

REVISIÓN DE LA IMPLANTACIÓN DEL M-LEARNING COMO MÉTODO DE APRENDIZAJE EN ESPAÑA EN LOS NIVELES EDUCATIVOS DE PRIMARIA Y SECUNDARIA.

Review of the implementation of m-learning as a learning method in Spain at primary and secondary school levels.

Pablo Fernández-Arias. *Universidad Católica Santa Teresa de Jesús de Ávila(España).*

Diego Vergara Rodríguez. *Universidad Católica Santa Teresa de Jesús de Ávila(España).*

Jesús Polo López. *Universidad Católica Santa Teresa de Jesús de Ávila (España).*

María Luz Fernández-Alfaraz. *Universidad Católica Santa Teresa de Jesús de Ávila (España).*

Contacto: pablo.fernandezarias@ucavila.es

Fecha recepción: 04/01/2021 - Fecha aceptación: 17/06/2021

RESUMEN

Gracias a los avances en las tecnologías de la comunicación y la información (TIC), la sociedad actual se encuentra inmersa en un proceso de digitalización. La educación, como elemento clave de la sociedad, no debe ser ajena a este proceso y debe implementar estos avances como parte de las metodologías de enseñanza-aprendizaje. En este sentido, la metodología *m-learning* hace uso de los dispositivos móviles para desarrollar el proceso de enseñanza aprendizaje. Para analizar el grado de implantación del *m-learning* como método de aprendizaje en el sistema educativo español, este trabajo ha realizado una investigación bibliográfica, localizando los textos científicos publicados en el periodo entre el año 2015 y el año 2019, en los cuales se analiza la implementación del *m-learning* en el ámbito de la educación primaria y secundaria española (como metodología global adaptada por el claustro de profesores en el centro educativo). Se concluye que el *m-learning* fomenta la motivación del alumnado, las competencias transversales y específicas, así como permite una mejor atención a la diversidad. Del mismo modo, el *m-learning* tiene el potencial suficiente para convertirse en un método de aprendizaje eficiente que consiga mejorar el rendimiento académico de los discentes.

PALABRAS CLAVE

Aprendizaje móvil; metodología de aprendizaje; tecnología; COVID-19; educación.

ABSTRACT

Thanks to advances in information and communication technologies (ICT), today's society is immersed in a process of digitization. Education, as a key element of society, should not be alien to this process and should implement these advances as part of the teaching-learning methodologies. In this sense, the *m-learning* methodology makes use of mobile devices to develop the teaching-learning process. To analyze the degree of implementation of *m-learning* as a learning method in the Spanish educational system, this work has carried out a bibliographic research, locating the scientific texts published in the period from 2015 to 2019, in which the implementation of *m-learning* in the Spanish primary and secondary education is analyzed (as a global methodology adapted by the teaching staff in the educational center). It is concluded that *m-learning* encourages student motivation, transversal and specific competences, as well as allows better attention to diversity. In the same way, *m-learning* has enough potential to become an efficient learning method that manages to improve the academic performance of students.

KEYWORDS

Mobile learning; learning methodology; technology; COVID-19, education.

1. INTRODUCCIÓN

A consecuencia de la pandemia originada por el COVID-19 la sociedad está inmersa en un proceso de digitalización (Fernández-Arias y Vergara, 2020a). Uno de los factores que más ha contribuido a este proceso de digitalización social es el uso de dispositivos móviles, ya que estos nos permiten tener acceso a infinidad de servicios en cualquier momento y en cualquier lugar. Otros factores son la inteligencia artificial, el internet de las cosas, y el *big data*.

En la actualidad, las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) están muy vinculadas a la digitalización, y del mismo modo, a la educación; de hecho, existe una competencia específica como es la competencia digital. Un reflejo de este vínculo entre la digitalización, la educación y las TIC es la evolución de los resultados obtenidos (en castellano) sobre estos tres términos en Google Académico® en los últimos veinte años, desde el año 2000 hasta el año 2020 (Figura 1). En el año 2000, 72 eran los resultados obtenidos incluyendo estos tres términos, mientras que en el año 2018 estos resultados se aproximaban a los 5000. En el año 2020, pendiente aún de consolidar o de actualizar datos en Google Académico®, se obtienen más de 5000 resultados. Por tanto, el interés científico y académico sobre estos términos ha aumentado en más de 60 veces en los últimos 20 años. A la vista de estos resultados, es importante fomentar, entre los docentes, el uso de las TIC como herramientas para diseñar recursos de enseñanza-aprendizaje digitales que favorezcan las metodologías activas.

El objetivo de este estudio es analizar la implantación de la metodología *mobile learning* (m-learning) como método didáctico en las etapas educativas de primaria y secundaria en el sistema educativo español. Realizando de nuevo una búsqueda en Google Académico® sobre los términos *mobile learning* y *m-learning* en los últimos veinte años (Figura 2), es posible observar como este interés ha aumentado drásticamente. En el año 2000, 778 eran los resultados obtenidos

(tanto en inglés como en castellano), mientras que en el año 2018 son 16300 los resultados obtenidos con alguno de estos términos. En el año 2020, pendiente aún de consolidar, se obtienen más de 15600 resultados. Por tanto, en los últimos 20 años, el interés hacia esta innovadora metodología ha aumentado en más de 20 veces.

A la vista de la evolución del interés científico y académico hacia la metodología activa del *m-learning*, y teniendo en cuenta el cambio del paradigma educativo hacia una educación digitalizada y apoyada por recursos TIC que ha supuesto la pandemia del COVID-19 (Fernández-Arias y Vergara, 2020b), el presente artículo tiene por objetivo aportar una respuesta a la siguiente pregunta, ¿es el *m-learning* de verdad efectivo como método de aprendizaje?

Para lograr contestar a esta pregunta, el presente trabajo se estructura de la siguiente manera: (i) en primer lugar, se desarrolla la metodología de estudio, basada en la investigación bibliográfica sobre *m-learning*; (ii) posteriormente, se presenta la evolución de la educación a distancia, desde el Siglo XIX hasta la actualidad, tras el surgimiento de las metodologías *e-learning* y *m-learning*; (iii) a continuación, tras la revisión bibliográfica sobre *m-learning* y a la vista de los criterios definidos en la metodología de estudio, se realiza una revisión del estado del arte, poniendo especial atención en aquellas investigaciones que tienen como ámbito de estudio la implementación masiva de los dispositivos móviles en centros españoles de educación primaria y secundaria, es decir, centros en los que la prácticamente totalidad del claustro de profesores adopta el *m-learning* como metodología; (iv) por último, tras el tratamiento de los resultados obtenidos, se desarrollan las conclusiones sobre la implantación global del *m-learning* en estos niveles educativos y la efectividad de la metodología para la mejora del rendimiento académico de los discentes.

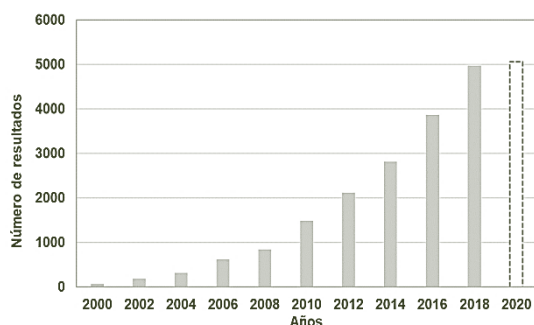


Figura 1. Resultados obtenidos en Google Académico sobre digitalización, educación y TICs. Fuente: elaboración propia [datos recogidos el 14/04/2021].

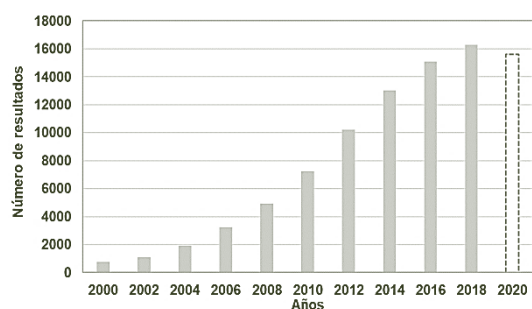


Figura 2. Resultados obtenidos en Google Académico sobre m-learning y mobile learning. Fuente: elaboración propia [datos recogidos el 14/04/2021].

2. METODOLOGÍA

Para analizar la evolución de la implantación de la metodología *m-learning* en España, se ha llevado a cabo una metodología estructurada en dos fases (Figura 3): (i) revisión bibliométrica (Hinojo, Aznar y Romero, 2020; Valencia, Montoya y Montoya, 2016; Reina, Ariza, Gómez-García y Ramiro, 2011) sobre *m-learning* (buscando al igual que en el apartado anterior, los términos *mobile learning* y *m-learning*); y (ii) análisis de aspectos específicos relacionados con el *m-learning*, a partir de una muestra representativa de referencias relacionadas con dicho término.

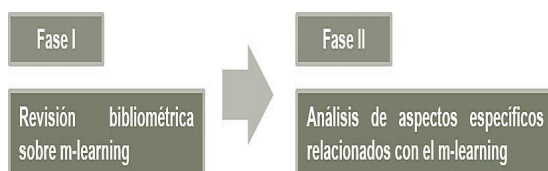


Figura 3. Fases de la metodología desarrollada. Fuente: elaboración propia.

Para desarrollar la primera fase de la investigación, revisión bibliométrica sobre *m-learning*, se ha utilizado Google Académico® y se han definido los siguientes criterios (Tabla 1): (i) limitación temporal: entre los años 2015 y 2019; (ii) etapa educativa: primaria y secundaria; y (iii) idioma: español.

Tabla 1. Criterios de revisión bibliométrica sobre *m-learning*. Fuente: elaboración propia.

Criterio	Descripción	Aplicación
1	Temporalidad	Año 2015 – Año 2019
2	Etapa educativa	Primaria y Secundaria (implementación global en el centro educativo)
3	Idioma	español

Para desarrollar la segunda fase de la metodología, se han tomado como referencia distintos artículos de investigación (Aparicio-Gómez, Aparicio-Gómez y Hernández, 2021; Reina y la Serna, 2020). se han definido varias palabras claves (Tabla 2) a identificar y se han definido los siguientes criterios de análisis (Tabla 3):

Tabla 2. Palabras claves definidas. Fuente: elaboración propia.

Bloque	Palabras clave
1	aprendizaje móvil, dispositivos móviles e implementación <i>m-learning</i> .
2	Tablets, smartphone, móviles y dispositivos móviles.
3	APPs, aplicaciones móviles, realidad aumentada, gamificación, códigos QR, e-learning.
4	Primaria, secundaria, ESO, instituto, colegio.
5	Educación, educación primaria, educación secundaria
6	Integración, inclusión y TIC

Tabla 3. Criterios de análisis de aspectos específicos relacionados con el m-learning. Fuente: elaboración propia.

Criterio	Descripción	Aplicación
4	Tipo de investigación	Cualitativa, cuantitativa,
5	Metodología desarrollada	Observación, entrevistas, cuestionario, pre-test y post-test, etc.
6	Características de la investigación	Herramientas y tecnologías desarrolladas, etc.

3. M-LEARNING

Existe un gran número de definiciones del término *m-learning*. La mayoría coinciden en que se trata de un proceso de enseñanza-aprendizaje en el que los estudiantes utilizan los dispositivos móviles para su desarrollo. Estos aparatos permiten una gestión informática de los datos y conectividad inalámbrica para la interacción telemática en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Fombona y Pascual, 2013). Estos procesos de enseñanza-aprendizaje se pueden llevar a cabo a través de las diferentes modalidades educativas, como son la educación a distancia (denominada en inglés *e-learning*), mixta (del inglés *blended-learning*) o presencial (Mora, 2013).

Como se observa en la Figura 4, la educación a distancia siempre se ha servido de los avances tecnológicos para su desarrollo y evolución. En la educación a distancia es posible destacar cinco etapas en función de la tecnología utilizada en cada una de ellas:

- Etapa I, entre el año 1850 y el año 1960: esta etapa se caracteriza especialmente por el uso de la imprenta, a la vez que se empieza a introducir la radio y la televisión.
- Etapa II, entre el año 1960 y el año 1985: con la evolución de los medios de comunicación se añade a la educación a distan-

cia; el uso de cintas de audio y video, así como la propia televisión y radio.

- Etapa III, entre el año 1985 y el año 1995: la aparición y evolución del ordenador personal, así como el desarrollo de las redes de computación, suponen una revolución en la educación a distancia.
- Etapa IV, entre el año 1995 y el año 2000: aprovechando las posibilidades que ofrecía en esta época el desarrollo de internet, algunas escuelas y universidades comenzaron a diseñar cursos on-line, lo que permitía acceder a la educación a aquellas personas que por diferentes motivos no podían cursar una formación presencial. A este tipo de aprendizaje se le denominó *e-learning*, que es el término abreviado en inglés de *electronic learning*. Esta metodología de aprendizaje está basada en la utilización de las TIC en los procesos educativos, así como la separación espacial y temporal entre docente y discente (Mora, 2013; Cantillo, Roura y Sánchez, 2012). El *e-learning* ofrece un modelo de educación adaptativo y activo, en el cual el alumno es el actor principal de su proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Etapa V, desde el año 2000 hasta la actualidad: gracias a las nuevas tecnologías de banda ancha se incorporan al e-learning otros métodos de comunicación como la videoconferencia, la comunicación basada en web o el uso de los dispositivos móviles (portátiles, tablets, smartphones). Es gracias a la evolución de las telecomunicaciones y el desarrollo de aplicaciones específicas (APPs) lo que ha permitido el uso de los smartphones y tablets como nuevos instrumentos dentro del e-learning, fomentándose de esta forma el uso de los dispositivos móviles como parte importante del aprendizaje, surgiendo así el aprendizaje móvil o *m-learning*.

La investigación sobre el aprendizaje móvil o *m-learning* comenzó a principios del Siglo XXI (Brazuelo y Gallego, 2014), coincidiendo con el surgimiento de industrias con un ele-

vado impacto en la sociedad como fueron las relacionadas con las telecomunicaciones. Se trata de una metodología relativamente joven y sobre la cual se han venido realizando investigaciones de diferente índole.

Durante este periodo el concepto de *m-learning* ha ido variando en función de los autores. La UNESCO, Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, indica que el *mobile learning* representa una rama de las TIC en la educación (UNESCO, 2013).

Por otro lado, Rivero y Suarez (2017) mencionan que el aprendizaje móvil es una evolución del *e-learning*. En cambio, Cantillo, Roura y Sánchez (2012) señalan que el *m-learning* es un tipo de e-learning. A diferencia de los anteriores, Mora (2013) considera que el *m-learning* es un apoyo para el *e-learning*, ya que permite el acceso a las plataformas de aprendizaje en línea, en cualquier momento y en cualquier lugar, haciendo uso de los dispositivos móviles. Otros autores, afirman que el *m-learning* servirá para fomentar el aprendizaje continuo o *lifelong learning* (Korucu y Alkan, 2011).

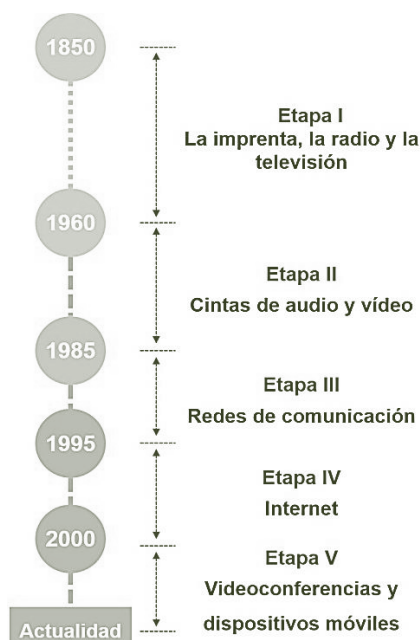


Figura 4. Etapas de la educación a distancia. Fuente: elaborado a partir de Seoane y García, 2010.

Esto último supuso un avance en los procesos de educación on-line, como ya hemos destacado en el apartado anterior. De hecho, el *m-learning* se puede aplicar en las tres modalidades educativas: *e-learning*, *b-learning* y presencial. En el ámbito de la educación secundaria la más extendida es la presencial. En ésta, el aprendizaje mediante el uso de los dispositivos móviles puede favorecer, impulsar y fomentar el desarrollo de las competencias básicas. El desarrollo de éstas, gracias al aprendizaje móvil, favorece la adquisición de conocimiento y el desarrollo de habilidades y competencias.

Como señalan Brazuelo y Gallego (2014), el *m-learning* ha ido evolucionando hasta poderse identificar tres fases. En la primera fase, que se puede denominar tecnocéntrica, se produce una evolución a partir del *e-learning*, la cual está centrada en el alumno y en su contexto de aprendizaje. En una segunda fase, se considera al *m-learning* como una continuidad del *e-learning*, incorporándose aspectos clave como son la ubicuidad y la potenciación de la flexibilidad del aprendizaje. En la tercera fase del aprendizaje móvil, en la que nos encontramos, este incorpora dos aspectos clave definidos en inglés como *anytime, anywhere learning*, es decir, el aprendizaje en cualquier lugar y en cualquier momento.

Por último, destacar dos definiciones que señalan los aspectos claves del *m-learning*: tecnologías móviles, ubicuidad vinculada a la movilidad, y usos educativos en contextos variables. A fin de facilitar el aprendizaje en cualquier momento y lugar la UNESCO afirma que el aprendizaje móvil comporta la utilización de tecnología móvil, sola o en combinación con cualquier otro tipo de TIC (Falceto, Coiduras y Rovira, 2016; UNESCO 2013, p. 6). Desde un punto de vista pedagógico, el *m-learning* potencia en los estudiantes capacidades para leer, escribir, calcular y reconocer escenarios existentes. Del mismo modo, se incentivan experiencias de aprendizajes independientes y grupales (Parra, 2012).

En segundo lugar, se define el *m-learning* como una modalidad educativa la cual gracias a la mediación de dispositivos móviles facilita la adquisición de habilidades y conocimiento, así como la resolución de problemas de forma autónoma (Alises, 2017; Brauzuelo y Gallego, 2011, p. 17).

4. RESULTADOS

Para desarrollar la primera fase, el análisis de la evolución del *m-learning* en el periodo 2015-2019 (Figura 3), se realizan las siguientes búsquedas: (i) Búsqueda 1: resultados en español que contengan las palabras: *m-learning* o *mobile learning* y primaria; (ii) Búsqueda 2: resultados en español que contengan las palabras: *m-learning* o *mobile learning* y secundaria. A la vista de estos criterios de búsqueda, los resultados obtenidos sobre el tratamiento del término *m-learning* reflejan que a partir del año 2018 existen más de 500 resultados en ambas búsquedas realizadas. Como se puede observar en la Figura 5, existe una cierta tendencia de estabilidad de los resultados obtenidos en los años 2018 y 2019. Será conveniente comprobar en un futuro próximo si esta tendencia de resultados obtenidos se mantiene a partir del año 2019, tras la pandemia del COVID-19.

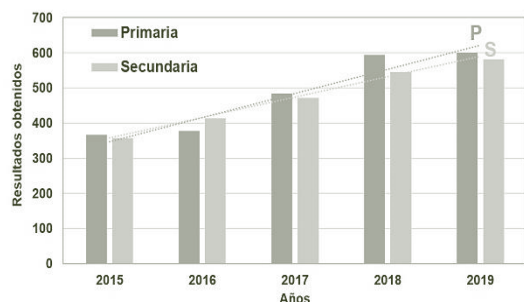


Figura 5. Distribución temporal de las investigaciones sobre *m-learning* en educación primaria o secundaria. [datos recogidos en Google Académico® el 14/04/2021].

Acorde a los resultados mostrados se deduce que ha existido un crecimiento en la implantación del *m-learning* en el período establecido entre el año 2015 y el año 2019. Para confirmar esta deducción resulta adecuado determinar un modelo de regresión de ambas etapas educativas (Tabla 4), que permita

estimar cuantitativamente la progresión del *m-learning*. Un modelo de regresión (Valencia, Montoya y Montoya, 2016) es un modelo matemático que relaciona la evolución de una variable dependiente (y) con respecto a otra variable independiente (x). En este estudio se ha utilizado un modelo de regresión lineal de la forma $y=a+bx$, donde a y b son valores constantes, la variable independiente (x) es el año y la variable dependiente (y) es el número de investigaciones encontradas. Por otra parte, se ha calculado el coeficiente de determinación (R^2) para conocer la bondad del ajuste del modelo. Nótese que el ajuste es mejor (y , por tanto, el error cometido es menor) cuanto más cercano a 1 sea el valor de R^2 . En la Tabla 4 se muestran los coeficientes de determinación R^2 obtenidos en ambas etapas educativas.

Tabla 4. Modelo de regresión y R^2 de cada nivel educativo. Fuente: elaboración propia.

Etapas educativa	Coficiente de Determinación (R^2)	Modelo de Regresión
Primaria	0,923	$y = 68,6x + 278,8$
Secundaria	0,992	$y = 57,9x + 299,9$

De este modo, para analizar la implantación del *m-learning* en cada etapa educativa, se puede considerar el valor medio de dicha pendiente de la recta de regresión como un valor estimativo de la tendencia. En este sentido, teniendo en cuenta los valores de pendiente obtenidos (Tabla 5), se ha considerado una pendiente estimada de 68,6 para primaria y 57,9 como secundaria. Así, se puede comprobar que, aunque con poca diferencia, parece existir una mayor tendencia al uso del *m-learning* en los centros de educación primaria que en los de Secundaria. Esto parece algo sorprendente, ya que precisamente en el nivel de Primaria hay menos niños con Smartphone u otros dispositivos móviles que en la etapa de Educación Secundaria.

Para desarrollar la segunda fase de la metodología, el análisis de aspectos específicos relacionados con el *m-learning* (Figura 3),

según las palabras clave identificadas en la Tabla 2 y los criterios definidos en la Tabla 3, se selecciona una muestra representativa de 26 artículos de investigación (Tabla 5).

Tabla 5. Muestra representativa de artículos sobre m-learning. Fuente: elaboración propia.

Artículo	Criterio 1 (C1): Temporalidad Criterio 2 (C2): Etapa Educativa Criterio 4 (C4): Tipo de investigación Criterio 5 (C5): Metodologías
Alises	C1: 2017 C2: Secundaria C4: Cualitativa-Cuantitativa C5: Observación, fichas de seguimiento, entrevistas, foros de discusión y encuestas
Almaraz, Maz y López	C1: 2015 C2: Secundaria C4: Exploratoria
Brazuelo, Gallego y Cacheiro	C1: 2017 C2: Primaria y Secundaria C4: Cuantitativa y cualitativa C5: Cuestionario y entrevistas personales
Buendía, Benlloch, Zahonero y Cubel	C1: 2016 C2: Secundaria C4: Exploratoria
Camacho y Esteve	C1: 2018 C2: Primaria C4: Cuantitativa, cualitativa y participativa C5: Cuestionario y entrevistas
Campos	C1: 2015 C2: Secundaria C4: Exploratoria
Castro y Gómez	C1: 2016 C2: Secundaria C4: Cuantitativa C5: Cuestionarios
Cremades, Maqueda y Onieva	C1: 2016 C2: Secundaria C4: Exploratoria
Del Cerro y Morales	C1: 2017 C2: Secundaria C4: Cuasi-experimental C5: Pre-test y Pos-test
Falceto, Coiduras y Rovira	C1: 2016 C2: Primaria C4: Cualitativa y cuantitativa C5: Observación directa y cuestionario
Fernández	C1: 2016

	C2: Primaria y Secundaria C4: Cualitativa C5: Entrevistas semiestructuradas
Fombona y Rodil	C1: 2018 C2: Primaria y Secundaria C4: Cuantitativa descriptiva C5: Cuestionario
Fuentes, Albertos, y Torrano	C1: 2019 C2: Primaria y Secundaria C4: Cuantitativa descriptiva C5: Cuestionario
García, García y Gómez	C1: 2015 C2: Primaria y Secundaria C4: Exploratoria
Gómez, Castro y Toledo	C1: 2015 C2: Secundaria C4: Cuasi-experimental cuantitativa C5: Pos-test
Kortabitarte, Gillate, Luna e Ibáñez	C1: 2018 C2: Secundaria C4: Exploratoria y cuantitativa descriptiva C5: Cuestionario
Martínez	C1: 2017 C2: Primaria y Secundaria C4: Exploratoria C5: Entrevistas grupales
Martínez	C1: 2016 C2: Primaria y Secundaria C4: Experimental Cuantitativa interpretativa C5: Cuestionario Pre-test y Pos-test
Palazón	C1: 2015 C2: Secundaria C4: Cuantitativa y cuasi-experimental C5: Cuestionario y Observación directa
Pérez	C1: 2017 C2: Secundaria C4: Exploratoria
Quintero	C1: 2016 C2: Secundaria C4: Cuantitativa y cualitativa C5: Cuestionario y observación
Rico y Agudo	C1: 2016 C2: Primaria y Secundaria C4: Cuantitativa descriptiva C5: Cuestionarios
Sáez, Sevillano y Pascual	C1: 2019 C2: Primaria C4: Cuasi-experimental

	C5: Realización de pre-test y pos-test
Somoano y Menéndez	C1: 2018 C2: Secundaria C4: Cualitativa C5: Diario del profesor, entrevistas semi-estructuradas y pregunta final abierta
Toledo y Sánchez	C1: 2017 C2: Primaria C4: Cuantitativa, cualitativa y cuasi-experimental C5: Cuestionarios, entrevistas y Pre-test y Pos-test
Vilamajor y Esteve-Mon	C1: 2016 C2: Primaria C4: Basada en el diseño

A la vista de estas investigaciones seleccionadas, como se puede observar en la Figura 6, la etapa educativa en la que más se ha investigado sobre *m-learning* es educación secundaria (suponiendo el 50% de los resultados seleccionados), seguida de la investigación en ambos niveles educativos, primaria y secundaria (suponiendo el 31% de los resultados seleccionados).

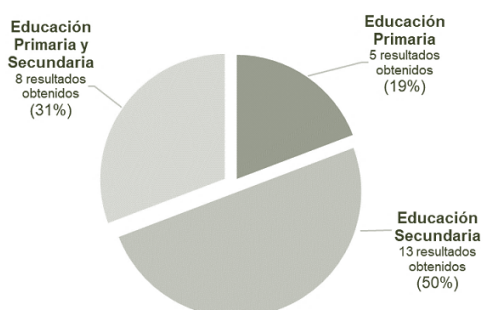


Figura 6. Nivel educativo de investigación sobre *m-learning*. Fuente: elaboración propia.

En cuanto a la metodología que más se ha utilizado (criterio 5, Tabla 3) para analizar la implementación del *m-learning* en los artículos de investigación seleccionados, es necesario tener en cuenta que un artículo de investigación puede desarrollar diferentes metodologías. Considerando este criterio, se puede observar en la Tabla 6 que el método más utilizado es, en primer lugar, el cuestionario (39,4%) y, en segundo lugar, las entrevistas (21,2%). Esto no es de extrañar, pues estas herramientas son habituales en las metodologías cuantitativa y cualitativa que

son las más empleadas en los textos científicos seleccionados.

Tabla 6. Herramientas de investigación utilizadas. Fuente: elaboración propia.

Herramienta utilizada	Número de resultados
Cuestionario (encuesta)	13
Entrevistas	7
Observación directa	4
Pre-test y pos-test	4
Pos-test	1
Fichas de seguimiento	1
Foros de discusión	1
Diario del profesor	1
Pregunta abierta	1

Por último, en cuanto a las herramientas y aplicaciones tecnológicas desarrolladas como temática (criterio 6, Tabla 3), el *m-learning* permite utilizar multitud de herramientas y aplicaciones tecnológicas, como son la gamificación, los códigos QR, la realidad aumentada, etc. En las investigaciones seleccionadas (Figura 7), las herramientas y aplicaciones tecnológicas más comunes son el uso de los dispositivos móviles en el aula (aproximadamente el 50% de las investigaciones trataron esta temática) y el uso de APPs (con el 25% de los resultados obtenidos). En cambio, la temática menos desarrollada en los artículos sobre *m-learning* es los códigos QR. Estos resultados reflejan una realidad educativa basada en la implantación de aplicaciones y software instalados en dispositivos móviles y alejada de la utilización de la tecnología QR como herramienta para aportar conocimiento a los discentes.

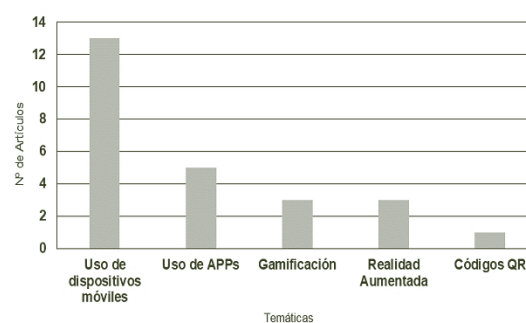


Figura 7. Herramientas y aplicaciones tecnológicas identificadas. Fuente: elaboración propia.

5. DISCUSIÓN

La mayoría de las investigaciones coinciden en que los dispositivos móviles suponen un aumento en la motivación del alumnado (Alises, 2017; Camacho y Esteve, 2018; Del Cerro y Morales, 2017; Fuentes, Albertos y Torrano, 2019). A pesar de ello, como indica Buendía *et al.* (2016), no es así en todos los casos ya que influyen las experiencias previas que haya tenido el alumnado, así como el uso que se esté dando a los dispositivos móviles. Por otro lado, como señala Fuentes *et al.* (2019) sería importante revisar si esa motivación se mantiene en el tiempo, ya que existe una tendencia a que el uso continuo de una misma TIC deje de sorprender y/o motivar al alumnado (Vergara *et al.* 2020; Valverde, Garrido y Sosa, 2010).

Otro de los aspectos comunes en las investigaciones seleccionadas es que el *m-learning* o aprendizaje móvil fomenta el desarrollo de las competencias transversales, como son el trabajo en equipo, el espíritu crítico, la autonomía, aprender a aprender y como no podría ser de otra forma la competencia digital (Alises, 2017; Camacho y Esteve, 2018; Del Cerro y Morales, 2017; Fuentes *et al.* 2019). Entre las anteriores competencias transversales cabe destacar el desarrollo de la autonomía y la capacidad de aprender a aprender, las cuales otorgan al alumno la capacidad de decidir sobre su método de aprendizaje y el ritmo al cual quiere desarrollarlo. Adicionalmente, también ayuda a desarrollar las competencias específicas relacionadas con las diferentes materias o áreas del currículum.

Cabe destacar también que el *m-learning* puede ayudar a una mejor atención a la diversidad, ya que permite un aprendizaje más personalizado, fomentándose así la inclusión en el aula (Camacho y Esteve, 2018). Pero el *m-learning* por sí solo no va a provocar esa inclusión (Buendía *et al.* 2016; Fuentes *et al.* 2019), sino que es necesario que exista una programación didáctica en la cual se planifiquen adecuadamente las actividades de enseñanza aprendizaje. Si esto no es así, puede provocar el efecto contrario y que los discentes con más dificultades se encuen-

tren ante una barrera que no puedan superar. Varios autores muestran cómo, gracias a una correcta planificación y a las actividades adecuadas, el uso del dispositivo móvil, así como de tecnologías inmersivas como la realidad virtual, ayudan a los discentes con dificultades en tareas relacionadas con la visión espacial (Vergara *et al.* 2019; Del Cerro y Morales, 2017; Extremera *et al.* 2020).

Un aspecto común en todas las investigaciones seleccionadas es el grado de aceptación que hay en el alumnado al uso de los dispositivos móviles en clase, si bien, como indica Buendía *et al.* (2016), hay algunas excepciones. También coinciden al señalar que el grado de aceptación es mayor entre el alumnado que entre el profesorado y las familias. Este grado de aceptación del *m-learning* entre el alumnado ha sido posible identificarlo fundamentalmente a través de dos herramientas, el cuestionario y las entrevistas, utilizadas en aproximadamente el 50% de los resultados obtenidos.

Por último, en cuanto a la mejora del rendimiento académico, diferentes investigaciones (Fuentes *et al.* 2019; Toledo y Sánchez, 2017) indican que el *m-learning* supone una mejora en el rendimiento académico. Si bien, esta mejora está vinculada a una materia concreta o no se produce a nivel de todos los discentes de la clase. Camacho y Esteve (2018) señalan que para poder asegurar que los dispositivos móviles supongan una mejora en el rendimiento académico es necesario más tiempo e implementar un sistema de evaluación acorde al nuevo modelo de aprendizaje.

6. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos sobre la implantación global del *m-learning* en centros de educación primaria y secundaria en España, muestran un elevado nivel de aceptación por parte del alumnado en el uso de los dispositivos móviles en el aula, especialmente en el ámbito de la educación primaria. Por otro lado, también coinciden en señalar que el *m-learning* fomenta la motivación de los dis-

centes y el desarrollo tanto de competencias transversales, como de competencias específicas.

De la misma forma, los resultados obtenidos reflejan la importancia de una correcta programación didáctica y del diseño de las actividades de enseñanza-aprendizaje adecuadas para que el aprendizaje móvil sea personalizado y permita una mejor atención a la diversidad. Todo ello nos lleva a la conclusión de que el *m-learning* puede posibilitar una mejora en el rendimiento académico de los discentes.

El *m-learning* tiene el potencial suficiente para convertirse en un método de aprendizaje eficiente que consiga no sólo aumentar la calidad de la educación, sino también mejorar el rendimiento académico de los propios discentes. Para lograr que esto se haga realidad es importante que exista consenso dentro de la comunidad educativa y se realicen las inversiones necesarias.

Como futura línea de investigación, es necesario realizar una investigación temporal

más amplia, así como definir mecanismos de evaluación del desarrollo de las competencias –tanto transversales como específicas– a través del *m-learning*. Del mismo modo, dado que este estudio se ha realizado en el periodo de tiempo previo a la aparición del COVID-19 en España, es conveniente continuar con este planteamiento metodológico para analizar la influencia que la pandemia del COVID-19 ha tenido en la implantación del *m-learning* como método de aprendizaje efectivo en España. El COVID-19 no sólo ha permitido establecer un límite temporal, sino que también ha permitido establecer el inicio de un nuevo marco temporal donde desarrollar una línea de investigación futura dentro de un sistema educativo pos-COVID-19. El largo periodo de confinamiento llevado a cabo a consecuencia de la pandemia del COVID-19 en España y el objetivo de establecer un sistema educativo híbrido para los próximos cursos académicos influirán en la implantación e investigación del *m-learning* como método de aprendizaje activo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alises, M.E. (2017). Potencial pedagógico del mobile learning en el aula de música en secundaria. *Revista de comunicación de la SEECI*, 43, 29-51.
- Almaraz, F., Maz, A. y López, C. (2015). Tecnología móvil y enseñanza de las matemáticas: una experiencia de aplicación de App Inventor. *Épsilon - Revista de Educación Matemática*, 32(3), 77-86.
- Aparicio-Gómez, W.O., Aparicio-Gómez, C.A. y Hernández, J.F. (2021). El aprendizaje móvil (m-learning) como herramienta formativa para la empresa. *Revista Internacional De Pedagogía E Innovación Educativa*, 1(1), 69-102.
- Brazuelo, F. y Gallego, D.J. (2014). Estado del Mobile Learning en España. *Educar em Revista*, 4, 99-128.
- Buendía, F., Benlloch, J.V., Zahonero, I. y Cubel, A. (2016). Experiencias en la aplicación de tabletas en Secundaria. *Education in the Knowledge Society*, 17(4), 75-89.
- Camacho, M. y Esteve, F.M. (2018). El uso de las tabletas y su impacto en el aprendizaje. Una investigación nacional en centros de Educación Primaria. *Revista de Educación*, 379, 170-191.
- Campos, J. A. (2016). *El uso de las TIC, dispositivos móviles y redes sociales en un aula de educación secundaria obligatoria*. Tesis Doctoral. Universidad de Granada, Granada.
- Cantillo, C., Roura, M y Sánchez, A. (2012). Tendencias actuales en el uso de dispositivos móviles en educación. *La Educ@ción digital magazine*, 147, 1-21.
- Castro, N. y Gómez, I. (2016). Incorporación de los códigos QR en la Educación Física en Secundaria. *Retos*, 29, 114-119.

- Cremades, R., Maqueda E., Onieva, J.L. (2016). Posibilidades didácticas de la escritura digital ubicua en la aplicación WhatsApp Messenger. *Revista Letral*, 16, 106-120.
- Del Cerro, F. y Morales G. (2017). Realidad Aumentada como herramienta de mejora de la inteligencia espacial en estudiantes de educación secundaria. *Revista De Educación a Distancia*, 17(54), 1-14.
- Extremera, J., Vergara, D., Dávila, L.P. y Rubio, M.P. (2020). Virtual and augmented reality environments to learn the fundamentals of crystallography. *Crystals*, 10(6), 456.
- Falceto, B., Coiduras, J.L. y Rovira, G. (2016). La creación de una herramienta competencial para analizar actividades basadas en el mlearning en la Educación Primaria. *Pixel-Bit: Revista de medios y educación*, 48, 27-40.
- Fernández, L. (2016). El uso didáctico y metodológico de las tabletas digitales en aulas de educación primaria y secundaria de Cataluña. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 48, 9-25.
- Fernández-Arias, P. y Vergara, D. (2020a). El coronavirus y las tecnologías virtuales. Periódico Magisterio, martes 17 de marzo de 2020. Recuperado el 10 de diciembre de 2020 de: <https://www.magisnet.com/2020/03/el-coronavirus-y-las-tecnologias-virtuales/>
- Fernández-Arias, P. y Vergara, D. (2020b). Aprendizaje virtual en tiempos de COVID-19: opinión del alumnado universitario. *Eduweb*, 14(1), 2020, 80-93.
- Fombona, J. y Rodil, F.J. (2018). Niveles de uso y aceptación de los dispositivos móviles en el aula. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 52, 21-35.
- Fombona, J., y Pascual, M.A. (2013). Beneficios del m-learning en la Educación Superior. *Educatio Siglo XXI*, 31(2), 211-234.
- Fuentes, J.L., Albertos, J.E. y Torrano F. (2019). Hacia el Mobile-Learning en la escuela: análisis de factores críticos en el uso de las tablets en centros educativos españoles. *Education in the Knowledge Society*, 20, 17.
- García, S., García, B. y Gómez, M. (2015). The Monty Hall Game: una propuesta de Mobile Learning para el aprendizaje de la probabilidad. *Revista Didáctica, Innovación y Multimedia*, 32, 1-12.
- Gómez, I., Castro, N. y Toledo, P. (2015). Las flipped classroom a través del smartphone: efectos de su experimentación en educación física secundaria. *Revista Prisma Social*, 15, 296-351.
- Hinojo, F.J., Aznar, I. y Romero J.M. (2020). Mobile learning en las diferentes etapas educativas. Una revisión bibliométrica de la producción científica en Scopus (2007-2017). *Revista Fuentes*, 22(1), 37-52.
- Kortabitarte, A., Gillate, I., Luna, U. y Ibáñez-Etxeberria, A. (2018). Las aplicaciones móviles como recursos de apoyo en el aula de Ciencias Sociales: estudio exploratorio con la app "Architecture gothique/romane" en Educación Secundaria. *ENSAYOS, Revista de la Facultad de Educación de Albacete*, 33(1), 65-79.
- Korucu, A.T., y Alkan, A. (2011). Differences between m-learning (mobile learning) and e-learning, basic terminology and usage of m-learning in education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 15(0), 1925-1930.
- Martínez, G. (2017). Tecnologías y nuevas tendencias en educación: aprender jugando. El caso de Kahoot. *Opción: Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, 83, 252-277.
- Martínez, J. (2016). Smartphone: un aliado para mejorar la comunicación en el aula. En J. Herrero y C. Mateos (Eds.), *Del verbo al bit*. Sociedad Latina de Comunicación Social, Tenerife (pp. 429-442).
- Mora, F. (2013). El mobile learning y algunos de sus beneficios. *Revista calidad en la educación superior*, 4(1), 47-67.

- Palazón, J. (2015). Aprendizaje móvil basado en microcontenidos como apoyo a la interpretación instrumental en el aula de música en secundaria. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 46, 119-136.
- Parra, E. (2012). Conceptos y tecnologías para M-Learning. *Cuaderno Activa*, 2(2), 39-46.
- Pérez, S.D. (2017). El uso de los dispositivos móviles en clase de Historia: experiencia de uso de Kahoot como herramienta evaluadora. *DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia*, 35, 1-12. Recuperado 25 de noviembre de 2020 de: <https://www.raco.cat/index.php/DIM/article/view/323342>
- Quintero, L.E. (2016). *El uso de los dispositivos móviles en educación física en la etapa de la enseñanza secundaria obligatoria*. Universidad de la Laguna, Santa Cruz de Tenerife.
- Reina, M., Ariza, T., Gómez-García, A. y Ramiro, M.T. (2011). Estudio Bibliométrico de Aula Abierta. *Aula Abierta*, 39(3), 97-110.
- Reina, D., y la Serna, N. (2020). Revisión sistemática sobre el estado del arte de las metodologías para M-learning. *Espacios*, 41(6), 11-25.
- Rico, M.M., y Agudo, J.E. (2016). Aprendizaje móvil de inglés mediante juegos de espías en Educación Secundaria. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 19 (1), 121-139.
- Rivero, C. y Suarez, C. (2017). Desde la educación a distancia al e-learning: emergencia, evolución y consolidación. *Educación y Tecnología*, 1(10), 1-13
- Sáez, J.M., Sevillano, M.L. y Pascual, M.A. (2019). Aplicación del juego ubicuo con realidad aumentada en Educación Primaria. *Comunicar*, 27, 71-82.
- Seoane, A. y García, F. (2010). Introducción al Elearning. Recuperado 20 de noviembre de 2020 de: <http://antia.fis.usal.es/sharedir/TOL/introelearning>
- Somoano Y. y Menéndez, J.I. (2018). Percepciones de alumnado y profesorado sobre una intervención de mobile learning en inglés como Lengua Extranjera. *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*, 4(1), 79-87.
- Toledo, P. y Sánchez J.M. (2017). Realidad aumentada en educación primaria. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 16(1), 79-92.
- UNESCO (2013). Directrices para las políticas de aprendizaje móvil. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura; París, Francia.
- Valencia, A., Montoya, I., Montoya, A. (2016). Intención emprendedora en estudiantes universitarios: Un estudio bibliométrico. *Intangible Capital*, 12(4), 881-922.
- Valverde, J., Garrido, M.C. y Sosa, M.J. (2010). Políticas educativas para la integración de las TIC en Extremadura y sus efectos sobre la innovación didáctica y el proceso de enseñanza-aprendizaje: la percepción del profesorado. *Revista de Educación*, 352, 99-124.
- Vergara, D.; Extremera, J.; Rubio, M.P.; Dávila, L.P (2019). Meaningful learning through virtual reality learning environments: a case study in materials engineering. *Applied Sciences*, 9, 4625.
- Vergara, D., Extremera, J., Rubio, M.P. y Dávila, L.P (2020). The technological obsolescence of virtual reality learning environments. *Applied Sciences*, 10, 915.
- Vilamajor, M. y Esteve, F.M. (2016). Dispositivos móviles y aprendizaje cooperativo: Diseño de una intervención con dispositivos móviles en un entorno de aprendizaje cooperativo en la etapa de Educación Primaria. *EduTEC. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, 58, a350.