.2760/552774>
- Marcelo C, Yot C, Mayor C. Enseñar con tecnologías digitales en la Universidad. *Comunicar.* 2015;45:117-24. doi: <https://doi.org/10.3916/C45-2015-12>
- Hinojo FJ, Mingorance AC, Trujillo JM, Aznar I, Cáceres MP. Incidence of the Flipped Classroom in the Physical Education Students' Academic Performance in University Contexts. *Sustainability.* 2018;10(5):1334-46. doi: <https://doi.org/10.3390/su10051334>
- Njie-Carr VP, Ludeman E, Lee MC, Dordunoo D, Trocky NM, Jenkins LS. An Integrative Review of Flipped Classroom Teaching Models in Nursing Education. *J Prof Nurs.* 2017;33(2):133-44. doi: [10.1016/j.profnurs.2016.07.001](https://doi.org/10.1016/j.profnurs.2016.07.001)
- Wilson J, Walker S. Turning a crisis into an interactive drama: the introduction of a 'clickers theatre' in nurse education. *Nurse Educ Today.* 2017;51:109-11. doi: [10.1016/j.nedt.2016.11.023](https://doi.org/10.1016/j.nedt.2016.11.023)
- Carrino SS. Digital connection in a physical classroom: Clickers and the student-teacher relationship [thesis]. Greensboro: University of North Carolina; 2015 [cited Dec 12, 2019]. Available from: [https://libres.uncg.edu/ir/uncg/f/Carrino\\_uncg\\_0154D\\_11791.pdf](https://libres.uncg.edu/ir/uncg/f/Carrino_uncg_0154D_11791.pdf)
- Zainuddin Z, Halili SH. Flipped classroom research and trends from different fields of study. *Int Rev Res Open Distance Learn.* [Internet]. 2016 [cited Jul 18, 2018];17(3):313-40. Available from: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1102721.pdf>
- Ali RA, Alnatour A, Alnuaimi K, Alzoubi F, Almomani M, Othman A. Effects of interactive teaching on university students' knowledge and attitude toward reproductive health: a pilot study in Jordan. *J Multidiscip Healthc.* 2018;11:211-21. doi: <https://doi.org/10.2147/JMDH.S160135>
- Barcelo JM. Medical laboratory science and nursing students' perception of the academic learning environment at a Philippine university using the Dundee Ready Education Environment Measure. *J Educ Eval Health Prof.* 2016;13(33):1-7. doi: <https://doi.org/10.3352/jeehp.2016.13.33>
- Brady M, Seli H, Rosenthal J. "Clickers" and metacognition: a quasi-experimental comparative study about metacognitive self-regulation and use of electronic feedback devices. *Comput Educ.* 2013;65:56-63. doi: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.02.001>
- Castro MJ, López M, Cao MJ, Fernández-Castro M, García S, Frutos M, et al. Impact of educational games on academic outcomes of students in the Degree in Nursing. *PLoS One.* 2019;14(7):e0220388. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0220388>

19. Nishimura A. Effects of different methods of reflection on nurses' gaze and judgement in a task using a touch panel. *J Clin Nurs*. 2018;27:569-77. doi: <https://doi.org/10.1111/jocn.14096>
20. Toothaker R. Millennial's perspective of clicker technology in a nursing classroom: A mixed methods research study. *Nurse Educ Today*. 2018;62:80-4. doi: <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2017.12.027>
21. Chen TL, Lan YL. Using a personal response system as an in-class assessment tool in the teaching of basic college chemistry. *Australas J Educ Technol*. 2013;29(1):32-40. doi: <https://doi.org/10.14742/ajet.95>
22. Aktekin NÇ, Çelebi H, Aktekin M. Let's kahoot! Anatomy. *Int. J. Morphol*. 2018;36(2):716-21. doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022018000200716>
23. Barr ML. Encouraging college student active engagement in learning: The influence of response methods. *Innov High Educ*. 2013;39(4):307-19. doi: <https://doi.org/10.1111/jcal.12205>
24. Iskander M. Systematic review of the implementation of audience response systems and their impact on participation and engagement in the education of healthcare professionals. *BMJ Simulation & Technology Enhanced Learning*. 2018;4(2):47-50. doi: <http://dx.doi.org/10.1136/bmjstel-2017-000245>
25. Licorish SA, Owen HE, Daniel, B, George, JL. Students' perception of Kahoot!'s in uence on teaching and learning. *RPTTEL*. 2018;13(9):1-23. doi: <https://doi.org/10.1186/s41039-018-0078-8>
26. Oliveira C, Tirapelli C, Rodrigues CT, Domaneschi C, Caldeira SA. Interactive audience response systems in oral and maxillofacial radiology undergraduate lectures. *Eur J Dent Educ*. [Internet]. 2017;22:63-9. doi: <https://doi.org/10.1111/eje.12258>
27. Mohan R. Enhancing student engagement and immediate feedback with clickers and response cards. *Int J Innov Learn*. 2018;24(1):81-97. doi: <https://doi.org/10.1504/IJIL.2018.092924>
28. Banks D. Reflections on the use of ARS with small groups. In: \_\_\_\_\_. *Audience Response Systems in Higher Education: Applications and Cases*. Pennsylvania: IGI Global; 2006. p. 373-86.
29. Wood A. Nurse Perceptions of Interactivity during Their Onboarding Orientation: Effect of an Audience Response System [thesis]. Boiling Springs: Hunt School of Nursing; 2017 [cited Dec 12, 2019]. Available from: [https://digitalcommons.gardner-webb.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1268&context=nursing\\_etd](https://digitalcommons.gardner-webb.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1268&context=nursing_etd)
30. Ismaile S, Alhosban F, Hawamdeh S. Making learning fun to increase nursing students' success: Formative feedback in communication learning. *Australas Med J*. 2017;10(12):1014-21. doi: <https://doi.org/10.21767/AMJ.2017.3228>
31. Castro MJ, López M, Cao MJ, Fernández-Castro M, García S, Frutos M, et al. Impact of educational games on academic outcomes of students in the Degree in Nursing. *PLoS One* 2019;14(7):e0220388. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0220388>
32. Corell A, Regueras LM, Verdú E, Verdú MJ, Castro JP. Effects of competitive learning tools on medical students: A case study. *PLoS One*. 2018;13(3):e0194096. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0194158>
33. Oswald KM, Rhoten SE. Improving classroom clicker practices: Effects of incentives and feedback on retention. *N Am J Psychol*. [Internet]. 2014 [cited Dec 6, 2017];16(1):79-88. Available from: [https://www.researchgate.net/publication/285958781\\_Improving\\_classroom\\_clicker\\_practices\\_Effects\\_of\\_incentives\\_and\\_feedback\\_on\\_retention](https://www.researchgate.net/publication/285958781_Improving_classroom_clicker_practices_Effects_of_incentives_and_feedback_on_retention)
34. Marshall LL, Varnon AW. An Empirical Investigation of Clicker Technology in Financial Accounting Principles. *J Learn High Educ*. [Internet]. 2012 [cited Jun 3, 2018];8(1):7-18. Available from: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1144930.pdf>
35. Bojinova ED, Oigara JN. Teaching and learning with Clickers: Are Clickers good for students? *Interdiscip J E-Learning Learn Objects*. 2011;7:169-83. doi: <https://doi.org/10.28945/1506>
36. Benson JD, Szucs KA, DeJuliis E, Leri A. Impact of Student Response Systems on Initial Learning and Retention of Course Content in Health Sciences Students. *J Allied Health*. [Internet]. 2017 [cited Feb 12, 2018];46(3):158-63. Available from: <https://www.ingentaconnect.com/content/asahp/jah/2017/00000046/00000003/art00008>
37. Njie-Carr VP, Ludeman E, Lee MC, Dordunoo D, Trocky NM, Jenkins LS. An Integrative Review of Flipped Classroom Teaching Models in Nursing Education. *J Prof Nurs*. 2017;33(2):133-44. doi: [10.1016/j.profnurs.2016.07.001](https://doi.org/10.1016/j.profnurs.2016.07.001)
38. Rana NP, Dwivedi YK. Can clicking promote learning? measuring student learning performance using clickers in the undergraduate information systems class. *J Int Educ Bus*. 2017;10(2):201-15. doi: <http://doi.org/10.1108/JIEB-06-2016-0010>
39. Iwamoto D, Hargis J, Taitano E, Vuong K. Analyzing the efficacy of the testing effect using kahoottm on student performance. *Turkish Online J Distance Educ*. [Internet]. 2017;18(2):93-80. doi: <https://doi.org/10.17718/tojde.306561>
40. George C, Gallegos C, Tesar AJ, Connor K, Martz K. The use of a game-based learning platform to engage nursing students: A descriptive, qualitative study. *Nurse Educ Pract*. 2017;27:101-6. doi: <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2017.08.019>
41. Kalaian SA, Kasim RM. Effectiveness of various innovative learning methods in health science class-

- rooms: a meta-analysis. *Adv Health Sci Educ Theory Pract.* [Internet]. 2017;22(5):1151-67. doi: <https://doi.org/10.1007/s10459-017-9753-6>
42. Maloney LM, Dilger JP, Werfel PA, Cimino LM. Are Audience Response Systems Worth the Cost? Comparing Question-Driven Teaching Strategies for Emergency Medical Technician Education. *Internet J Allied Health Sci Pract.* [Internet]. 2017 [cited May 7, 2018];16(1):1-8. Available from: <https://nsuworks.nova.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1704&context=ijahsp>
43. Ismail MA, Mohammad JA. Kahoot: A promising tool for formative assessment in medical education. *Educ Med J.* 2017;9(2):19-26 doi: <https://doi.org/10.21315/eimj2017.9.2.2>
44. Nikou SA, Economides AA. Mobile-based assessment: A literature review of publications in major referred journals from 2009 to 2018. *Comput Educ.* 2018;125:101-19. doi: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.06.006>
45. Montejano-Lozoya R, Gea-Caballero V, Miguel-Montoya I, Juárez-Vela R, Sanjuán-Quiles A, Ferrer-Ferrandiz E. Validation of a questionnaire designed to measure nursing student satisfaction with practical training. *Rev. Latino-Am. Enfermagem.* 2019;27:e3206. doi: <https://doi.org/10.1590/1518-8345.3102.3206>
46. Miles NG, Soares TP. Acceptance of clickers in a large multimodal biochemistry class as determined by student evaluations of teaching: Are they just an annoying distraction for distance students? *Biochem Mol Biol Educ.* 2016; Oct;44(1):99-108. doi: <https://doi.org/10.1002/bmb.20917>
47. Yeh CR, Tao YH. How benefits and challenges of personal response system impact students' continuance intention? A Taiwanese context. *Educ Technol Soc.* [Internet]. 2013 [cited Jan 10, 2018];16(2):257-70. Available from: <https://pdfs.semanticscholar.org/283d/f5d6cddabfc9abb8d2806efb809975818cb.pdf>
48. Lin YC, Liu TC, Chu CC. Implementing clickers to assist learning in science lectures: The clicker-assisted conceptual change model. *Australas J Educ Technol.* 2011;27(6):979-96. doi: <https://doi.org/10.14742/ajet.924>
49. Kline R. *Principles and Practice of Structural Equation Modeling.* New York: The Guilford Press; 2011.

## Contribución de los Autores:

**Concepción y dibujo de la pesquisa:** Ángel Custodio Mingorance-Estrada. **Obtención de datos:** Ángel Custodio Mingorance-Estrada, Gloria Rojas-Ruiz. **Análisis e interpretación de los datos:** Ángel Custodio Mingorance-Estrada, Juan Granda-Vera, Inmaculada Alemany-Arrebola. **Análisis estadístico:** Juan Granda-Vera, Inmaculada Alemany-Arrebola. **Redacción del manuscrito:** Ángel Custodio Mingorance-Estrada, Gloria Rojas-Ruiz. **Revisión crítica del manuscrito en cuanto al contenido intelectual importante:** Ángel Custodio Mingorance-Estrada.

**Todos los autores aprobaron la versión final del texto.**

**Conflicto de intereses: los autores han declarado que no existe ningún conflicto de intereses.**

Recibido: 12.12.2019

Aceptado: 13.08.2020

Editora Asociada:  
Regina Aparecida Garcia de Lima

**Copyright © 2021 Revista Latino-Americana de Enfermagem**


Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons CC BY.

Esta licencia permite a otros distribuir, mezclar, ajustar y construir a partir de su obra, incluso con fines comerciales, siempre que le sea reconocida la autoría de la creación original. Esta es la licencia más servicial de las ofrecidas. Recomendada para una máxima difusión y utilización de los materiales sujetos a la licencia.

Autor de correspondencia:

Ángel Custodio Mingorance Estrada

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

 <https://orcid.org/0000-0003-4478-3011>