

# Análisis de buenas prácticas docentes de mobile learning en la Universidad: diseño y validación de la escala APMU

Inmaculada Aznar-Díaz, José-María Romero-Rodríguez, Magdalena Ramos Navas-Parejo and Gerardo Gómez-García

**Title— Analysis of good teaching practices of mobile learning at the University: design and validation of the APMU scale**

**Abstract— The purpose of this paper was to validate the scale of Analysis of M-learning Practices in the University (APMU), designed to evaluate good teaching practices of m-learning in the university environment. Different strategies were used such as expert judgement, exploratory factor analysis, confirmatory factor analysis and reliability analysis from a sample of 1125 university professors. The scale was composed by 16 items configured in five factors: mobile devices, digital competence, knowledge construction, cooperative work and education. Finally, the scale presented good psychometric properties, gathering a unique and reliable instrument to evaluate good teaching practices with mobile devices at the University.**

**Index Terms— mobile learning, mobile devices, higher education, good teaching practices, evaluation.**

## I. INTRODUCCIÓN

Desde hace unos años atrás, el uso educativo de los dispositivos móviles se ha ido normalizando en las aulas [1]. Esto ha sucedido debido a la portabilidad y altas prestaciones de estos dispositivos móviles [2].

Su uso aplicado a la enseñanza recibe el nombre de mobile learning (m-learning de aquí en adelante), haciendo referencia a la mediación de los dispositivos móviles en el proceso de enseñanza y aprendizaje [3]. Tal es su relevancia en la actualidad que informes a nivel internacional como el Informe Horizon lo sitúan como una tendencia a implementar a corto plazo en educación superior, en un periodo de un año o menos [4].

Por su parte, la aplicabilidad de estos dispositivos en la etapa universitaria conlleva ciertos beneficios en el aprendizaje de los estudiantes: mejora del rendimiento académico [5], aumento de la motivación [6], desarrollo de

competencias digitales [7], [8], y favorece la autorregulación del aprendizaje [9]. Sin embargo, también preocupa el mal uso de los dispositivos móviles en el aula, sobre todo cuando los estudiantes los utilizan con fines de ocio mientras que el profesor se encuentra explicando la lección. Por ello, es importante integrar los dispositivos móviles en la dinámica del aula, destinando un tiempo concreto para su uso con el fin de aprovechar sus potencialidades y disminuir su mal uso.

No obstante, el profesorado universitario se puede encontrar con ciertas dificultades para introducir por primera vez los dispositivos móviles en el aula. Estas dificultades se relacionan con la falta de formación docente [10] y la ausencia de modelos de referencia [11]. Por ello, surge la necesidad de contar con buenas prácticas docentes de m-learning que sirvan de referencia a aquellos docentes que quieren iniciarse en el m-learning con ciertas garantías de éxito. Esto es clave para poder discernir entre la aplicación fundamentada pedagógicamente de los dispositivos móviles en el aula y con beneficios en los estudiantes, de la simple introducción de los mismos.

En base a estas consideraciones, se diseñó y validó una escala con el fin de abarcar esta necesidad. Por tanto, el objetivo de este trabajo fue validar la escala de Análisis de Prácticas de M-learning en la Universidad (APMU), diseñada para evaluar buenas prácticas docentes de m-learning en el entorno universitario.

## II. MÉTODO

En el diseño de la escala se siguió un proceso riguroso dividido en diferentes fases, las cuales son fundamentales para la creación de instrumentos *ad hoc* [12]-[15]: (i) revisión de la literatura; (ii) establecimiento de las dimensiones del cuestionario; (iii) formulación de ítems; (iv) validez de contenido a través del juicio de expertos; (v) validez de constructo y; (vi) análisis de fiabilidad (Fig. 1).

Para establecer la validez del instrumento se realizó una validez de contenido y de constructo. Aunque los tres tipos de validez más comunes son la de contenido, criterio y constructo [16], [17], no pudo realizarse la validez de criterio, puesto que no existen instrumentos en el momento actual de la validación que midan algo similar a nuestro objeto de estudio y, por ende, que sirvan de criterio para la comparación.

Manuscrito recibido el 4 de marzo de 2020; revisado día de mes de año; aceptado día de mes de año.

English version received May 16, 2020. Revised Month, day-th, year. Accepted Month, day-th, year. (Corresponding author: José-María Romero-Rodríguez)

I. Aznar-Díaz, J.M. Romero-Rodríguez, M. Ramos Navas-Parejo and G. Gómez-García are with the Didactics and School Organizations Department, University of Granada, 18071 Granada, Spain (e-mail: iaznar@ugr.es; romejo@ugr.es; magdalena@ugr.es; gomezgarcia@ugr.es). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0018-1150>; <https://orcid.org/0000-0002-9284-8919>; <https://orcid.org/0000-0001-9477-6325>; <https://orcid.org/0000-0002-1123-5572>.

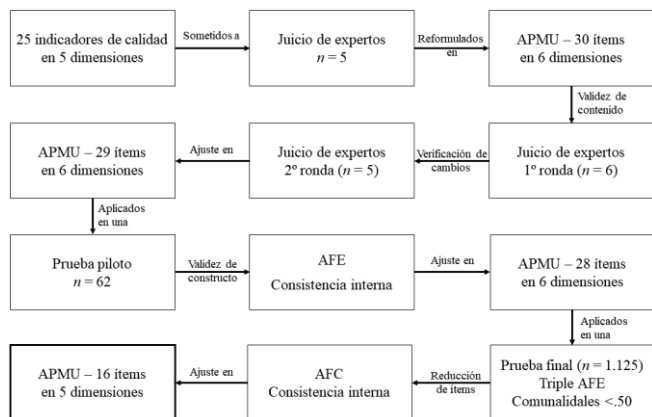


Fig. 1. Esquema del proceso seguido en el diseño y validación del instrumento. Nota: AFE = Análisis Factorial Exploratorio; AFC = Análisis Factorial Confirmatorio.

### A. Participantes

Se adoptó un diseño de estudio transversal con una muestra no probabilística e intencional. La muestra se conformó por 1125 profesores universitarios que imparten docencia en las Facultades de Educación de las universidades españolas públicas y privadas. En concreto, la muestra recogió 691 mujeres (61.42%) y 434 hombres (38.58%), con edades comprendidas entre los 20 y 77 años ( $M = 44.66$ ;  $DT = 10.36$ ) y una experiencia docente entre 1 y 47 años ( $M = 14.71$ ;  $DT = 10.98$ ). Las áreas de conocimiento a la que pertenecen los profesores fueron: Didáctica de la Expresión Corporal ( $n = 66$ ); Didáctica de la Expresión Musical ( $n = 42$ ); Didáctica de la Expresión Plástica ( $n = 41$ ); Didáctica de la Lengua y la Literatura ( $n = 110$ ); Didáctica de las Ciencias Experimentales ( $n = 86$ ); Didáctica de las Ciencias Sociales ( $n = 72$ ); Didáctica de las Matemáticas ( $n = 59$ ); Didáctica y Organización Escolar ( $n = 241$ ); Educación Física y Deportiva ( $n = 78$ ); Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación ( $n = 81$ ); Psicología Evolutiva y de la Educación ( $n = 153$ ); Teoría e Historia de la Educación ( $n = 96$ ).

### B. Instrumento

El planteamiento del instrumento se inició con una revisión de la literatura sobre instrumentos de m-learning. Esto llevó a la detección de distintos instrumentos que se utilizaron principalmente para medir percepciones y/o actitudes sobre los dispositivos móviles, en el trabajo de Seifert, Hervas-Gómez y Toledo-Morales [18] se recopilan todos ellos [19]-[27].

Al no relacionarse ninguno de los instrumentos sobre m-learning con el análisis de buenas prácticas docentes de m-learning, se optó por la revisión de los instrumentos utilizados en las tesis doctorales defendidas en España sobre m-learning [28]. De esta revisión se concluyó que cada tesis construyó su propio instrumento, los cuales tampoco se relacionaron con el objetivo de la escala. Por ello, se tomó la decisión de construir un instrumento propio.

Teniendo en consideración los indicadores de calidad para evaluar buenas prácticas docentes de m-learning [29], se establecieron las dimensiones y los ítems. La definición que aportan estos autores sobre la consideración de buenas prácticas docentes de m-learning se vincula al aprendizaje que se estable a través de la mediación de los dispositivos

móviles para el desarrollo de la competencia digital, implicando la construcción del conocimiento, la autorregulación del aprendizaje y el trabajo cooperativo. En base a ello, se establecieron las siguientes dimensiones:

**Dimensión 1. Dispositivos móviles** [30], [31]: hace referencia a aquellos aspectos previos al uso de los dispositivos móviles (*smartphones, tablets* u ordenadores portátiles) para llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje.

**Dimensión 2. Competencia digital** [32]-[34]: disposición de habilidades para saber discriminar la calidad de la información disponible en la red, comunicarse a través de redes digitales, crear contenido digital y resolver eficazmente problemas con el uso de la tecnología, al mismo tiempo que se realiza un uso responsable y seguro de la red.

**Dimensión 3. Construcción del conocimiento** [35]-[40]: creación de nuevo conocimiento por parte del estudiante de forma comprensiva a partir de la información existente, conocimientos previos, experiencia e interacción con el entorno.

**Dimensión 4. Autorregulación del aprendizaje** [41]-[44]: proceso en el cual el estudiante forma parte activa de su aprendizaje a través de la reflexión y toma de conciencia sobre cómo aprende, puesto que es él mismo el que establece las pautas para aprender, tiempos para ello, estrategias y motivación. De tal modo que adapta el aprendizaje a sus necesidades y actúa en base a ellas.

**Dimensión 5. Trabajo cooperativo** [45]-[49]: modo de actuar de forma autónoma y conjunta entre los miembros de un grupo con la finalidad de realizar una tarea colectiva y aprender unos de otros. A diferencia del trabajo colaborativo donde las ideas se discuten y se genera una única línea argumentativa, el trabajo cooperativo es la suma de ideas de los miembros del grupo.

Aunque a priori estas fueron las cinco dimensiones establecidas en los indicadores de calidad sobre buenas prácticas docentes de m-learning, se consideró añadir una sexta dimensión relacionada con la educación en el buen uso de la tecnología, puesto que es un componente esencial que debe incluir una buena práctica docente con TIC.

**Dimensión 6. Educación en el buen uso** [50]-[52]: establecimiento de pautas y transmisión de información, por parte del profesorado, para la concienciación del estudiantado sobre el buen uso de los dispositivos móviles, con el fin de evitar comportamientos de riesgo en Internet y la propia adicción a los dispositivos móviles.

Tras establecer las seis dimensiones, en las cinco primeras se reformularon los indicadores de calidad que formaban parte de ellas [29]. En cambio, para la dimensión 6 se crearon nuevos ítems. La distribución de ítems por dimensiones se recoge en la Tabla I.

TABLA I  
DISTRIBUCIÓN DE ÍTEMS POR DIMENSIÓN

Dimensión	Ítems	Total
Dispositivos móviles	1-5	5
Competencia digital	6-12	7
Construcción del conocimiento	13-16	4
Autorregulación del aprendizaje	17-20	4
Trabajo cooperativo	21-25	5
Educación en el buen uso	26-30	5

Asimismo, el instrumento se compuso inicialmente por 30 ítems. El modo de respuesta fue categorizado en una escala Likert de cuatro niveles en base a la frecuencia (1 = Nunca, 2 = Alguna vez, 3 = Frecuentemente, 4 = Siempre).

### C. Procedimiento de recogida y análisis de datos

El cuestionario se elaboró en formato digital mediante la herramienta *Google Forms* con la finalidad de llegar a la mayor cantidad posible de participantes. Fue distribuido a través de correo electrónico a todo el profesorado universitario de las universidades públicas y privadas con enseñanzas presenciales de España, pertenecientes a departamentos adscritos a las Facultades de Educación y vinculados a áreas de conocimiento educativas ( $N = 9655$ ). La administración del cuestionario se realizó el 17 de mayo de 2019.

Por otro lado, el tratamiento de los datos se realizó con distintos programas estadísticos en función del tipo de información y del análisis buscado, en concreto los datos fueron procesados con el *software* SPSS y el *software* AMOS, ambos en su versión 24.0. Para llevar a cabo la validación del instrumento se realizó la validez de constructo a través del análisis factorial exploratorio (AFE) y el análisis factorial confirmatorio (AFC). Por su parte, el análisis de la consistencia interna se realizó a través del coeficiente Alfa de Cronbach.

## III. RESULTADOS

### A. Validez de contenido

La validez de contenido hace referencia al grado de semejanza de cada elemento con el constructo teórico [53]. La técnica más utilizada para su determinación es el juicio de expertos, el cual "consiste, básicamente, en solicitar a una serie de personas la demanda de un juicio hacia un objeto, un instrumento, un material de enseñanza, o su opinión respecto a un aspecto concreto" [54]. En este caso, se preguntó acerca de la adecuación de cada ítem con respecto al objetivo del estudio, en cuanto a los criterios de valoración de claridad, coherencia y relevancia [55].

- Criterio 1. Claridad: El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.
- Criterio 2. Coherencia: El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.
- Criterio 3. Relevancia: El ítem es esencial o importante, es decir, debe ser incluido.

La estrategia planteada para el juicio de expertos contó con dos rondas, en la primera se recogía cada ítem y debía juzgarse en relación a su claridad, coherencia y relevancia a través de una escala Likert de cuatro niveles, donde 1 correspondía a "No cumple con el criterio"; 2 a "Bajo nivel"; 3 a "Moderado nivel"; y 4 a "Alto nivel". En cambio, la segunda ronda se realizó para verificar si los expertos estaban de acuerdo con los cambios realizados en la ronda anterior. Así pues, se preguntó exclusivamente por su acuerdo con cada modificación de forma dicotómica (marcando con una X en caso afirmativo). Cabe destacar

que en ambas rondas se añadió un apartado específico para comentarios/sugerencias.

En consideración, se estableció el protocolo de actuación del juicio de expertos (Tabla II). La selección de los expertos se realizó en base a los criterios de experiencia en la validación de instrumentos y en la temática. Finalmente, participaron seis expertos en la primera ronda y cinco en la segunda, siendo un número óptimo para la ejecución de un juicio de expertos, donde la tarea del experto consiste en eliminar aspectos irrelevantes, incorporar nuevos elementos y modificar los ítems que lo requieran [56].

TABLA II  
PROTOCOLO DE ACTUACIÓN DEL JUICIO DE EXPERTOS

Objetivos de la validación	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Validar las dimensiones del instrumento.</li> <li>· Confirmar la adecuación de cada ítem conforme a su dimensión y en el conjunto global.</li> </ul>
Expertos	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Experto 1. Hombre, Titular de Universidad con 14 años de experiencia en Educación Superior y perteneciente al área de Didáctica y Organización Escolar.</li> <li>· Experto 2. Mujer, Titular de Universidad con 14 años de experiencia en Educación Superior y perteneciente al área de Didáctica y Organización Escolar.</li> <li>· Experto 3. Mujer, Profesora Sustituta Interina, con tres años de experiencia en Educación Superior y perteneciente al área de Didáctica y Organización Escolar.</li> <li>· Experto 4. Hombre, Profesor Contratado Doctor, con nueve años de experiencia en Educación Superior y perteneciente al área de Teoría e Historia de la Educación.</li> <li>· Experto 5. Hombre, Titular de Universidad con 15 años de experiencia en Educación Superior y perteneciente al área de Psicología Evolutiva y de la Educación.</li> <li>· Experto 6. Hombre, Titular de Universidad con 15 años de experiencia en Educación Superior y perteneciente al área de Didáctica y Organización Escolar.</li> </ul>
Modo de validación	Método individual mediante el cual se ha obtenido la información de cada experto sin que estuvieran en contacto entre ellos.

Una vez establecido el protocolo de actuación y las bases para el juicio de expertos, se invitó a los expertos a participar a través de una carta formal enviada por correo electrónico, junto a la plantilla de valoración. La primera ronda tuvo lugar desde el día 19 de febrero de 2019 hasta el 21 de marzo de 2019 que se recopiló la última respuesta. Para la segunda ronda el modo de contacto fue idéntico y duró desde el día 22 de marzo de 2019 hasta el 01 de abril de 2019.

#### 1) Juicio de expertos (primera ronda)

Las respuestas de cada experto fueron recopiladas en la Tabla III, la cual agrupó la media, desviación típica e índice de concordancia de cada ítem respecto a su claridad, coherencia y relevancia.

TABLA III  
MEDIA, DESVIACIÓN TÍPICA E ÍNDICE DE CONCORDANCIA EN BASE A FRECUENCIA

Referencia ítem (dimensión/n°)	Claridad	Coherencia	Relevancia
	M/DT (%)		
DM1	3.6/.47 (66.6)	3.5/1.1 (83.3)	3.5/1.1 (83.3)
DM2	4/0 (100)	3.5/1.1 (83.3)	3.5/1.1 (83.3)
DM3	3.3/.74 (50)	3.5/1.1 (83.3)	3.16/1.06 (50)
DM4	2.6/.94 (50)	3/1 (50)	3.16/1.06 (50)
DM5	3.16/1.06 (50)	3.3/1.10 (66.6)	3.3/1.10 (66.6)
CD6	3/.8 (33.3)	3.5/1.1 (83.3)	3.5/1.1 (83.3)
CD7	4/0 (100)	3.8/.37 (83.3)	3.8/.37 (83.3)
CD8	3.3/1.10 (66.6)	3.8/.37 (83.3)	3.6/.47 (66.6)

CD9	3.6/.74 (83.3)	3.6/.47 (66.6)	3.6/.47 (66.6)
CD10	3.16/1.21 (66.6)	3.5/.76 (66.6)	3.5/.76 (66.6)
CD11	3.3/.74 (50)	3.5/.76 (66.6)	3.5/.76 (66.6)
CD12	3.16/.89 (50)	3.16/.89 (50)	3/1.15 (50)
CC13	3.16/1.21 (66.6)	3.5/1.1 (83.3)	3.5/1.1 (83.3)
CC14	3.3/1.10 (66.6)	3.8/.37 (83.3)	3.5/.76 (66.6)
CC15	3.8/.37 (83.3)	3.5/.76 (66.6)	3.6/.74 (83.3)
CC16	3.8/.37 (83.3)	3.6/.74 (83.3)	3.6/.74 (83.3)
AA17	3.5/.76 (66.6)	3.3/1.10 (66.6)	3.5/.76 (66.6)
AA18	3.3/1.10 (66.6)	3.5/1.1 (83.3)	3.3/1.10 (66.6)
AA19	3.16/1.21 (66.6)	3.16/1.21 (66.6)	3.16/1.21 (66.6)
AA20	3.16/1.21 (66.6)	3.3/1.10 (66.6)	3/1.15 (50)
TC21	3/1.15 (50)	3.16/1.21 (66.6)	3.16/1.21 (66.6)
TC22	3.16/1.06 (50)	3.5/1.1 (83.3)	3.3/1.10 (66.6)
TC23	3.3/1.10 (66.6)	3.16/1.21 (66.6)	3.16/1.21 (66.6)
TC24	3.16/1.06 (50)	3.5/1.1 (83.3)	3.5/1.1 (83.3)
TC25	3.16/1.21 (66.6)	3.16/1.21 (66.6)	3/1.15 (50)
EDU26	3.8/.37 (83.3)	3.5/1.1 (83.3)	3.5/1.1 (83.3)
EDU27	3.6/.74 (83.3)	3.3/1.10 (66.6)	3.5/1.1 (83.3)
EDU28	3.16/.89 (50)	3.3/1.10 (66.6)	3.3/1.10 (66.6)
EDU29	3.5/1.1 (83.3)	3.3/1.10 (66.6)	3.5/1.1 (83.3)
EDU30	3.3/1.10 (66.6)	3.5/1.1 (83.3)	3.5/1.1 (83.3)

Nota. DM = Dispositivos móviles; CD = Competencia digital; CC = Construcción del conocimiento; AA = Autorregulación del aprendizaje; TC = Trabajo cooperativo; EDU = Educación en el buen uso.

Respecto a los comentarios sobre cada uno de los ítems por parte de los expertos, se atendieron todos ellos con la finalidad de modificar y mejorar el instrumento en base a las sugerencias aportadas. Estos cambios fueron añadidos para el posterior envío en la segunda ronda. Por recomendación de los expertos el ítem CD12 pasó a ser CC12, conllevando un cambio de dimensión. Se formuló el ítem AA21, aumentando en cinco ítems la dimensión de autorregulación del aprendizaje. Y se eliminó uno de los ítems de la dimensión educación en el buen uso.

## 2) Juicio de expertos (segunda ronda)

Con el resultado de la primera ronda, las modificaciones realizadas fueron sometidas de nuevo a juicio de expertos. Asimismo, se calculó el índice de concordancia en base a la frecuencia de acuerdo con cada ítem modificado (Tabla IV). En esta segunda ronda, se atendió a todas las sugerencias de mejora de aquellos ítems que requerían revisión por parte de los expertos. Finalmente, se tomó la decisión de eliminar aquellos ítems con un porcentaje de acuerdo menor al 80%, en este caso únicamente fue el ítem 20.

Tabla IV  
ÍNDICE DE CONCORDANCIA DE LOS EXPERTOS EN BASE A FRECUENCIA EN LA SEGUNDA RONDA

REFERENCIA ÍTEM (DIMENSIÓN/Nº)	ACUERDO DE EXPERTOS					%
	Ex1	Ex2	Ex3	Ex4	Ex5	
DM1	X	X	X	X	X	100
DM2	X	X	X	X	X	100
DM3	X	X	X	X	X	100
DM4	X		X	X	X	80
DM5	X	X	X	X	X	100
CD6	X	X	X	X	X	100
CD7	X		X	X	X	80
CD8		X	X	X	X	80
CD9	X	X	X	X	X	100
CD10	X	X	X	X	X	100
CD11		X	X	X	X	80
CC12		X	X	X	X	80
CC13	X	X	X	X	X	100
CC14		X	X	X	X	80
CC15	X	X	X		X	80
CC16	X	X	X	X	X	100
AA17	X	X	X	X	X	100
AA18	X	X	X	X	X	100

AA19	X	X	X	X	X	100
AA20	X		X		X	60
AA21		X	X	X	X	80
TC22	X		X	X	X	80
TC23	X	X	X	X	X	100
TC24	X		X	X	X	80
TC25	X	X	X	X	X	100
TC26	X	X	X	X	X	100
EDU27	X		X	X	X	80
EDU28	X		X	X	X	80
EDU29	X		X	X	X	80
EDU30	X		X	X	X	80

Nota. DM = Dispositivos móviles; CD = Competencia digital; CC = Construcción del conocimiento; AA = Autorregulación del aprendizaje; TC = Trabajo cooperativo; EDU = Educación en el buen uso.

Por último, el resultado final del juicio de expertos de dos rondas fue la reestructuración de ítems, el refinado y la eliminación del ítem AA20. De este modo, la escala pasó de 30 a 29 ítems donde: la dimensión DM se compuso por cinco ítems; la dimensión CD se compiló en seis ítems; la dimensión CC se amplió a cinco ítems; la dimensión AA se redujo a cuatro ítems como había quedado compuesta inicialmente; la dimensión TC quedó igual, con cinco ítems y; los ítems de la dimensión EDU se agruparon en cuatro ítems.

## B. Validez de constructo

Una vez realizada la validez de contenido, el siguiente paso fue calcular la validez de constructo. La validez de constructo se utiliza para comprobar el grado en el que los ítems miden el constructo de forma correcta [57]. Las principales pruebas estadísticas para su cálculo son el AFE y el AFC [58].

El AFE permite conocer la distribución de los ítems por variables y su adecuación, de modo que se utiliza para explorar el conjunto de variables que definen a los ítems y su estructura interna [59]. Mientras que el AFC se emplea para confirmar la adecuación de los ítems en una determinada variable [60]. Esto es un paso complementario al AFE que indica si la distribución de los ítems es pertinente con la dimensión de la que forman parte.

### 1) Prueba piloto

Se realizó una prueba piloto para ajustar la escala antes de la aplicación final. En esta prueba piloto participaron un total de 62 profesores universitarios. En cuanto a las características demográficas de la muestra, el 58.3% eran hombres y el 41.7% mujeres, con unas edades comprendidas entre 23 y 67 años ( $M = 42.8$ ;  $DT = 11.8$ ).

Los datos que se obtuvieron en el AFE mostraron una carga factorial óptima en casi la totalidad de ítems, con unas comunalidades por encima de .50 [61]. El único ítem por debajo fue el DM2 (.490). A su vez, el cálculo de la medida de Kaiser-Meyer-Olkin para la adecuación del muestreo recogió un valor adecuado ( $KMO = .694$ ) y la prueba de esfericidad de Bartlett mostró la significación de los datos ( $\chi^2 = 956.704$ ;  $gl = 406$ ;  $p$ -valor = .000). Por otro lado, se obtuvo una fiabilidad global del cuestionario óptima ( $\alpha = .901$ ), puesto que se situó en valores cercanos al 1 [62].

Finalmente, teniendo en cuenta los datos obtenidos en el AFE y la prueba de fiabilidad, se optó por eliminar el ítem DM2. Tras eliminar este ítem la fiabilidad global subió ( $\alpha = .904$ ) y mejoró la medida de adecuación de muestreo ( $KMO$

= .703). Así pues, la escala pasó de 29 a 28 ítems para la aplicación final.

## 2) Prueba final

La realización de la prueba piloto permitió ajustar la escala para su aplicación final a la muestra total de docentes universitarios ( $n = 1125$ ). De este modo, se procedió al cálculo de los valores definitivos del AFE, AFC y consistencia interna del instrumento.

Previamente al AFE, se volvió a calcular la medida de Kaiser-Meyer-Olkin para la adecuación del muestreo ( $KMO = .908$ ) y la prueba de esfericidad de Bartlett ( $\chi^2 = 11040.687$ ;  $gl = 378$ ;  $p$ -valor = .000). Los valores obtenidos confirmaron la pertinencia para realizar el AFE. Así pues, el análisis de las comunalidades mostró que la mayoría de los ítems se encontraron adecuadamente explicados por la estructura factorial, a excepción de DM3, CD5, CD10, CC12, CC13, AA16, AA18, TC20 y TC22 (Tabla V). Estos nueve ítems fueron eliminados por carecer de una explicación suficiente [63]. Por lo que la escala pasó a configurarse por 19 ítems.

TABLA V  
ÍTEMES CON COMUNALIDADES INFERIORES A .50

Ítem	Inicial	Extracción
DM3	1,000	.498
CD5	1,000	.466
CD10	1,000	.351
CC12	1,000	.482
CC13	1,000	.486
AA16	1,000	.362
AA18	1,000	.413
TC20	1,000	.415
TC22	1,000	.433

Nota. Método de extracción: análisis de componentes principales; DM = Dispositivos móviles; CD = Competencia digital; CC = Construcción del conocimiento; AA = Autorregulación del aprendizaje; TC = Trabajo cooperativo.

Tras la eliminación de los nueve ítems, se volvió a realizar un segundo AFE para confirmar la adecuación de los ítems. En este segundo análisis, se situaron por debajo de .50 los ítems CD6 (.397), CD9 (.484) y AA19 (.471). Por tanto, se optó por la supresión de estos ítems para la interpretación final del análisis.

Una vez eliminados los ítems con comunalidades por debajo de .50, un tercer AFE confirmó que los 16 ítems restantes se situaron en valores adecuados. Aunque el valor obtenido en la prueba KMO fue algo inferior al primer análisis, la medida se situó en valores adecuados ( $KMO = .844$ ), al igual que la prueba de esfericidad de Bartlett ( $\chi^2 = 6194.333$ ;  $gl = 120$ ;  $p$ -valor = .000).

Por su parte, la agrupación de ítems por dimensiones fijó cinco factores que explicaron el 66.846% de la varianza (Tabla VI). Esto quedó confirmado en el gráfico de sedimentación, donde el cambio de pendiente de curva se recoge a partir del quinto factor (Fig. 2).

TABLA VI  
VARIANZA EXPLICADA CON EL AFE

Comp.	Autovalores			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% varianza	% acumulado	Total	% varianza	% acumulado	Tot al	% varianza	% acumulado
1	4.746	29.66	29.66	4.746	29.66	29.665	2.75	17.22	17.221
2	2.332	14.57	44.24	2.332	14.57	44.243	2.35	14.73	31.958

3	1.447	9.042	53.28	1.447	9.042	53.285	2.20	13.77	45.734
4	1.129	7.055	60.34	1.129	7.055	60.340	1.81	11.35	57.084
5	1.041	6.506	66.84	1.041	6.506	66.846	1.56	9.762	66.846

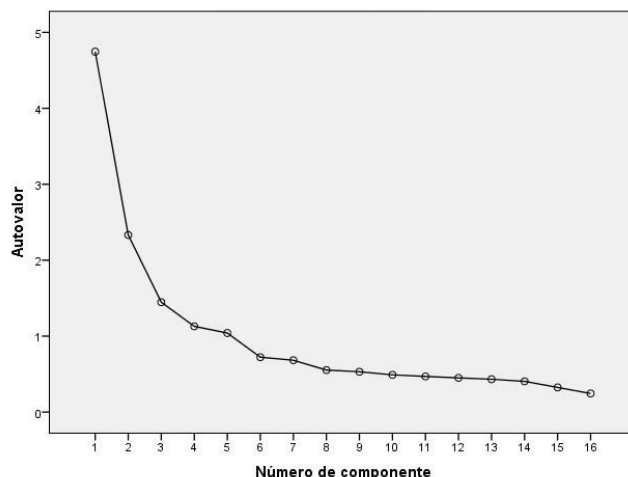


Fig. 2. Gráfico de sedimentación.

El modelo factorial se conformó por unos indicadores de constructo adecuados, puesto que no se recogió ningún ítem con cargas factoriales inferiores a .30 [64], [65] (Tabla VII). Respecto a la distribución de ítems por factor, el primer factor explicó un 17.22% de la varianza e incluyó cuatro ítems, aquellos que hacían referencia la dimensión “educación en el buen uso”. El segundo factor explicó el 14.73% y comprendió los tres ítems referentes a la dimensión “trabajo cooperativo”. El tercer factor explicó un 13.77% y recogió cuatro ítems, agrupando las dimensiones iniciales “construcción del conocimiento” y “autorregulación del aprendizaje”. Por lo que se optó por fusionar ambas dimensiones en “construcción del conocimiento”. El cuarto factor explicó el 11.35% y agrupó los tres ítems correspondientes a la dimensión “dispositivos móviles”. Por último, el quinto factor explicó un 9.762% y comprendió los dos ítems referentes a la dimensión “competencia digital”.

TABLA VII  
MATRIZ DE COMPONENTE ROTADO

	Componente				
	1	2	3	4	5
DM1				.829	
DM4				.807	
DM5				.550	
CD7					.776
CD8					.839
CC11			.638		
CC14			.761		
CC15			.687		
AA17			.654		
TC21		.791			
TC23		.843			
TC24		.834			
EDU25	.756				
EDU26	.831				
EDU27	.865				
EDU28	.798				

Nota. Método de extracción: análisis de componentes principales. Método de rotación: Equamax con normalización Kaiser. DM = Dispositivos móviles; CD = Competencia digital; CC = Construcción del

conocimiento; TC = Trabajo cooperativo; EDU = Educación en el buen uso.

En cuanto al AFC, se recogieron unos índices de bondad de ajuste adecuados para el modelo establecido. Así pues, el Error de aproximación cuadrático medio (RMSEA = .058) indicó el ajuste anticipado con el valor total de la población; el Índice de error de cuadrático medio (RMR = .038) midió las varianzas y covarianzas de la muestra y si éstas diferían de las estimaciones obtenidas; el Índice de bondad de ajuste de parsimonia (PGFI = .657) consideró los grados de libertad disponibles para probar el modelo; el Índice de ajuste no normado (TLI = .924) está corregido para tener en cuenta la complejidad del modelo; y el Índice de ajuste comparativo (CFI = .941) indicó el porcentaje de representatividad de la covarianza que podía ser reproducida por el modelo [66], [67].

Por otro lado, las correlaciones entre las dimensiones fueron positivas con valores de correlación (R) que oscilaron entre .187 y .650 (Tabla VIII). Además, fueron estadísticamente significativas todas las correlaciones, puesto que se obtuvieron valores en la razón crítica por encima de 1.96 [68].

Tabla VIII  
COVARIANZAS Y CORRELACIONES DEL AFC

Relación	Covarianza	EE	RC	p-valor	R
DM <--> CD	.095	.012	7.754	***	.448
TC <--> EDU	.120	.019	6.281	***	.227
CC <--> EDU	.142	.019	7.597	***	.303
DM <--> CC	.137	.013	10.526	***	.650
CD <--> TC	.136	.016	8.580	***	.433
DM <--> EDU	.067	.014	4.686	***	.187
TC <--> CC	.178	.015	11.541	***	.570
CD <--> EDU	.163	.022	7.548	***	.345
CD <--> CC	.162	.017	9.618	***	.579
DM <--> TC	.103	.012	8.966	***	.435

Nota: EE = Error Estándar; RC = Razón crítica; \*\*\* p-valor < .001; DM = Dispositivos móviles; CD = Competencia digital; CC = Construcción del conocimiento; TC = Trabajo cooperativo; EDU = Educación en el buen uso.

En concreto, la expresión gráfica del AFC se compuso por las cinco dimensiones de la escala: dispositivos móviles (DM), competencia digital (CD), construcción del conocimiento (CC), trabajo cooperativo (TC) y educación en el buen uso (EDU) (Fig. 3).

Los pesos factoriales de cada una de las dimensiones mostraron la adecuación de cada ítem respecto a la dimensión de la que forman parte. Asimismo, la dimensión DM se compuso por DM1, DM3 y DM4, con unos pesos factoriales que oscilaron entre .55 y .71. En CD, compuesta por dos ítems (CD7 y CD8), los pesos factoriales fueron .71 y .61 respectivamente. CC recogió cuatro ítems (CC11, CC14, CC15 y AA17) con pesos factoriales entre .63 y .65. TC se definió por tres ítems (TC21, TC23 y TC24) con pesos factoriales entre .74 y .82. Y EDU, compuesta por cuatro ítems (EDU25, EDU26, EDU27 y EDU28), recogió unos pesos factoriales entre .65 y .89.

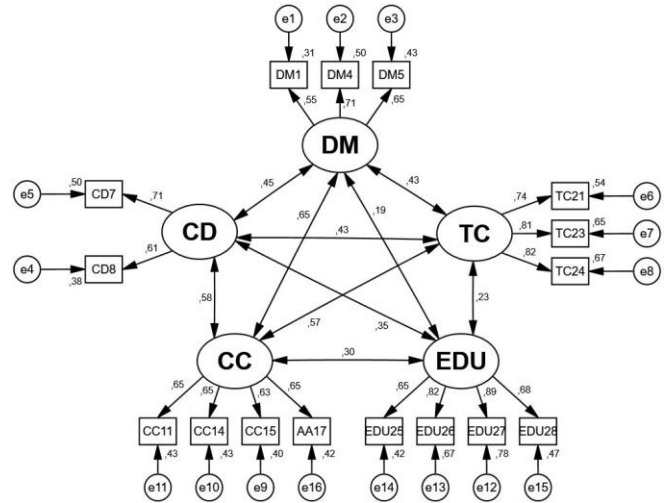


Fig. 3. Estimaciones del Análisis Factorial Confirmatorio. Nota:  $\chi^2 = 455.370$ ; gl = 94; p-valor = .000.

### C. Análisis de fiabilidad

La fiabilidad indica la consistencia interna del propio instrumento [12]. En otros términos, el instrumento será fiable si lo que mide lo mide de forma correcta. Para obtener la fiabilidad de un instrumento se utilizan distintas pruebas estadísticas como la prueba de dos mitades de Guttman, método del test-retest o el conocido Alfa de Cronbach, el cual es el más utilizado para el cálculo de la fiabilidad de los instrumentos [69]. Asimismo, se optó por calcular la fiabilidad de la escala en base al coeficiente Alfa de Cronbach ( $\alpha$ ).

La fiabilidad global del instrumento fue alta ( $\alpha = .834$ ), al igual que el valor obtenido en la prueba piloto. Para cada una de las dimensiones la fiabilidad fue: dispositivos móviles ( $\alpha = .665$ ); competencia digital ( $\alpha = .605$ ); construcción del conocimiento ( $\alpha = .742$ ); trabajo cooperativo ( $\alpha = .830$ ); y educación en el buen uso ( $\alpha = .843$ ). Si se eliminara algún ítem la fiabilidad bajaría, excepto si se suprimiera el ítem DM1 que quedaría igual (Tabla IX).

Tabla IX  
FIABILIDAD POR DIMENSIÓN Y TRAS LA ELIMINACIÓN DE CADA ÍTEM

Dimensión	Ítem	Media	DT	$\alpha$ si se elimina el ítem	$\alpha$ de la dimensión
Dispositivos móviles	DM1	3.42	.723	.834	.665
	DM4	3.20	.792	.828	
	DM5	2.95	.914	.822	
Competencia digital	CD7	2.90	.865	.826	.605
	CD8	3.17	.862	.828	
Construcción del conocimiento	CC11	2.77	.718	.824	.742
	CC14	2.89	.872	.823	
	CC15	3.15	.832	.824	
	AA17	2.76	.787	.823	
Trabajo cooperativo	TC21	2.93	.804	.824	.830
	TC23	3.07	.769	.824	
	TC24	2.89	.791	.822	
Educación en el buen uso	EDU25	2.72	1.090	.824	.843
	EDU26	1.80	1.005	.824	
	EDU27	1.88	1.003	.821	
	EDU28	2.58	1.189	.830	

Nota: DT = Desviación Típica;  $\alpha$  = Alfa de Cronbach.

#### IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El diseño y validación de la escala de Análisis de Prácticas de M-learning en la Universidad (APMU), partió de la necesidad de crear un instrumento para evaluar las buenas prácticas docentes de m-learning, puesto que los distintos instrumentos de m-learning no medían este constructo [18]-[27]. Para ello, se siguió un riguroso proceso de validación, donde la escala pasó de tener 30 ítems inicialmente a 16 ítems agrupados en cinco dimensiones.

Así pues, los múltiples AFE sirvieron para el ajuste de los ítems [63], y su agrupación en cinco factores, coincidentes con las dimensiones establecidas previamente. Aunque inicialmente se establecieron seis dimensiones, la matriz de componente rotado indicó el ajuste en cinco factores, por lo que se decidió unificar dos dimensiones, pasando el único ítem de autorregulación del aprendizaje a formar parte de la dimensión construcción del conocimiento debido a sus similitudes. Por su parte, el AFC confirmó la adecuación de los ítems en cada factor, donde se obtuvieron cargas factoriales por encima de .30 [64], [65].

Como producto se establece una escala válida y fiable para evaluar buenas prácticas docentes de m-learning en el entorno universitario. De modo que se considera una herramienta útil para detectar buenas prácticas docentes con dispositivos móviles a través de la respuesta a 16 ítems, con un modo de respuesta en base a una escala Likert de cuatro niveles según la frecuencia (1 = Nunca, 2 = Alguna vez, 3 = Frecuentemente, 4 = Siempre). Por tanto, el mínimo de puntuación que se puede obtener en la escala son 16 y el máximo 64 puntos, situándose el corte en  $\geq 48$  puntos para estimar que el profesorado está aplicando buenas prácticas docentes de m-learning en su aula. Esto sería el equivalente a responder "frecuentemente" en todos los ítems, asegurando así que en las experiencias de m-learning estén presentes todos los factores.

#### APÉNDICE

TABLA X  
ÍTEMS DE LA ESCALA APMU

##### Dimensión 1. Dispositivos móviles

1. ¿Los estudiantes disponen de un dispositivo móvil para trabajar en el aula (smartphone, tablet)?
2. ¿Los estudiantes utilizan los dispositivos móviles en el aula durante el tiempo destinado a la materia, es decir, lo utilizan en las tareas que requieren su uso?
3. ¿Realiza un uso didáctico del dispositivo móvil en las actividades que desarrolla en el aula, es decir, tiene en cuenta las funcionalidades del dispositivo móvil en el proceso de enseñanza y aprendizaje?

##### Dimensión 2. Competencia digital

4. En las actividades planteadas con los dispositivos móviles, ¿permiten a los estudiantes producir contenido digital? Por ejemplo, crear recursos como apps, infografías, presentaciones, vídeos, audios...
5. Las actividades planteadas con los dispositivos móviles, ¿permiten a los estudiantes compartir la información socialmente? Por ejemplo, a través de redes sociales, wikis, foros o incluso en los canales de comunicación de la propia aplicación móvil...

##### Dimensión 3. Construcción del conocimiento

6. En las actividades que implementa a través de los dispositivos móviles, ¿considera que se produce una mayor comprensión del contenido por parte del estudiantado?
7. Las actividades que implementa a través de los dispositivos móviles, ¿permiten realizar un seguimiento del proceso de aprendizaje del estudiantado?
8. ¿Aporta feedback al estudiantado en las diferentes actividades que se desarrollan con los dispositivos móviles?
9. ¿Las actividades, tareas o proyectos desarrollados a través del dispositivo móvil favorecen que el estudiante reflexione sobre su propio

##### aprendizaje?

##### Dimensión 4. Trabajo cooperativo

10. ¿Las actividades desarrolladas a través de los dispositivos móviles fomentan el trabajo cooperativo?
11. Las actividades planteadas con los dispositivos móviles, ¿favorecen la interacción entre los estudiantes?
12. Las actividades planteadas con los dispositivos móviles, ¿permiten la toma de decisiones en grupo?

##### Dimensión 5. Educación en el buen uso

13. Cuando se realiza alguna actividad que requiere el uso del dispositivo móvil, ¿advierte a los estudiantes de los riesgos derivados de un uso inadecuado?
14. ¿Enseña a los estudiantes a utilizar los filtros disponibles para que los dispositivos móviles no muestren contenido para adultos?
15. Cuando aplica una metodología basada en el mobile learning, ¿establece pautas de prevención para evitar comportamientos adictivos a los dispositivos móviles?
16. ¿Informa a los estudiantes sobre las consecuencias para la salud de los niños que puede tener el uso inadecuado a edades tempranas del dispositivo móvil?

#### AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer al Ministerio de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de España por el apoyo financiero a este trabajo (Referencia del proyecto: FPU16/01762).

#### REFERENCIAS

- [1] R. A. García-Santos, "The development and assessment of an educational mobile learning application in mathematics for grade seven students," *International Journal of Scientific and Technology Research*, vol. 9, no. 2, pp. 2932-2937, 2020.
- [2] J. F. Molina, and M. F. T. Cuevas, "M-learning and b-learning in the CLIL course in the primary and pre-primary education degrees," *3C TIC*, vol. 8, no. 2, pp. 85-101, 2019. doi: 10.17993/3ctic.2019.82.84-101
- [3] H. Crompton, and D. Burke, D. "The use of mobile learning in higher education: A systematic review," *Computers and Education*, no. 123, pp. 53-64, 2018. doi: 10.1016/j.compedu.2018.04.007
- [4] B. Alexander, K. Ashford-Rowe, N. Barajas-Murphy, G. Dobbin, J. Knott, M. McCormack, ... and N. Weber, *EDUCAUSE Horizon Report: 2019 Higher Education Edition*. Louisville, CO: EDUCAUSE, 2019.
- [5] I. Aznar-Díaz, M. P. Cáceres-Reche, and J. M. Romero-Rodríguez, "Efecto de la metodología mobile learning en la enseñanza universitaria: meta-análisis de las investigaciones publicadas en WOS y Scopus," *RISTI. Revista Ibérica de Sistemas y Tecnologías de la Información*, no. 30, pp. 1-16, 2018. doi: 10.17013/risti.30.1-16
- [6] M. J. Albert-Gómez, M. J. Mudarra, and M. García-Pérez, "MDR Model: Contributions to the Motivation and Sociocultural Integration," *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*, vol. 14, no. 3, pp. 67-75, 2019. doi: 10.1109/RITA.2019.2942252
- [7] M. E. Stevenson, and J. G. Hedberg, "Mobilizing learning: a thematic review of apps in K-12 and higher education," *Interactive Technology and Smart Education*, vol. 14, no. 2, pp. 126-137, 2017. doi: 10.1108/ITSE-02-2017-0017
- [8] M. Pinto, J. A. Gómez-Hernández, D. Sales, A. Cuevas-Cervero, R. Fernández-Pascual, D. Caballero, D. Guerrero-Quesada, and C. Navalón, "Learning and teaching digital skills in a mobile environment: Advances of a research on university professors and students of Social Sciences degree," *Revista Ibero-Americana de Ciencia da Informacao*, vol. 12, no. 2, pp. 585-596, 2019. doi: 10.26512/rici.v12.n2.2019.23590
- [9] O. Viberg, and A. Andersson, "The Role of Self-Regulation and Structuration in Mobile Learning," *International Journal of Mobile and Blended Learning*, vol. 11, no. 4, pp. 42-58, 2019. doi: 10.4018/IJMBL.2019100104
- [10] M. M. Marques, and L. Pombo, "Game-Based Mobile Learning with Augmented Reality: Are Teachers Ready to Adopt It?," *Smart Innovation, Systems and Technologies*, no. 158, pp. 207-218, 2020. doi: 10.1007/978-981-13-9652-6\_19
- [11] S. Alonso-García, I. Aznar-Díaz, M. P. Cáceres-Reche, J. M. Trujillo-Torres, and J. M. Romero-Rodríguez, "Systematic Review of Good Teaching Practices with ICT in Spanish Higher Education. Trends and Challenges for Sustainability," *Sustainability*, vol. 11, no. 24, p. 7150, 2019. doi: 10.3390/su11247150



- [12] J. Arnal, D. del Rincón, and A. Latorre, *Investigación Educativa: Fundamentos y Metodología*. Barcelona, España: Labor, 1994.
- [13] E. J. Cisneros-Cohernour, M. C. Jorquera, and A. M. Aguilar, "Validación de instrumentos de evaluación docente en el contexto de una universidad española," *Voces y Silencios: Revista Latinoamericana de Educación*, vol. 3, no. 1, pp. 41-55, 2012. doi: 10.18175/vys3.1.2012.03
- [14] R. Hernández, C. Fernández, and P. Baptista, *Metodología de la investigación (6ª edición)*. México: McGraw-Hill – Interamericana de México, 2016.
- [15] A. Rosenbluth, C. Cruzat-Mandich, and M. L. Ugarte, "Metodología para validar un instrumento de evaluación por competencias en estudiantes de psicología," *Universitas Psychologica*, vol. 15, no. 1, pp. 303-314, 2015. doi: 10.11144/javeriana.upsy15-1.pppm
- [16] L. Medina, "La evaluación en el aula: reflexiones sobre sus propósitos, validez y confiabilidad," *REDIE. Revista electrónica de investigación educativa*, vol. 15, no. 2, pp. 34-50, 2013.
- [17] G. Prieto, and A. R. Delgado, "Fiabilidad y validez," *Papeles del Psicólogo*, vol. 31, no. 1, pp. 67-74, 2010.
- [18] T. Seifert, C. Hervás-Gómez, and P. Toledo-Morales, "Diseño y validación del cuestionario sobre percepciones y actitudes hacia el aprendizaje por dispositivos móviles," *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, no. 54, pp. 45-64, 2019. doi: 10.12795/pixelbit.2019.i54.03
- [19] R. Christensen, and G. Knezek, "Readiness for integrating mobile learning in the classroom: Challenges, preferences and possibilities," *Computers in Human Behavior*, no. 76, pp. 112-121, 2017. doi: 10.1016/j.chb.2017.07.014
- [20] D. M. Gezgin, M. Adnan, and M. Acar, "Mobile learning according to students of Computer Engineering and Computer Education: A comparison of attitudes," *Turkish Online Journal of Distance Education*, vol. 19, no. 1, pp. 4-17, 2018. doi: 10.17718/tojde.382653
- [21] T. Kärki, H. Keinänen, A. Tuominen, M. Hoikkala, E. Matikainen, and H. Maijala, "Meaningful learning with mobile devices: pre-service class teachers' experiences of mobile learning in the outdoors," *Technology, Pedagogy and Education*, vol. 27, no. 2, pp. 251-263, 2018. doi: 10.1080/147593 9X.2018.1430061
- [22] F. Khaddage, and G. Knezek, "Introducing a mobile learning attitude scale for higher education," in WCCE 2013: Learning while we are connected: Proceedings of the IFIP Computers in Education 2013 World Conference, Nicolaus Copernicus University Press, Torun, Italy, pp. 226-235, 2013.
- [23] C. L. Lai, G. J. Hwang, J. C. Liang, and C. C. Tsai, "Differences between mobile learning environmental preferences of high school teachers and students in Taiwan: a structural equation model analysis," *Educational Technology Research and Development*, vol. 64, no. 3, pp. 533-554, 2016. doi: 10.1007/s11423-016-9432-y
- [24] M. Sarrab, I. Al Shibli, and N. Badursha, "An Empirical Study of Factors Driving the Adoption of Mobile Learning in Omani Higher Education," *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, vol. 17, no. 4, pp. 331-349, 2016.
- [25] R. Schnall, H. Cho, and J. Liu, "Health Information Technology Usability Evaluation Scale (Health-ITUES) for Usability Assessment of Mobile Health Technology: Validation Study," *JMIR Mhealth Uhealth*, vol. 6, no. 1, pp. 1-11, 2018. doi: 10.2196/mhealth.8851
- [26] S. Siouli, I. Dratsiou, M. Tsitouridou, P. Kartsidis, D. Spachos, and P. D. Bamidis, "Evaluating the AffectLecture Mobile App within an Elementary School Class Teaching Process," in IEEE 30th International Symposium on Computer-Based Medical Systems (CBMS), Thessaloniki, Greece, pp. 481-485, 2017. <https://doi.org/10.1109/CBMS.2017.56>
- [27] Q. Zhu, W. Guo, and Y. Hu, "Mobile learning in higher education. Students' acceptance of mobile learning in three top Chinese universities," June, no. 79. JIBS, Business Informatics, 2012
- [28] F. J. Hinojo-Lucena, I. Aznar-Díaz, and J. M. Romero-Rodríguez, "Dispositivos móviles para el aprendizaje: análisis de la investigación doctoral sobre mobile learning en España," *Texto Livre: Linguagem e Tecnologia*, vol. 11, no. 3, pp. 154-175, 2018. doi: 10.17851/1983-3652.11.3.154-175
- [29] I. Aznar-Díaz, M. P. Cáceres-Reche, and J. M. Romero-Rodríguez, "Indicadores de calidad para evaluar buenas prácticas docentes de «mobile learning» en Educación Superior," *Education in the Knowledge Society (EKS)*, vol. 19, no. 3, pp. 53-68, 2018. doi: 10.14201/eks20181935368
- [30] F. Brazuelo, and D. J. Gallego, *Mobile Learning. Los dispositivos móviles como recurso educativo*. Sevilla: MAD, 2011.
- [31] M. S. Ramírez-Montoya, and F. J. García-Peñalvo, "La integración efectiva del dispositivo móvil en la educación y en el aprendizaje," *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, vol. 20, no. 2, pp. 29-47, 2017. doi: 10.5944/ried.20.2.18884
- [32] A. I. Ramos, J. A. Herrera, and M. S. Ramírez-Montoya, "Desarrollo de habilidades cognitivas con aprendizaje móvil: un estudio de casos," *Comunicar*, vol. 17, no. 34, pp. 201-209, 2010. doi: 10.3916/c34-2010-03-20
- [33] C. Redecker, and Y. Punie, *Digital Competence Framework for Educators (DigCompEdu)*. Brussels: European Union, 2017.
- [34] C. Suárez, C. Lloret, and S. Mengual, "Percepción docente sobre la transformación digital del aula a través de tabletas: un estudio en el contexto español," *Comunicar*, vol. 24, no. 49, pp. 81-89, 2016. doi: 10.3916/C49-2016-08
- [35] B. Fernández, "La utilización de objetos de aprendizaje de realidad aumentada en la enseñanza universitaria de educación primaria," *International Journal of Educational Research and Innovation (IJERI)*, no. 9, pp. 90-104, 2018. doi: 10.20548/innoeduca.2016.v2i2.1955
- [36] J. Habermas, *Conocimiento e interés*. Madrid, España: Taurus, 1989.
- [37] J. Piaget, La contribución constructivista. Estudios recientes en epistemología genética. In Construcción y validación de las teorías científicas. Contribución de la epistemología genética, J. Piaget and L. Apostel, Eds. Barcelona, España: Paidós, 1986.
- [38] M. L. Sevillano, and E. Vázquez, "The Impact of Digital Mobile Devices in Higher Education," *Educational Technology & Society*, vol. 18, no. 1, pp. 106-118, 2015.
- [39] M. M. Villegas, and F. E. González, "La construcción del conocimiento por parte de estudiantes de educación superior. Un caso de futuros docentes," *Perfiles educativos*, vol. 27, no. 109-110, pp. 117-139, 2005. doi: 10.1016/s0185-2698(13)71819-1
- [40] L. S. Vygotsky, *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona, España: Crítica, 1979.
- [41] L. Jenó, J. Grytnes, and V. Vandvik, "The effect of a mobile-application tool on biology students' motivation and achievement in species identification: A Self-Determination Theory perspective," *Computers & Education*, no. 107, pp. 1-12, 2017. doi: 10.1016/j.compedu.2016.12.011
- [42] R. Suárez, L. Crescenzi, and M. Grané, "Análisis del entorno colaborativo creado para una experiencia de mobile learning," *TESI*, vol. 14, no. 1, pp. 101-122, 2013.
- [43] A. Valle, J. C. Núñez, S. Rodríguez, R. G. Cabanach, J. A. González-Piendia, and P. Rosario, "Perfiles motivacionales y diferencias en variables afectivas, motivacionales y de logro," *Universitas Psychologica*, no. 9, pp. 109-121, 2010. doi: 10.11144/javeriana.upsy9-1.pmdv
- [44] B. J. Zimmerman, and D. Schunk, "Motivation. An essential dimension of self-regulated learning," In Motivation and Self-regulated learning. Theory, research and applications, D. Schunk and B. J. Zimmerman, Eds. New York: Lawrence Erlbaum, pp. 1-31, 2008.
- [45] J. Dewey, *The school and society*. Chicago. IL: The University of Chicago Press, 1915.
- [46] J. Fernández-Río, J. A. Cecchini, A. Méndez-Giménez, D. Méndez-Alonso, and J. A. Prieto, "Diseño y validación de un cuestionario de medición del aprendizaje cooperativo en contextos educativos," *Anales de Psicología*, vol. 33, no. 3, pp. 680-688, 2017. doi: 10.6018/analesps.33.3.251321
- [47] D. W. Johnson, R. T. Johnson, and E. J. Holubec, In Cooperation in the Classroom (9th ed.). Edina, MN: Interaction Book Company, 2013.
- [48] M. Kearney, S. Schuck, K. Burden, and P. Aubusson, "Viewing Mobile Learning from a Pedagogical Perspective," *Research in Learning Technology*, vol. 20, no. 1, pp. 1-17, 2012. doi: 10.3402/rlt.v20i0.14406
- [49] M. Monguillot, C. González, M. Guitert, and C. Zurita, "Mobile learning: una experiencia colaborativa mediante códigos QR," *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*, vol. 11, no. 1, pp. 175-191, 2014. doi: 10.7238/rusc.v11i1.1899
- [50] American Academy of Pediatrics, *American Academy of Pediatrics Announces New Recommendations for Children's Media Use*, 2016. Retrieved from <https://goo.gl/KAxkhH>
- [51] M. C. Caldeiro, C. Yot, and A. Castro, "Detección de buenas prácticas docentes de uso de dispositivos móviles en primaria a través del análisis documental," *Prisma social*, no. 20, pp. 58-75, 2018.
- [52] J. A. Roberts, L. Honore, and C. Manolis, "The invisible addiction: Cell-phone activities and addiction among male and female college students," *Journal of Behavioral Addictions*, vol. 3, no. 4, pp. 254-265, 2014. doi: 10.1556/JBA.3.2014.015
- [53] J. Escobar-Pérez, and A. Cuervo-Martínez, "Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización," *Avances en Medición*, no. 6, pp. 27-36, 2008.
- [54] J. Cabero, and M. C. Llorente, "La aplicación del juicio de experto como técnica de evaluación de las tecnologías de la información



- (TIC)," *Eduweb. Revista de Tecnología de Información y Comunicación en Educación*, vol. 7, no. 2, pp. 11-22, 2013. doi: 10.4995/thesis/10251/7443
- [55] J. A. Dorantes, J. S. Hernández, and S. Tobón, "Juicio de expertos para la validación de un instrumento de medición del síndrome de Burnout en la docencia," *Ra Ximhai*, vol. 12, no. 6, pp. 327-346, 2016. doi: 10.35197/rx.12.01.e3.2016.22.jd
- [56] P. Robles, and M. C. Rojas, "La validación por juicio de expertos: dos investigaciones cualitativas en Lingüística aplicada," *Revista Nebrija de Lingüística Aplicada*, no. 18, pp. 1-16, 2015. doi: 10.5209/clac.63295
- [57] L. Buendía, P. Colás, and F. Hernández, *Métodos de investigación en psicopedagogía*. Madrid, España: McGraw-Hill, 1998.
- [58] J. A. Pérez, S. Chacón, and R. Moreno, "Validez de constructo: el uso de análisis factorial exploratorio-confirmatorio para obtener evidencias de validez," *Psicothema*, vol. 12, no. 2, pp. 442-446, 2000.
- [59] S. Lloret-Segura, A. Ferreres-Traver, A. Hernández-Baeza, and I. Tomás-Marco, "El Análisis Factorial Exploratorio de los Ítems: una guía práctica, revisada y actualizada," *Anales de Psicología*, vol. 30, no. 3, pp. 1151-1169, 2014. doi: 10.6018/analesps.30.3.199361
- [60] J. Herrero, "El Análisis Factorial Confirmatorio en el estudio de la Estructura y Estabilidad de los Instrumentos de Evaluación: Un ejemplo con el Cuestionario de Autoestima CA-14," *Psychosocial Intervention*, vol. 19, no. 3, pp. 289-300, 2010. doi: 10.5093/in2010v19n3a9
- [61] J. B. Steenkamp, and H. C. M. Van Trijp, "The use of lisrel in validating marketing constructs," *International Journal of Research in Marketing*, vol. 8, no. 4, pp. 283-299, 1991. doi: 10.1016/0167-8116(91)90027-5
- [62] L. J. Cronbach, "Coefficient alpha and the internal structure of tests," *Psychometrika*, vol. 16, no. 3, pp. 297-334, 1951. doi: 10.1007/bf02310555
- [63] J. M. Muñoz-Cantero, N. Rebollo-Quintela, J. Mosteiro-García, and C. I. Ocampo-Gómez, "Validación del cuestionario atribuciones para la detección de coincidencias en trabajos académicos," *RELIEVE*, vol. 25, no. 1, p. 4, 2019. doi: 10.7203/relieve.25.1.13599
- [64] E. Guadagnoli, and W. F. Velicer, "Relation of sample size to the stability of component patterns," *Psychological Bulletin*, vol. 103, no. 2, pp. 265-275, 1988. doi: 10.1037//0033-2909.103.2.265
- [65] R. P. McDonald, *Factor Analysis and Related Methods*. Hillsdale, NJ: LEA, 1985.
- [66] M. T. Escobedo, J. A. Hernández, V. Estebané, and G. Martínez, "Modelos de Ecuaciones Estructurales: Características, Fases, Construcción, Aplicación y Resultados," *Ciencia & Trabajo*, vol. 18, no. 55, pp. 16-22, 2016. doi: 10.4067/s0718-24492016000100004
- [67] M. A. Ruiz, A. Pardo, and R. San Martín, "Modelos de ecuaciones estructurales," *Papeles del psicólogo*, vol. 31, no. 1, pp. 34-45, 2010.
- [68] D. Iacobucci, "Structural equations modeling: Fit Indices, sample size, and advanced topics," *Journal of Consumer Psychology*, vol. 20, no. 1, pp. 90-98, 2010. doi: 10.1016/j.jcps.2009.09.003
- [69] R. Ledesma, G. Molina, and P. Valero, "Análisis de consistencia interna mediante Alfa de Cronbach: un programa basado en gráficos dinámicos," *Psico-USF*, vol. 7, no. 2, pp. 143-152, 2002. doi: 10.1590/s1413-82712004000100005

**Inmaculada Aznar-Díaz** es Profesora Titular de Universidad en el Departamento de Didáctica y Organización Escolar de la Universidad de Granada con más de 15 años de experiencia docente e investigadora, imparte clases en la Facultad de Ciencias de la Educación y en la Escuela de Postgrado. Doctora en Ciencias de la Educación por la misma Universidad, licenciada en Psicopedagogía y diplomada en Educación Primaria. También ha desarrollado su labor docente e investigadora en la Universidad de Córdoba. Trabaja en la línea de la organización escolar, la competencia digital en la educación, la formación para el empleo y las metodologías activas de aprendizaje con las TIC. Autora de varios libros, capítulos y artículos en revistas científicas internacionales relacionadas con el área y estas líneas de investigación. Coordinadora de diferentes proyectos de innovación educativa y buenas prácticas docentes aprobados por la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA). Revisora en diferentes revistas científicas internacionales como Scientific Research publishing; European Scientific Journal (ESJ); Open Journal of Leadership; Revista COMUNICAR, revista científica iberoamericana de comunicación y educación; Revista Pixel-Bit, revista de medios y educación; Revista Edmetic; Revista Apertura de innovación educativa; Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, niñez y juventud; revista Educar y revista Complutense de Educación, entre otras. Ha participado activamente en varios proyectos de investigación e innovación docente relacionados con la Enseñanza Virtual, la competencia digital en los profesores y el aprendizaje a través de dispositivos móviles.

**José-María Romero-Rodríguez** es Personal Docente e Investigador en el Departamento de Didáctica y Organización Escolar de la Universidad de Granada. Doctor en Ciencias de la Educación por la Universidad de Granada y Graduado en Pedagogía por la misma Universidad, habiendo obtenido el Premio Extraordinario de Fin de Carrera. Desarrolla su labor investigadora dentro del Grupo de Investigación AREA (HUM-672) de la Consejería de Educación y Ciencia de la Junta de Andalucía, perteneciente al Departamento de Didáctica y Organización Escolar de la Universidad de Granada. Es autor de más de 50 artículos científicos y comunicaciones sobre el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje y los riesgos asociados al uso problemático de Internet.

**Magdalena Ramos Navas-Parejo** es Graduada en Educación Primaria por la Universidad de Granada (2013-2017) y diplomada en Óptica y Optometría por la misma Universidad (1995-1998). Durante el curso 2018-2019 ha realizado el Máster Universitario en Investigación e Innovación en Currículum y Formación, con la especialidad en Didáctica y Organización Escolar, en la Universidad de Granada. Forma parte del Grupo de Investigación AREA (HUM-672) de la Consejería de Educación y Ciencia de la Junta de Andalucía, que pertenece también al Departamento de Didáctica y Organización Escolar de la Universidad de Granada. Ha presentado varias comunicaciones en jornadas y congresos sobre educación inclusiva, fomento de lectura y metodologías activas y ha escrito artículos en revistas y capítulos de libro sobre esta misma temática. Fundó en 2014 la "Asociación Cultural y Educativa 4 Dimensiones", cuyo objetivo es fomentar la lectura en el alumnado de Educación Infantil y Primaria. Actualmente ejerce de presidenta de la misma.

**Gerardo Gómez-García** es Graduado en Educación Primaria (Educación Física) por la Universidad de Granada. Máster en Didáctica de las Matemáticas en la Universidad Internacional de la Rioja (UNIR). Nivel acreditado de idiomas B2 de inglés por la Escuela Oficial de Idiomas y DELF B2 de francés por la Alianza Francesa de Granada. Actualmente trabaja como personal docente e investigador en formación (FPU) en el departamento de Didáctica y Organización Escolar de la Universidad de Granada. Presenta numerosos estudios científicos sobre tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y la innovación docente tanto en Educación Primaria como Educación Superior.