



## Elementos didácticos del aprendizaje móvil: condiciones en que el uso de la tecnología puede apoyar los procesos de aprendizaje

*Didactic elements of mobile learning: conditions for using technology to support learning processes*

 Judith Balanyà Rebollo; [judith.balanya@urv.cat](mailto:judith.balanya@urv.cat)

 Janaina Minelli de Oliveira; [janaina.oliveira@urv.cat](mailto:janaina.oliveira@urv.cat)

Universitat Rovira y Virgili (España)

### Resumen

El objetivo de este trabajo es analizar las condiciones en que el uso de la tecnología móvil puede apoyar a los docentes en el diseño, implementación y evaluación en los procesos de aprendizaje. Nos planteamos dos preguntas de investigación: 1. ¿Cuál es el marco teórico adecuado para diseñar actividades educativas en el uso de los dispositivos móviles?, y 2. ¿Cómo se pueden agrupar los factores cruciales que afectan el aprendizaje móvil en una taxonomía comunitaria? Se utiliza la metodología "Investigación basada en el diseño". Este artículo presenta la primera fase del proceso de validación en la que se ha empleado un cuestionario mixto para la identificación de los elementos didácticos extraídos en la revisión de la literatura. Los resultados muestran un 0,688 de curtosis y un índice de Cronbach de 0,911 de 53 ítems. El estudio presenta un marco base de siete elementos que condicionan el uso de la tecnología móvil en los procesos de enseñanza y aprendizaje: 1. El contenido, 2. Las estrategias metodológicas, 3. Las actividades, 4. La evaluación, 5. Los recursos tecnológicos del aprendizaje, 6. Los recursos móviles y 7. El docente. La competencia digital de los docentes es clave para la integración de los siete elementos.

**Palabras clave:** diseño didáctico, aprendizaje móvil, tecnología educativa, práctica pedagógica.

### Abstract

*The aim of this paper is to analyse the conditions under which the use of mobile technology can support teachers in the design, implementation, and evaluation of learning processes. We pose two research questions: 1. What is the appropriate theoretical framework for designing educational activities with the use of mobile devices, and 2. How can the crucial factors affecting mobile learning be grouped into a community taxonomy? A "Design-Based Research" methodology is used. This article presents the first phase of the validation process in which a mixed questionnaire has been used for the identification of the didactic elements extracted in the literature review. The results show a 0.688 kurtosis and a Cronbach's index of 0.911 for 53 items. The study presents a basic framework of seven elements that condition the use of mobile technology in teaching and learning processes: 1. content, 2. methodological strategies, 3. activities, 4. assessment, 5. technological resources for learning, 6. mobile resources and 7. The teacher. The digital competence of teachers is key to the integration of all seven elements.*

**Keywords:** learning design, mobile learning, educational technology, teaching practice.



## 1. INTRODUCCIÓN

La Unión Europea ha manifestado la importancia de promover que los ciudadanos sean competentes digitales. La ciudadanía debe de ser capaz de desarrollarse en los nuevos escenarios abiertos por lo digital de forma autónoma. La educación debe contribuir a la inclusión social y dotar a los estudiantes de herramientas y capacidades para hacer frente a los retos de la «economía global» (Vincent-Lancrin et al., 2017). El éxito en consolidar dichas competencias no pasa solo por los alumnos, sino que implica a los profesores, siendo ellos también aprendices de este aprendizaje competencial. Las competencias digitales en la actualidad están íntimamente relacionadas con el uso de los dispositivos móviles (UNESCO, 2018).

Los diseños pedagógicos más progresistas valoran la participación de los estudiantes como algo esencial. Cuando están orientados y acompañados, los estudiantes pueden buscar, seleccionar y analizar información. Además, los estudiantes no solamente permanecen en el rol del consumidor, sino que también pueden producir conocimiento, compartiendo el resultado de los procesos de interpretación desarrollados durante el aprendizaje a través de textos que combinan múltiples modalidades, como lenguaje verbal, sonido e imágenes (Jewitt, 2012). Para que esto sea una realidad, los educadores deben tener una competencia digital que les permita reunir, usar y compartir con los estudiantes medios y herramientas analógicas y digitales contemporáneas (Sánchez-Caballé et al., 2021). Cuando los educadores actúan así, también contribuyen al desarrollo de la competencia digital de los estudiantes al darles la oportunidad de participar en la sociedad del conocimiento, al tiempo que reducen la posibilidad de marginación. Este enfoque se aleja radicalmente de los usos de tecnologías que no transforman el poder y las relaciones de creación en el aula.

A todo ello, la didáctica educativa juega un papel importante en el aprendizaje móvil, ya que implica plantear científicamente las pautas idóneas para desarrollar aprendizajes a partir de especificidades en los aspectos metodológicos, contenidos, docente y alumno, construcción y justificación teórica (Kress, 2019). Por este motivo, este artículo presenta la identificación de los elementos claves en intervenciones pedagógicas que se apoyan en la utilización de dispositivos móviles y que pueden dar apoyo a los docentes en el diseño, implementación y evaluación (Fokides y Atsikpasi, 2017; Moya y Camacho, 2019). Todos los elementos didácticos deben ser considerados antes de realizar este tipo de actividades, ya que el éxito en su implementación y su impacto en los alumnos recae en el proceso del propio diseño de las actividades.

### 1.1. Aspectos pedagógicos del Mobile Learning

La introducción de las tecnologías digitales (en adelante, TD) en los centros educativos tiene un potencial profundamente transformador de la metodología, como consecuencia de las nuevas posibilidades creativas e interactivas de las tecnologías. Así pues, las TD pueden convertirse en un elemento facilitador del aprendizaje y motivador para que el alumno se convierta en un aprendiz activo. Con medios diferentes no solamente se aprende de manera diferente, sino que también se produce un aprendizaje diferente, que influye decisivamente en la manera en que se construye el conocimiento, y representa una reconceptualización y una reorganización fundamental en la enseñanza dinámica (Camacho y Esteve, 2018).

Es actualmente un hecho innegable que gran parte de la población dispone de dispositivos móviles de los que hace uso para su vida cotidiana. Uno de los retos que gobiernos, instituciones educativas y educadores en general deben afrontar en la actualidad dice respecto al uso de dichos dispositivos como herramientas al servicio del aprendizaje (Miao et al., 2021). Los dispositivos móviles pueden ofrecer la posibilidad de búsqueda, selección y producción de información de forma activa, a través de múltiples lenguajes y abriendo posibilidades de colaboración y socialización relevantes para una real transformación de la educación. Es necesario reflexionar sobre el hecho de que, cuando aprendemos, tanto cuando enseñamos, no solo utilizamos sistemas externos a nuestro modo de vida y representación de la sociedad. Lo que hacemos, como dijo Kress (2006), es posicionarnos en el mundo, expresando una orientación que es cultural, social e histórica.

El aprendizaje móvil se asocia el empleo de la tecnología móvil en la educación y se ubica en la intersección del Mobile computing y del e-learning para producir una experiencia educativa en cualquier lugar y momento (Diacopoulos y Crompton, 2020). Rikala (2015), afirma que para establecer una definición de Mobile Learning o Aprendizaje Móvil, no pueden obviarse tres conceptos clave: tecnologías móviles; ubicuidad vinculada a la movilidad y usos educativos en contextos variables. Más allá de estos conceptos, el Mobile Learning también presenta otras características como se muestra en la Figura 1.

**Figura 1.**

*Características del Aprendizaje Móvil*



Estas características las podemos definir como: 1) Ubicuidad: posibilidad de acceso a las actividades y recursos desde cualquier lugar y momento., 2) Flexibilidad: adaptación a las necesidades específicas de los docentes como alumnado., 3) Portabilidad: su tamaño y facilidad de manejo permite la movilidad del dispositivo en cualquier lugar y acceso a la información., 4) Inmediatez: posibilidad de acceder a las actividades o recursos en cualquier momento., 5) Motivador: su uso potencia la motivación en los alumnos por su alto nivel de interacción, y eso lo hace atractivo frente a otros recursos más tradicionales., 6) Accesibilidad: los dispositivos son comprensibles, utilizables y practicables por todas las personas., 7) Diversidad: múltiples opciones de herramientas de uso., y 8) Cocreación: utilización para la producción de contenido de aprendizaje de forma individual como grupal.

En el Aprendizaje Móvil, los alumnos se sirven de contenidos, crean y comparten (Fokides y Atsikpasi, 2016; Jahoor et al., 2020). Desde esta perspectiva, el uso de los dispositivos móviles

potencia el dinamismo del aprendizaje tanto por parte de los alumnos como los docentes. Los principales beneficios de esta metodología educativa son:

- Permite la multifuncionalidad
- Aumenta la motivación y la creatividad del alumno.
- Usabilidad innata por parte de los alumnos, ya que los dispositivos están integrados en sus vidas.
- Ayuda en el proceso de alfabetización multimodal.
- Fomenta la interacción y la comunicación.
- Permite el trabajo en equipo como el individual.
- Resulta efectivo en aprendizajes competenciales.

El Aprendizaje Móvil se nutre de paradigmas educativos que dan respuesta sobre cómo ocurre y cuál es el mejor escenario para desarrollar el aprendizaje: 1. El cognitivismo, 2. El constructivismo, 3) El conectivismo y 4) El sociocultural.

1) El cognitivismo parte de los procesos mentales que explican la respuesta que realiza el individuo, -la conducta-, y como modificarla. El alumno/a recibe estímulos, la mente los codifica, los une o combina junto con otras informaciones y la recupera para poder utilizarla. La mente como un ordenador “procesamiento de la información” que emplea el registro sensorial y la codificación. En este enfoque, han influido tales autores como Piaget y sus estadios de inteligencia, Ausubel y el aprendizaje significativo y el desarrollo cognitivo de Bruner, y el aprendizaje por descubrimiento de Vygotski con la relación de los procesos cognitivos superiores.

2) El constructivismo plantea el aprendizaje en un contexto social que permite que este sea significativo y a la vez le da importancia a los conocimientos previos o experiencias que tienen el alumno y que va incorporando y reestructurando en su mente. El alumno es activo en su propio aprendizaje y del cual tiene su propio ritmo, -los errores son considerados una fuente de autoevaluación-, los autores más representativos son Decroly, Vygotski, Montessori, Freinet y las hermanas Agazzi.

3) El conectivismo está relacionado con el aprendizaje en la era digital, ya que esta teoría incluye conceptos como la conexión a través de redes, la autorregulación del aprendizaje no lineal, el cual no siempre es interno e individual. El autor Siemens (2004) destaca la importancia de los recursos, pues pueden influenciar en el aprendizaje, por tanto, los dispositivos móviles nos ofrecen esta posibilidad, porque nos permiten conectarnos a redes de información y a los recursos cuando necesitamos, en cualquier lugar y de la manera o formato que más se adecue a nosotros.

4) Por último, el paradigma sociocultural parte de la relación del alumno con el medio y su interacción, a la vez que forma parte de un sistema, en los que varía y hay diversos niveles, y parte de un desarrollo global en el que no se proponen etapas. Estas teorías contemplan la parte innata y la que se adquiere, pero dan importancia a la parte activa que tiene el sujeto al interactuar y recibir estímulos. Vygostki (1978) expone que el desarrollo es un proceso compartido entre individuo y el colectivo, en el que el entorno influye, por tanto, el alumno necesita recursos que los docentes deben proporcionar. También presenta el concepto de

“zona de desarrollo potencial” y de “desarrollo real”, un desarrollo dinámico, social e interpersonal que debe transformarse a uno intrapersonal.

En esta misma línea aparece el aprendizaje ecológico (Palalas y Anderson, 2013), en la que a partir del uso de los dispositivos móviles y desde una visión social-constructivista, las prácticas educativas reflejan y exploran la vida real, ya que preparan a los alumnos al mundo, así aprenden y aplican de forma holística el conocimiento y adquieren las competencias necesarias. Además, incorpora el concepto de “cocreación” del conocimiento/contenido por parte de los alumnos en los que los profesores pasan a ser guías y proveedores de un entorno rico de recursos y estímulos.

Pese a toda la esperanza depositada en los dispositivos móviles, los autores Ifinedo y Rikala (2019) constataron en sus estudios de casos la existencia de docentes que no tenían suficiente formación o no conocían cómo debían aplicar y adaptar los contenidos a los dispositivos. En otras palabras, los docentes no sabían cómo llevar a cabo el gran cambio que supone el uso con el aprendizaje móvil. Además, en el aspecto metodológico, destacaban la gran concreción que se necesita para diseñar pedagógicamente este tipo de actividades, a diferencia de cuando no las utilizaban. Siguiendo en la misma línea, tenemos el proyecto estatal de Samsung Smart School (Camacho et al., 2017; Camacho y Esteve, 2018) como referente de innovación educativa que relata el impacto positivo que el empleo de las tabletas digitales ha tenido en el aprendizaje de niños y niñas que participaron en el estudio de casos por su alto grado de motivación que provoca en los alumnos, pero que no hubiera sido posible sin la formación y apoyo que recibieron los docentes paralelamente y que les ayudó y orientó en el uso, ya que muchos de ellos nunca habían usado dispositivos móviles en sus clases. De todo esto se destaca la necesidad de dar pie a nuevas líneas de investigación, una de ellas es el objeto del presente estudio: determinar cuáles son los elementos más importantes de una intervención educativa con dispositivos móviles en el aula para contribuir en la didáctica educativa para que sea un apoyo instruccional para los docentes.

## 2. MÉTODO

La presente investigación tiene como objetivo analizar las condiciones en las que el uso de la tecnología puede dar apoyo a los docentes en el diseño, implementación y evaluación en los procesos de E/A. Específicamente, busca:

- Objetivo específico 1: Establecer los elementos claves de una intervención educativa con dispositivos móviles para mejorar los procesos de E/A.
- Objetivo específico 2: Diseñar, implementar y evaluar una intervención educativa con tecnologías móviles para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

La metodología utilizada sigue los enfoques de la “Investigación Basada en el Diseño” (DBR) en la que se desarrolla en una serie de fases iterativas (Jan Herrington et al., 2011; Pool y Laubscher, 2016; di Biase, 2020). Estas fases permiten la observación de la práctica de docentes y estudiantes de forma cíclica para determinar problemas y principios de soluciones aplicables en la realidad a partir de la implementación y evaluación de la propuesta educativa.

Este artículo presenta la fase inicial de la investigación en la que se ha analizado la necesidad y descrito el problema, así como la revisión de la literatura con el objetivo de identificar trabajos previos y características clave del uso de los dispositivos móviles en educación para establecer una fundamentación. Con el marco teórico establecido se diseña y propone una herramienta de autoevaluación que pretende dar respuesta al objetivo de la investigación en dar apoyo a los docentes en este tipo de aprendizaje.

En cuanto a las técnicas de recolección de datos, se han empleado diferentes métodos y herramientas mixtas, en la fase que es objeto de este estudio, se utiliza, inicialmente, una revisión de la literatura y una revisión sistemática (Bedenlier et al., 2020; Newman y Gough, 2020). La verificación de la literatura conduce a la identificación del grupo de siete elementos mencionados anteriormente: los elementos de las intervenciones pedagógicas que se basan en el uso de dispositivos móviles. Estos elementos permitirán el diseño de una herramienta de autoevaluación para ayudar a los profesores a reflexionar sobre su conocimiento del quid del aprendizaje móvil. Véase la tabla 1.

**Tabla 1.**

*Instrumentos para la recogida de datos*

	<b>Criterio</b>	<b>Instrumento-técnica</b>
<b>Fase inicial (DBR)</b>	Relevancia	Revisión de la literatura y revisión sistemática
<b><i>Análisis del contenido</i></b>	Consistencia	Juicio de expertos: Cuestionario validación de la Herramienta de Autoevaluación (expertos y docentes)

### 3. RESULTADOS

Para la revisión de la literatura se estableció una cadena de búsqueda en la base de datos Web of Science para identificar los elementos que responden a las preguntas de la investigación: 1) ¿Cuál es el marco teórico adecuado para diseñar actividades educativas con el uso de los dispositivos móviles?, y 2) ¿Cómo se pueden agrupar los factores cruciales que afectan el aprendizaje móvil en una taxonomía comunitaria?

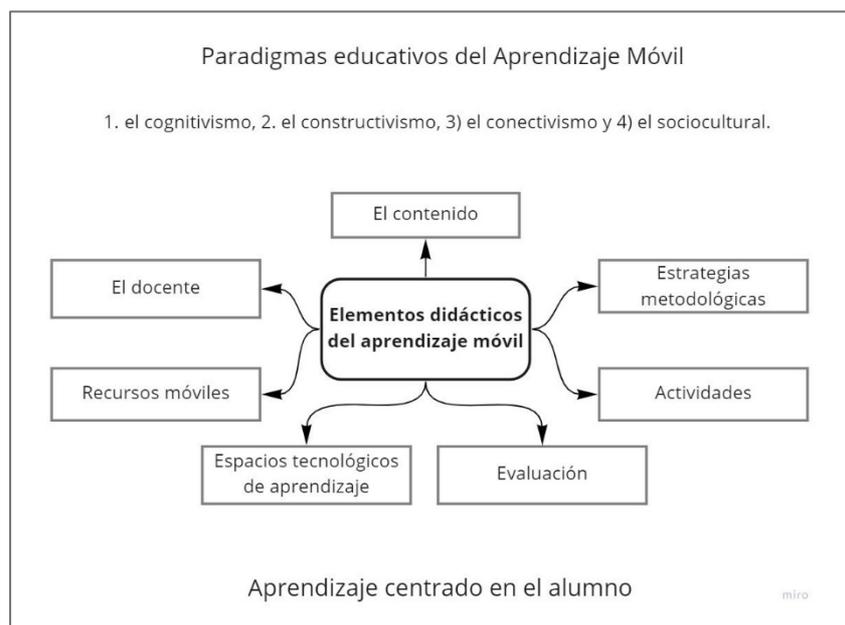
Se trataron unas 1087 publicaciones desde 2010 hasta el 2020 junto a trabajos en lengua inglesa y española. Además, del área de investigación; Education OR Educational Research OR Computer Science OR Science Technology Other Topics OR Psychology OR Social Sciences Other Topics OR Communication or Linguistics OR Arts Humanities Other Topics. Para la revisión y análisis de la literatura se ha utilizado el software Rayyan que es una plataforma web gratuita (Ouzzani et al., 2016) que ha sido diseñada específicamente para realizar revisiones sistemáticas. Su diseño aceleró el proceso de síntesis, ya que la amplitud de la cadena de búsqueda hizo posible identificar investigaciones que, con una búsqueda más precisa centrada en el "compromiso", se habrían perdido en nuestra revisión, lo que se demuestra en el simple hecho de que dentro de nuestro corpus final se seleccionaron de los 1087 y según tipo de documentos los siguientes % de un total de 443; Artículos 50.113%, Actas 48.984%, Capítulos de libros 2.257%, Artículos de revisión 0.903% y Acceso anticipado 0.677%. Con el valor del

índice h34 de las publicaciones clasificadas en orden descendente según el recuento de veces citado.

La revisión de la literatura dio lugar a la identificación de siete elementos didácticos claves de intervenciones pedagógicas que se apoyan en el uso de dispositivos móviles, a saber: 1) el contenido; 2) estrategias metodológicas; 3) actividades; 4) evaluación; 5) recursos móviles; 6) espacios tecnológicos de aprendizaje y 7) el docente. Véase figura 2.

**Figura 2.**

*Los elementos didácticos que implican el aprendizaje móvil.*



En relación con el elemento (1) el contenido debe de ser de relevancia científica y actualizado, del cual el docente debe conocer y dominar; conocimiento de la materia (CK), para transformarlo en el conocimiento pedagógico del contenido (PCK) (Gudmundsdottir y Shulman, 1987). Partiendo de la base de Shulman, (Mishra et al., 2006) propusieron un modelo para integrar el conocimiento tecnológico en relación con el contenido; conocimiento tecno-pedagógico (TPK) y conocimiento tecnológico del contenido (TCK), siendo el conocimiento tecno-pedagógico del contenido (TPACK).

El elemento (2) hace referencia sobre las estrategias metodológicas y que la tecnología por sí sola no tiene un impacto educativo si no viene acompañada de una intervención, más intensa en que las tecnologías acompañan a estrategias de enseñanza y de aprendizaje que no solo prioricen la adquisición de conocimientos basados en recursos digitales, sino que apoyen un proceso de apropiación de estos conocimientos por parte del alumnado a través de actividades de aprendizaje productivas, experienciales o comunicativas (Marcelo et al., 2015).

El elemento (3) las actividades, trata de los objetivos y la programación, y deben estar relacionadas con las taxonomías: 1. Dominio cognitivo, 2. Dominio procedimental y 3. Dominio actitudinal (Bloom, 1956). A más, también debemos contemplar que con la integración de los dispositivos móviles debemos tener en cuenta la taxonomía y taxonomías con tecnología LATs (Harris y Hofer, 2011) y el modelo TPACK (Mishra et al., 2006) como la importancia de un diseño

de actividades que contemplen la naturaleza y el entorno inmediato como la zona en la que se integra la escuela, ya que se considera como un elemento importante para el aprendizaje y su impacto en el entorno (Rikala, 2015). Por otra parte, el elemento (4) de evaluación se busca respuesta a las preguntas: 1. ¿Cuándo?, 2. ¿Qué?, 3. ¿Para qué?, 4. ¿Cómo?, 5. ¿Con qué?, y 6. ¿Quién? El prototipo de referencia de la MLI, MELLES (Mobile Enable Language Learning) que presentan Palalas y Anderson (Palalas y Wark, 2020) propone incorporar otro bloque evaluativo: la tecnología que da respuesta a las preguntas ¿Cómo?, en relación con la funcionalidad y ¿Cuándo y dónde? Sobre el contexto de enseñanza y aprendizaje con los dispositivos.

El elemento (5) sobre los recursos móviles refleja que la tecnología debería ser portable: para poder utilizarla cuando se necesite para aprender en cualquier contexto, es decir, donde se quiera y cuando se quiera (Brown et al., 2020). Deben de procurar ser un punto de unión y no de distorsión, en la que nos facilite experiencias colaborativas y comunicativas. Además, los espacios tecnológicos de aprendizaje (elemento 6) y muy relacionado con el anterior punto, destaca diferentes elementos que hay que considerar como: tener en cuenta las características de los alumnos, la ergonomía, el color, los materiales, la evolución y la prospectiva del objeto considerado. La tecnología contemplada para su usabilidad y facilidad integradora en el ambiente para que no cree protagonismo ni a la vez dificulte la multifunción educativa de los espacios.

Por último, el elemento (7) los docentes como eje propulsor del cambio a través de la competencia digital docente y la formación del profesorado en la aplicación del uso de los dispositivos móviles. La UNESCO (2018) y la OECD (2019) también ponen de manifiesto la necesidad de consolidar la competencia digital a partir de un buen plan de formación que la desarrolle y consolide. El docente debe de saber cómo la tecnología influye en el tratamiento de los contenidos, aparte del dominio de la propia tecnología educativa para poder utilizarla de la mejor forma en según cada caso (Sánchez-Caballé et al., 2021).

Estos siete elementos que configuran la propuesta del cuestionario de evaluación responden y atienden a diversas cuestiones planteadas que se resuelven y presentan a continuación en la Tabla 2.

**Tabla 2.**

*Los elementos didácticos que implican el aprendizaje móvil*

Elementos	Cuestiones didácticas
El contenido	<ul style="list-style-type: none"><li>- ¿Qué van a aprender los alumnos?</li><li>- ¿El docente conoce el marco educativo de referencia que orienta y establece los contenidos de aprendizaje de cada etapa educativa?</li><li>- ¿Qué recursos educativos existen sobre el contenido que le doten de valor científico?</li><li>- ¿El docente tiene conocimiento y dominio del contenido, para transformarlo en conocimiento tecno-pedagógico del contenido (TPACK)?</li></ul>
Estrategias metodológicas	<ul style="list-style-type: none"><li>- ¿Cuáles son las estrategias metodológicas educativas que más favorecen el aprendizaje significativo?</li></ul>

Elementos	Cuestiones didácticas
	<ul style="list-style-type: none"><li>- ¿Cuáles son las estrategias metodológicas educativas que facilitan la incorporación del uso de los dispositivos móviles?</li><li>- ¿Qué estrategias de enseñanza y de aprendizaje fomentan el proceso de apropiación y producción de los conocimientos con dispositivos móviles por parte del alumnado?</li><li>- ¿El docente propone actividades de aprendizaje productivas, experienciales o comunicativas a partir del uso de dispositivos móviles?</li></ul>
Actividades	<ul style="list-style-type: none"><li>- ¿Qué tipo de actividades son las más apropiadas para trabajar el contenido de forma significativa a partir del uso de los dispositivos móviles?</li><li>- ¿En el diseño de actividades se tiene en cuenta que deben ser realistas y aplicables a la vida real?</li><li>- ¿Existe racionalidad en la tipología de actividades en la intervención educativa que se va a llevar a cabo?</li><li>- ¿El docente tiene en cuenta la diversidad del alumnado en el diseño de las actividades con dispositivos móviles?</li><li>- ¿El docente diseña actividades teniendo en cuenta las taxonomías de dominio cognitivo, dominio procedimental y dominio actitudinal?</li></ul>
Evaluación	<ul style="list-style-type: none"><li>- ¿Qué tipo de evaluación se ajusta y respeta más el proceso de aprendizaje del alumno basándose en la adquisición del contenido a partir del uso de los dispositivos móviles?</li><li>- ¿Se busca dar respuesta en la evaluación a las preguntas?: 1. ¿Cuándo?, 2. ¿Qué?, 3. ¿Para qué?, 4. ¿Cómo?, 5. ¿Con qué?, y 6. ¿Quién?</li><li>- ¿Se evalúa el proceso de creación por parte del alumno?</li><li>- ¿Se evalúa el producto final presentado por los alumnos?</li></ul>
Recursos móviles	<ul style="list-style-type: none"><li>- ¿Qué tipo de tecnología y recursos son óptimos en usabilidad pedagógica para desarrollar y potenciar el aprendizaje de los alumnos?</li><li>- ¿El docente tiene en cuenta la funcionalidad tecnológica y técnica antes de implementarla?</li><li>- ¿El docente tiene en cuenta que la tecnología utilizada debe fomentar la motivación tanto del alumno como el uso de la misma herramienta?</li><li>- ¿El docente tiene en conocimiento que la tecnología utilizada debe atender la accesibilidad?</li></ul>
Espacios tecnológicos de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"><li>- ¿Cuáles son las características que deben tener los espacios para que potencien el aprendizaje en los alumnos a partir del uso de los dispositivos móviles?</li><li>- ¿Existe un trabajo previo en el análisis, diseño y preparación de los espacios de aprendizaje en los que se va a incorporar la tecnología?</li><li>- ¿El docente sabe cuál va a ser la función organizativa del espacio tecnológico de aprendizaje?</li><li>- ¿El docente propone actividades con dispositivos móviles que puedan realizarse en la escuela, en casa o a donde uno quiera?</li></ul>
El docente	<ul style="list-style-type: none"><li>- ¿Cuál es el nivel de competencia digital del docente?</li><li>- ¿Qué rol debe desempeñar el docente para potenciar el aprendizaje de los alumnos a partir del uso de los dispositivos móviles?</li></ul>

Para la validación del cuestionario se ha aplicado una evaluación de juicio de expertos mediante la administración de un cuestionario digital para triangular y validar la investigación. El cuestionario se configura en dos dimensiones: a) preguntas que valoran el criterio de consistencia (contenido) de los elementos presentados; b) de diferentes afirmaciones en torno a los elementos y al grado de acuerdo o desacuerdo, siguiendo la escala de valoración de Likert (Fabila et al., 2012) 1) Totalmente en desacuerdo; 2) En desacuerdo; 3) Indeciso; 4) En acuerdo y 5) Totalmente en acuerdo. Cada apartado también incluye al final una pregunta abierta no obligatoria, en la que se les pedía a los participantes compartir comentarios sobre aspectos para tener en cuenta sobre cada elemento; b) el cuestionario incluye preguntas que valoran el criterio de consistencia (contenido) de los elementos presentados. Para el tratamiento de los datos cuantitativos se utilizó el software SPSS con el propósito de identificar la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre los participantes del juicio de expertos (n =16): docentes (8) e investigadores (8) de universidades en el ámbito de la tecnología educativa. Estos dos colectivos fueron seleccionados siguiendo el criterio de implementación e integración de la tecnología en educación, ya sea por el uso que hacen de ella en el aula los docentes de educación o por las líneas de investigación desarrolladas por los investigadores universitarios.

Los principales resultados del análisis cuantitativo (escala Likert) del cuestionario de autoevaluación fueron positivos, ya que se obtuvo una mediana de 4 (Me) y una moda de 5(M), siendo 5 la puntuación máxima "Totalmente en acuerdo". La desviación estándar de 0,724 ( $\sigma$ ), un 0,688 ( $g^2$ ) de curtosis y un índice de Cronbach de 0,911( $\alpha$ ) de 53 ítems, siendo muy aceptable la propuesta y validando la consistencia interna.

A continuación, se presentan los datos de la dimensión 1 del cuestionario que trataba la consistencia en relación con el contenido con un Alpha de Cronbach para estos 6 ítems de 0,703( $\alpha$ ) que indica que alcanzó los estándares convencionales de confiabilidad de la escala.

**Tabla 3.**

*Resultados de los ítems de evaluación del criterio de consistencia del cuestionario.*

Criterios de consistencia	Me	$\sigma$	$\sigma^2$	CV
1. La cantidad de elementos presentados en este instrumento y que configuran una intervención educativa con dispositivos móviles son adecuados	4	0,816	0,666	20,41%
2. La didáctica educativa se ve representada en los elementos y características del instrumento.	4	0,800	-0,591	19,27%
3. Los elementos que configuran la intervención educativa con dispositivos móviles están bien definidos y descritos en el instrumento.	4	0,954	-0,840	24,32%
4. El instrumento presentado proporciona soporte didáctico al docente en las fases del diseño, implementación y evaluación de las intervenciones educativas con dispositivos móviles.	4	0,725	-0,485	17,14%
5. Los elementos y características del instrumento son de fácil aplicación educativa.	4	0,800	0,591	19,27%
6. El instrumento facilita una planificación de la intervención educativa con dispositivos móviles.	4	0,862	0,686	21,15%

*Nota.* CFI = mediana;  $\sigma$  = desviación estándar;  $\sigma^2$ = varianza; CV= coeficiente de variación

Como se puede observar en la Tabla 2 la tendencia central del conjunto de los datos ha sido positivo con una puntuación de 4 (Me) junto a una desviación estándar que nos indica que una distribución de los datos simétricos, ya que tiene el mismo número de observaciones por encima y por debajo de la media. La curtosis de la dimensión 1 fue de 0,369 ( $g_2$ ) con una distribución leptocúrtica ( $g_2 < 0$ ) en los que existe una gran concentración de los valores en torno a su media. Por otro lado, el coeficiente de variación nos muestra que hay una mayor dispersión de los datos en el ítem 3 y que no es la que tiene una mayor desviación típica.

A continuación, en la Tabla 4 se presentan los principales datos de las puntuaciones obtenidas de la dimensión 2 con un índice de Cronbach de 0,784 ( $\alpha$ ) sobre los elementos y que se evaluaron siguiendo también la escala Likert.

**Tabla 4.**

*Resultados de las cuestiones de la dimensión 2: los elementos.*

Puntuaciones de los elementos	M	Me	$\sigma$	$\sigma^2$	CV
Elemento 1: el contenido	4	5	0,646	0,414	14,57%
Elemento 2: estrategias metodológicas	5	4	0,651	0,417	14,79%
Elemento 3: actividades	5	4	0,949	0,888	22,78%
Elemento 4: evaluación	5	4	0,685	0,464	15,59%
Elemento 5: recursos móviles	5	4	0,682	0,551	15,68%
Elemento 6: espacios tecnológicos de aprendizaje	5	5	0,678	0,455	15,26%
Elemento 7: el docente	4	4	0,689	0,465	15,99%

*Nota.* M = moda; Me = mediana;  $\sigma$  = desviación estándar;  $\sigma^2$  = varianza; CV = coeficiente de variación

Como se puede observar, las puntuaciones fueron favorables, siendo los elementos 1 y 6: contenido y espacios tecnológicos de aprendizaje los más puntuados con una media de 5 (Me). El elemento 3: actividades vemos que tiene mayor dispersión 22,78% (CV), y es la que tiene mayor desviación típica 0,949 ( $\sigma$ ) siendo su media no tan representativa, aunque no supera el 30% (0,3). A continuación, se aplicó el coeficiente de asimetría de Pearson para conocer si hay el mismo número de elementos a izquierda y derecha de la media. Véase la Figura 3.

**Figura 3.**

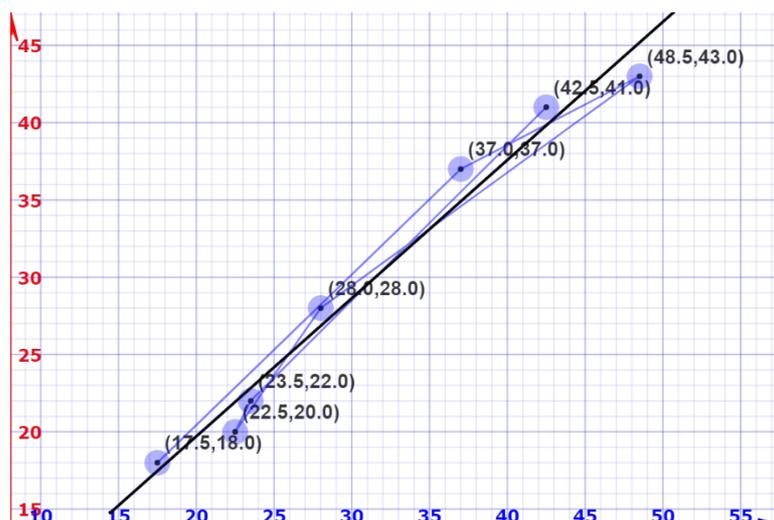
*Distribución del coeficiente de correlación de la dimensión 2: los elementos*



El coeficiente de asimetría de Pearson nos muestra que la distribución tiene una asimetría negativa ( $CAP < 0$ ) puesto que la media es menor que la moda. El bajo ( $CAP$ ) no significa que no exista relación entre las variables. Las variables pueden tener una relación no lineal. Como se puede ver en la distribución lineal de los datos expuestos en la figura 4, los Mínimos Cuadrados de las puntuaciones por docentes e investigadores de la dimensión 1 y  $= -0.05882x + 4.176$  y de la dimensión 2 y  $= 0.8941x + 1.82$  se ajusta a la distribución lineal de los datos.

**Figura 4.**

*Regresión de Mínimos Cuadrados de la dimensión 2 sobre los 7 elementos*



Por último, y como se ha apuntado en el apartado del método, para una mirada más amplia, se pidió adicionalmente valoraciones cualitativas o propuestas de mejora sobre el instrumento presentado en caso de que el juicio de expertos lo considerara oportuno en cada uno de los apartados: dimensión 1 y 2. A continuación se presentan (Tabla 5) algunas de las opiniones que nos sirvieron para informarnos y mejorar nuestro enfoque.

Tabla 5.

Valoraciones cualitativas destacadas de los participantes sobre el cuestionario

Dimensiones	Comentarios participantes
<b>Dimensión 1:</b> estructura (consistencia del contenido)	MEd_ "...las dimensiones de recursos móviles y espacios tecnológicos de aprendizaje podrían fusionarse."  MEd_ "...la estructura presentada ayuda y promueve la reflexión y la tarea docente a la hora de aplicar los dispositivos móviles."  MEd_ "...en el elemento Contenido se hace referencia a las competencias y me ha hecho pensar que podría estar bien incluir dos dimensiones más sobre otros elementos curriculares que son importantes: competencias y objetivos en relación con criterios y estándares de evaluación."  MEd_ "La figura era clara de leer. Las categorías parecían estar bien. Por ejemplo, para el marco TPACK, está bien establecido."
<b>Dimensión 2:</b> elementos pedagógicos	-Elemento 1: MEd_ "...el diseño educativo tecno-pedagógico requiere el uso pedagógico y didáctico de los dispositivos móviles. Me parece bien que en el apartado no se olvide la parte de didáctica."  -Elemento 6: MEd_ "Algunos de estos puntos me parecen interesantes; (por ejemplo, los 3-4 últimos) me gusta la idea de que los espacios deben diseñarse teniendo en cuenta la pedagogía".  -Elemento 7: MD_ "...el conocimiento de metodologías innovadoras en el uso de dispositivos móviles y capacidad de mantenerse actualizado: esto es clave para poder adaptarse a la aplicación de un dispositivo o recurso tan cambiante como son los móviles."

Nota. MEd= muestra del experto educativo; MD= muestra docente

Los comentarios nos sugirieron profundizar en los aspectos evaluativos de las actividades que se desarrollan con dispositivos móviles en el aula e incluirlos de forma más detallada en el cuestionario de evaluación. Por un lado, se hace hincapié en la competencia digital docente como uno de los ejes clave para poder desarrollar propuestas con tecnología educativa. Además de tener en cuenta el conocimiento teórico-práctico de metodologías que requieran de un diseño tecno-pedagógico: Flipped Classroom, Game-Learning, Blended Learning, Aprendizaje Basado en Proyectos, que fomenten las competencias clave, entre muchas otras más. Estos y otros comentarios se tuvieron en cuenta para adaptar y mejorar la propuesta del cuestionario evaluativo.

## 4. CONCLUSIONES

El presente artículo tiene como objetivo analizar las condiciones en que el uso de la tecnología móvil puede apoyar el aprendizaje entre estudiantes a partir de la didáctica educativa. Se han identificado y validado siete elementos claves para una intervención pedagógica que han de poner en valor las condiciones necesarias para que la utilización de la tecnología pueda apoyar los procesos de enseñanza y aprendizaje a partir de una herramienta de autoevaluación para el profesorado.

Los resultados nos han proporcionado un marco base de un uso educativo de los dispositivos móviles centrado en el aprendizaje de los estudiantes. Es importante considerar, sin embargo, que para la integración de estas tecnologías la competencia digital de los docentes es clave (Miao et al., 2021). La tecnología por sí sola no enseña (Ifinedo y Rikala, 2019). Por otro lado, los bajos resultados en los elementos “actividades” y “evaluación” nos refuerza la idea de la necesidad de abordar formación y recursos dirigidos a los docentes para mejorar estos aspectos y dejar de un lado la espontaneidad en la realización de actividades con dispositivos móviles. No solamente se debe partir de la motivación, sino de la preparación reflexiva para obtener buenos resultados (Camacho et al., 2017; Camacho y Esteve, 2018).

Por otra parte, las características y acciones mencionadas influyen en los procesos de innovación y planteamiento educativo del uso de los dispositivos móviles y también han de conducir a una reflexión pedagógica de la acción educativa por parte del docente. En segundo lugar, las características y acciones didácticas que se han presentado son extrapolables en cualquier etapa educativa, ya que los docentes que implementen o quieran implementar el aprendizaje móvil en educación debe reflexionar y tener en cuenta todos los elementos presentados extraídos de la evaluación y la literatura, por tanto, si se tienen en cuenta el impacto de aplicación será mayor. Consideramos que será útil para los docentes en su proceso reflexivo de diseño, aplicación y evaluación.

La principal limitación del estudio se refiere al limitado número de expertos que componen el panel de validación del instrumento. Eso dificultó las generalizaciones a partir de los datos de las pruebas estadísticas. Aunque, reducido, los participantes son un grupo referente de expertos en materia de tecnología educativa y dispositivos móviles en activo en diferentes grupos de investigación internacional, representativos de un grupo concreto, definido y limitado por las características preestablecidas de la muestra.

La futura línea de investigación adoptada para aplicar dichos elementos identificados a partir de una herramienta de autoevaluación sobre el proceso de diseño, implementación y evaluación de actividades a partir de la metodología del Aprendizaje Móvil por docentes que participan en el marco del proyecto plaMóviles.edu impulsado por el Departamento de Educación de la Generalitat de Cataluña. Este proyecto tiene como objetivo contribuir en el éxito educativo a partir del uso de dispositivos móviles en el aula. Por tanto, los resultados que se han presentado y que avalan la propuesta de los elementos pedagógicos necesarios para tener en cuenta en el proceso de enseñanza y aprendizaje, van a poder ser implementados en la segunda y tercera fase de la investigación: b) la implementación de los elementos identificados en propuestas pedagógicas en centros educativos; y c) evaluación y extracción de principios didácticos para la práctica educativa con dispositivos móviles.

## 5. REFERENCIAS

Bedenlier, S., Bond, M., Buntins, K., Zawacki-Richter, O., y Kerres, M. (2020) Learning by Doing? Reflections on Conducting a Systematic Review in the Field of Educational Technology. En Zawacki-Richter O., Kerres M., Bedenlier S., Bond M., Buntins K. (Eds.), *Systematic Reviews in Educational Research*. (pp. 111-127). Springer VS, Wiesbaden. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-27602-7\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-658-27602-7_7)

- Brown, M., McCormack, M., Reeves, J., Brooks, D. C., Grajek, S., with Alexander, B., Bali, M., Bulger, S., Dark, S., Engelbert, N., Gannon, K., Gauthier, A., Gibson, D., Gibson, R., Lundin, B., Veletsianos, G., & Weber, N. (2020). 2020 EDUCAUSE horizon report: Teaching and learning edition. *EDUCAUSE*. ISBN: 978-1-933046-03-7
- Camacho, M., y Esteve, F. (2018). El uso de las tabletas y su impacto en el aprendizaje. Una investigación nacional en centros de Educación Primaria. *Revista de Educación*, (378), 170-191. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2017-379-366>
- Camacho, M., Vilamajor, M., Balanyà, J., Guilana, S., y Esteve, F. (2017). Tablets en educación: hacia un aprendizaje basado en competencias. ISBN: 978-84-947413-9-5
- Di Biase, R. (2020). Using design-based research to explore the influence of context in promoting pedagogical reform. *EDeR. Educational Design Research*, 4(2), 1-27. <https://doi.org/10.15460/eder.4.2.1427>
- Diacopoulos, M. M., y Crompton, H. (2020). A systematic review of mobile learning in social studies. *Computers and Education*, 154. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103911>
- Fabila, A., Minami, H., y Izquierdo, M. J. (2012). La Escala de Likert en la evaluación docente: acercamiento a sus características y principios metodológicos. *Perspectivas Docentes*, 31(50), 31-40. ISSN-e 0188-3313
- Fokides, E., y Atsikpasi, P. (2016). Tablets in education. Results from the initiative ETiE, for teaching plants to primary school students. *Education and Information Technologies*, 22(5), 2545-2563. <https://doi.org/10.1007/s10639-016-9560-3>
- Gudmundsdottir, S., y Shulman, L. (1987). Pedagogical Content Knowledge in Social Studies. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 31(2), 59-70. <https://doi.org/10.1080/0031383870310201>
- Harris, J. B., y Hofer, M. (2011). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) in Action. *Journal of Research on Technology in Education*, 43(3), 211-229. <https://doi.org/10.1080/15391523.2011.10782570>
- Herrington, J., Reeves, T., y Oliver, R. (2011). A guide to authentic e-learning. Researching authentic e-learning. *British Journal of Educational Technology*, 42(1), 11-12. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2010.01154.4.x>
- Ifinedo, E., y Rikala, J. (2019). TPACK and Educational Interactions: Pillars of Successful Technology Integration. En S. Carliner (Eds.), *E-Learn 2019: World Conference on E-Learning*, 295-305. Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). <https://bit.ly/3ufmgfh>
- Jahoor, F., Botha, A., y Herselman, M. (2020). Conceptualizing mobile digital literacy skills for educators. En *16th International Conference on Mobile Learning*, 55-62. International

- Association for development of the information society (IADIS).  
[https://doi.org/10.33965/ml2020\\_202004L007](https://doi.org/10.33965/ml2020_202004L007)
- Jewitt, C. (2012). *Technology, literacy and learning: A multimodal approach*. Routledge.  
<https://doi.org/10.4324/9780203964101>
- Kress, G. (2019). Pedagogy as design: a social semiotic approach to learning as communication. *Universitas Tarraconensis. Revista de Ciències de l'Educació*, 1(2), 23-27.  
<https://doi.org/10.17345/ute.2018.2.2488>
- Marcelo-García, C., Yot, C., y Mayor-Ruiz, C. (2015). University teaching with digital technologies. *Comunicar*, 23(45), 117–124. <https://doi.org/10.3916/C45-2015-12>
- Miao, F., Holmes, W., Ronghuai Huang, y Hui Zhang. (2021). AI and education: guidance for policymakers. UNESCO. <https://bit.ly/3rOTBL4>
- Mishra, P., y Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054.  
<https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- Moya, S., y Camacho, M. (2019). What factors matter most for mobile learning adoption? En *15th International Conference on Mobile Learning*, 27-34. International Association for development of the information society (IADIS).  
[https://doi.org/10.33965/ml2019\\_201903L004](https://doi.org/10.33965/ml2019_201903L004)
- Newman, M., y Gough, D. (2020). Systematic Reviews in Educational Research: Methodology, Perspectives and Application. En Zawacki-Richter O., Kerres M., Bedenlier S., Bond M., Buntins K. (Eds.) *Systematic Reviews in Educational Research*. (pp. 3–22). Springer VS, Wiesbaden. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-27602-7\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-658-27602-7_1)
- OECD. (2019). Educating 21st Century Children: Emotional Well-being in the Digital Age. En T. Burns & F. Gottschalk (Eds.), *Educational Research and Innovation*. OECD.  
<https://doi.org/10.1787/b7f33425-en>
- De Oliveira, J. M., Baptista, P. R. T., y Arão, L. (2016). Ensenyar i aprendre en les noves condicions de l'era digital: reptes per a contextos de lectura i escriptura transformats. *Universitas Tarraconensis. Revista de Ciències de l'Educació*, 1(1), 29–39.  
<https://doi.org/10.17345/UTE.2016.1.975>
- Ouzzani, M., Hammady, H., Fedorowicz, Z., y Elmagarmid, A. (2016). Rayyan-a web and mobile app for systematic reviews. *Systematic Reviews*, 5(210).  
<https://doi.org/10.1186/s13643-016-0384-4>
- Palalas, A., y Anderson, T. (2013). Educational Design Research: Designing Mobile Learning Interventions for Language Learners. En T. Plomp, y N. Nieveen (Eds.) *Educational design research – Part B: Illustrative cases* (pp. 967-990). Enschede, the Netherlands: SLO.

- Palalas, A., y Wark, N. (2020). A framework for enhancing mobile learner-determined language learning in authentic situational contexts. *International Journal of Computer-Assisted Language Learning and Teaching*, 10(4), 83–97. <https://doi.org/10.4018/IJCALLT.2020100106>
- Pool, J., y Laubscher, D. (2016). Design-based research: is this a suitable methodology for short-term projects? *Educational Media International*, 53(1), 42–52. <https://doi.org/10.1080/09523987.2016.1189246>
- Rikala, J. (2015). *Designing a Mobile Learning Framework for a Formal Educational Context*. [Tesis] <https://bit.ly/3IBzSW2>
- Sánchez-Caballé, A., Gisbert-Cervera, M., y Esteve-Món, F. (2021). Integrating Digital Competence in Higher Education Curricula: An Institutional Analysis. *Educar*, 57(1), 241-258. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.1174>
- Siemens, G. (2004). Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital. <https://bit.ly/3nYhK0A>
- UNESCO. (2018). Skills for a connected world: report of the UNESCO Mobile Learning Week 2018, 26-30 March. <https://bit.ly/35q0JWH>
- Vigotsky, L. S., al Cuidado De, E., Cole, M., John-Steiner, V., Scribner, S., y Souberman, E. (2009). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Crítica. ISBN: 978-84-8432-046-4
- Vincent-Lancrin, S., Jacotin, G., Urgel, J., Kar, S., y González-Sancho, C. (2017). *Measuring Innovation in Education: A Journey to the future*, OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/9789264215696-en>

#### Para citar este artículo:

Balanyà Rebollo, J. y de Oliveira, J. M. (2022). Elementos didácticos del aprendizaje móvil: condiciones en que el uso de la tecnología puede apoyar los procesos de aprendizaje. *Educativa, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (80), 114-130. <https://doi.org/10.21556/edutec.2022.80.2415>