

Efecto de la metodología mobile learning en la enseñanza universitaria: meta-análisis de las investigaciones publicadas en WOS y Scopus

Inmaculada Aznar Díaz¹, María Pilar Cáceres Reche¹, José María Romero Rodríguez¹

iaznar@ugr.es, caceres@ugr.es, romejo@ugr.es

¹ Universidad de Granada, Facultad de Ciencias de la Educación, Campus Universitario de Cartuja s/n, 18071, Granada, España.

DOI: 10.17013/risti.30.1-16

Resumen: La implementación de dispositivos móviles en la enseñanza universitaria es una realidad que precisa poner el foco de atención en el efecto que están teniendo en el aprendizaje. Este trabajo tiene por objetivo analizar el efecto de la metodología mobile learning en la enseñanza universitaria a partir de la revisión de la literatura científica en las bases de datos Web of Science y Scopus. Se ha seguido una estrategia metodológica de revisión sistemática con meta-análisis tomando como base una población de 9.686 artículos. De la muestra resultante ($n = 22$) se han analizado 5 variables sustantivas y metodológicas. Entre los resultados, resalta la variabilidad en los ámbitos de enseñanza donde se implementan los dispositivos móviles. Asimismo, se constata que el mobile learning produce efectos estadísticamente significativos en el aprendizaje. Todo ello nos lleva a replantearnos cuál es el papel actual de las tecnologías móviles emergentes en la enseñanza universitaria.

Palabras-clave: mobile learning; dispositivos móviles; educación superior; revisión sistemática; meta-análisis.

Effect of the mobile learning methodology in university education: meta-analysis of the research published in WOS and Scopus

Abstract: The implementation of mobile devices in university education is a reality that needs to focus on the effect they are having on learning. The purpose of this paper is to analyze the effect of the mobile learning methodology in university teaching from on the review of the scientific literature in Web of Science and Scopus databases. A methodological strategy of systematic review with meta-analysis has been followed, based on a population of 9,686 scientific articles. From the resulting sample ($n = 22$), 5 substantive and methodological variables were analyzed. Among the results obtained, it is highlighted the variability in the teaching areas where mobile devices are implemented. Likewise, it is noted that mobile learning produces statistically significant effects on learning. All this leads us to rethink what is the current role of emerging mobile technologies in university education.

Keywords: mobile learning; mobile devices; higher education; systematic review; meta-analysis.

1. Introducción

La implementación de los dispositivos móviles en educación superior es un hecho real y tangible. Los datos del Informe *Mobile en España y en el Mundo* del año 2016, alertaban que en 2015 un 98% de los jóvenes de 10 a 14 años disponía de un teléfono de última generación con conexión a Internet (Ditrendia, 2016). Factor que ha ido en aumento en los últimos años en los que España se sitúa como el país del mundo con más *smartphones* por habitante (Europa Press, 2017). En este escenario se sitúa la metodología *mobile learning* o aprendizaje móvil, el cual hace referencia en palabras de Brazuelo y Gallego (2011, p. 17) a “la modalidad educativa que facilita la construcción del conocimiento, la resolución de problemas de aprendizaje y el desarrollo de destrezas o habilidades diversas de forma autónoma y ubicua gracias a la mediación de dispositivos móviles portátiles”. A su vez, el concepto *Bring Your Own Device* (BYOD) (Suárez, Lloret y Mengual, 2016), se alza como un aliado necesario para introducir la metodología *mobile learning*, siendo los estudiantes los que deben hacer uso de su propio dispositivo móvil en el desarrollo de las distintas tareas propuestas por el docente.

Surge así, la necesidad de analizar el efecto de la metodología *mobile learning* en la enseñanza universitaria a partir de la revisión de la literatura científica en Web of Science (WOS) y Scopus, para comprobar en primera instancia el impacto que está teniendo la tecnología móvil en el aprendizaje.

Aludiendo a investigaciones llevadas a cabo sobre la implementación del *mobile learning*, Lagunes, Torres, Angulo y Martínez (2017) constatan el éxito de los dispositivos móviles entre los estudiantes, disponiendo casi la totalidad de uno de ellos. Por otro lado, destacan los trabajos de Suárez, Crescenzi y Grané (2013), sobre el uso del iPad en la enseñanza universitaria, los hallazgos de Nguyen, Barton y Nguyen (2015) en la revisión realizada sobre investigaciones con iPads, Foti y Méndez (2014) acerca del intercambio y colaboración que se produce al utilizar los dispositivos móviles, en la misma línea Yilmaz (2016), Sevillano y Vázquez (2015) y Prasad (2016) que apuntan al desarrollo de competencias digitales, Rius, Masip y Clarisó (2014) y Vázquez (2014), sobre la producción de contenidos digitales en entornos de aprendizaje móvil, Cook y Sonnenberg (2014) y Torres, Infante y Torres (2015) acerca de la incidencia del *mobile learning* en la mejora de los resultados de aprendizaje.

Como principal antecedente se encuentra el meta-análisis de la literatura publicada sobre *mobile learning* entre 2003 y 2010 (Wu *et al.*, 2012a), estableciendo como principal hallazgo que los resultados de las investigaciones son estadísticamente significativos a favor del grupo experimental.

Todos ellos coinciden con el efecto positivo que se produce en el proceso de enseñanza-aprendizaje a partir de la mediación de los dispositivos móviles. En este sentido, algunas voces demandan una estrategia pedagógica para el diseño de nuevos contenidos adaptados a los dispositivos móviles (Márquez y Lautero, 2012; Arias, Contreras, Martín y Melo, 2017). En un contexto donde el consumo de aplicaciones móviles (apps) es habitual y su uso permite el autoaprendizaje (Carvalho y Duarte-Filho, 2018; Aznar, Cáceres y Romero, 2018).

La diversidad de opiniones sobre la implementación de los dispositivos móviles en la enseñanza, tanto a favor como en contra (Cantillo, Roura y Sánchez, 2012), nos instan a

comprobar realmente el efecto del *mobile learning* en la educación superior. Así pues, las apreciaciones acerca del impacto en el aprendizaje de las tecnologías móviles marcarán la tendencia educativa en la sociedad del conocimiento en la que estamos inmersos.

2. Metodología

La estrategia metodológica adoptada se ha centrado en las características propias de una revisión sistemática con meta-análisis (Ferreira, Urrútia y Alonso, 2011), siguiendo los estándares de calidad recogidos en la declaración PRISMA en relación a la inclusión de los ítems pertinentes para asegurar la consistencia interna de la revisión sistemática (Urrútia y Bonfill, 2010). Consecuentemente, la búsqueda se ha realizado en las bases de datos con mayor impacto científico y de reconocido prestigio por la comunidad académica en ciencias sociales:

- WOS: recoge las principales publicaciones científicas de cualquier disciplina del conocimiento desde 1945. Contiene una gran base de datos relativa a las ciencias sociales “Social Sciences Citation Index (SSCI)” y su propio índice de impacto, el JCR.
- Scopus: es la mayor base de datos de resúmenes, permite el acceso a 28 millones de resúmenes desde 1966. Representa al menos el 80% de publicaciones revisadas por expertos y tiene su propio índice de impacto (SJR).

Por otro lado, el establecimiento de las palabras clave responde en primera instancia a su utilización en trabajos de alto impacto debido a su número de citas (Wu *et al.*, 2012a; Gikas y Grant, 2013) y a su indexación en el Tesauro ERIC: “Mobile Learning”, “mLearning”, “Mobile Devices”, “Smartphones”, “Higher Education” y “University”. Sin embargo, para lograr la complementariedad y rigurosidad en la búsqueda se ha incluido el término emergente relacionado con el *mobile learning*: “Bring Your Own Device” (Suárez, Lloret y Mengual, 2016). Finalmente, utilizando los operadores booleanos “OR” y “AND” se formuló la siguiente ecuación de búsqueda aplicada en ambas bases de datos: (“Mobile Learning” OR mLearning OR “Mobile Devices” OR “Bring Your Own Device” OR Smartphones) AND (“Higher Education” OR University).

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
a. Artículos de revista	a. Actas de congresos, capítulos de libro, libros u otro tipo de publicaciones
b. Publicaciones entre enero de 2007 y diciembre de 2017	b. Acceso restringido a la publicación
c. Publicado en abierto y disponible para su consulta	c. El <i>mobile learning</i> no se implementa con fines didácticos
d. Introducción de los dispositivos móviles para la mejora del aprendizaje en educación superior	d. Estudios teóricos o revisiones
e. Estudios empíricos sobre <i>mobile learning</i> con diseño experimental o cuasiexperimental	e. Artículos duplicados
f. Mínimo de un grupo control y otro experimental	

Tabla 1 – Criterios de inclusión y exclusión utilizados en la revisión sistemática

El procedimiento que se ha seguido en el análisis sistemático de la literatura consta de tres fases diferenciadas a partir de la introducción de una serie de criterios de elegibilidad (tabla 1). La primera fase corresponde a la búsqueda inicial donde se ha implementado la ecuación de búsqueda en WOS y Scopus. Posteriormente, en una segunda fase, los resultados se han filtrado de modo general en base a los criterios (a), (b) y (c) de inclusión y (a) y (b) de exclusión. Finalmente, en la tercera fase se ha examinado minuciosamente el título y resumen de los resultados obtenidos con filtros, seleccionando aquellos acordes a los criterios (d), (e) y (f) de inclusión y (c), (d) y (e) de exclusión (figura 1).

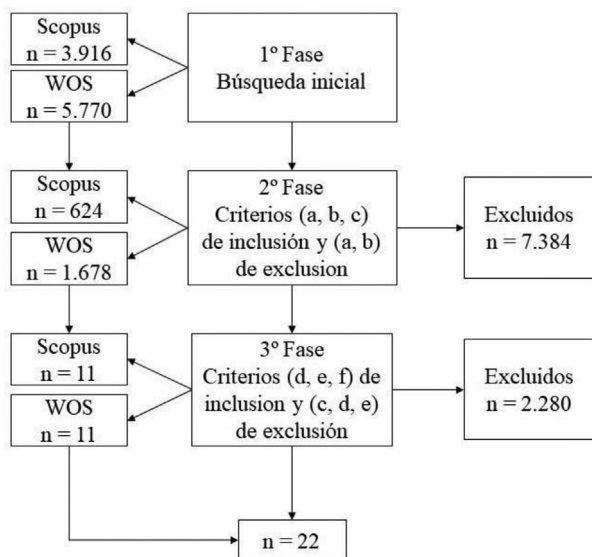


Figura 1 – Diagrama de flujo

Constituida la muestra final ($n = 22$) y atendiendo a trabajos previos de revisión sistemática y/o meta-análisis (Wu *et al.*, 2012a; Mateus, Aran y Masanet, 2017), se han identificado 5 variables de interés para el análisis del efecto del *mobile learning* en la enseñanza universitaria. Las variables objeto de estudio se han dividido según su tipología en sustantivas: (a) muestra objeto de estudio, (b) ámbito de enseñanza, (c) país. Y metodológicas: (d) diseño metodológico, (e) instrumentos de recogida de datos (Sánchez-Meca, 2003).

3. Resultados

El *mobile learning* en educación superior es un tema de estudio incipiente, así se constata en la literatura científica publicada desde el año 1985 en Scopus y 1992 en WOS hasta el primer trimestre de 2018. De modo que organizando los años de publicación en quinquenios (Gutiérrez, Martín, Salmerón, Casasempere y Fernández, 2017), podemos comprobar cómo se reproduce la ley de crecimiento exponencial de la literatura (Price, 1986). Este autor especifica que pasados 10 años la producción científica tiende a duplicarse y se distribuye en diferentes etapas: precursores (fase inicial de la literatura),

crecimiento exponencial (auge en la producción) y crecimiento lineal (consolidación de la temática). En Scopus esta premisa se cumple observando que desde el segundo quinquenio la producción científica se duplica. También se diferencian claramente dos etapas de crecimiento de acuerdo a la ley de Price, desde 1985 hasta 2004 se encontraría la etapa de precursores mientras que desde el año 2005 hasta 2018 la literatura científica sigue una fase de crecimiento exponencial, por lo que se encontraría actualmente en pleno auge y expansión (figura 2).

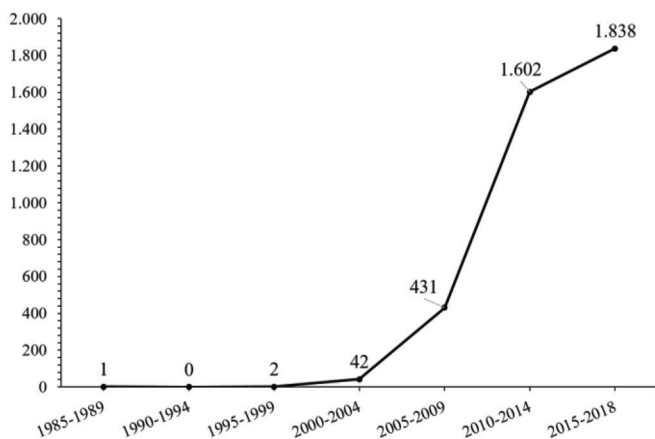


Figura 2 – Producción científica organizada en quinquenios en Scopus

En WOS ocurre algo similar (figura 3), la producción se sigue duplicando pero desde el primer quinquenio, pudiendo influir que el inicio de la producción científica sobre

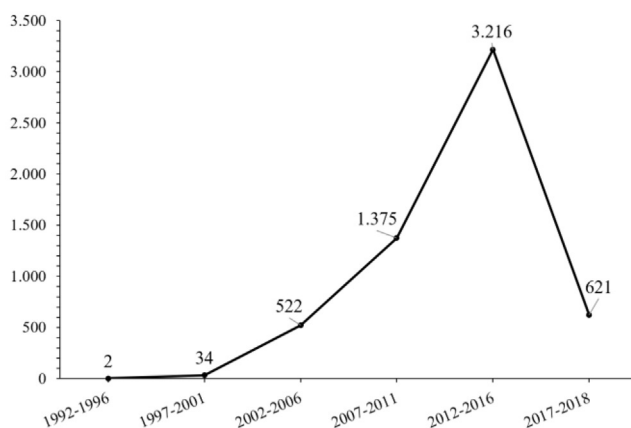


Figura 3 – Producción científica organizada en quinquenios en WOS

mobile learning en educación superior es más tardío. Además de acuerdo a la ley de Price (1986) quedan expuestas las mismas etapas que en Scopus: etapa de precursores (1992-2001) y etapa de crecimiento exponencial (2002-2018). Aunque 2017-2018 no se recogen en un quinquenio la literatura se encuentra en niveles similares de crecimiento, siguiendo la tendencia en el número de documentos de 2017 y el primer trimestre de 2018 respecto a los años anteriores. Tanto en Scopus como en WOS la producción científica sobre *mobile learning* se sitúa en su momento cumbre de desarrollo.

3.1. Variables sustantivas

La muestra objeto de estudio ha estado compuesta en todas las investigaciones por estudiantes universitarios, variando en su tamaño en función del estudio (tabla 2). El máximo ha sido de 550 y el mínimo de 30 estudiantes, en suma, la media se sitúa en 117. Respecto al ámbito de enseñanza destacan las aplicaciones de la metodología *mobile learning* en medicina (5 estudios que representan el 22% del total), seguida de 4 investigaciones en la enseñanza de idiomas (18%) y otras 4 en informática (18%). Por otro lado, con 2 estudios se encuentra el ámbito de especialización de educación física (9%) y administración y finanzas (9%), el resto (matemáticas, biología, ingeniería, psicología, sociología y química) solo presentan un estudio en este campo, simbolizando cada uno el 4% (figura 4).

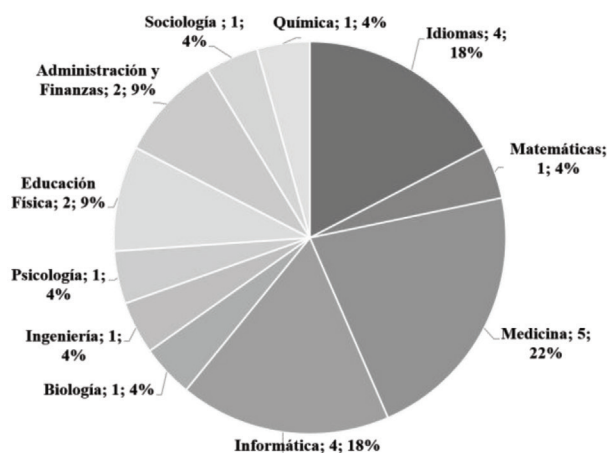


Figura 4 – Ámbito de especialización de los artículos

En relación al país donde se han desarrollado los diferentes estudios (figura 5), España y Taiwán se encuentran entre aquellos con más referencias, presentando 4 investigaciones sobre *mobile learning* en educación superior (18% cada uno). En tercera posición se sitúa Estados Unidos con 3 (14%), seguido de Noruega (9%), China (9%) y Reino Unido (9%) con 2 estudios. Por último, se adscribe una investigación en Jordania (4,6%), Turquía (4,6%), Georgia (4,6%), Polonia (4,6%) y México (4,6%).

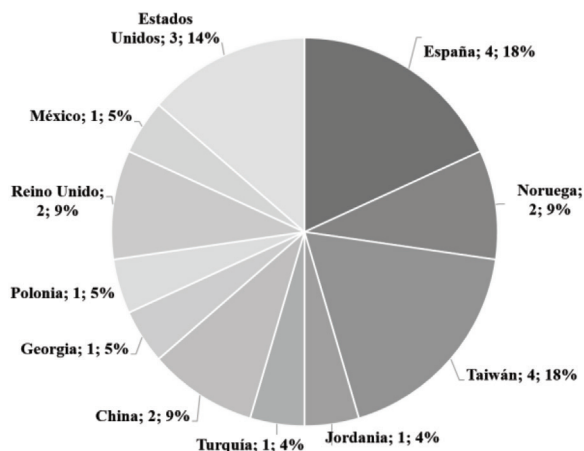


Figura 5 – Países de adscripción de los artículos

3.2. Variables metodológicas

El análisis de las variables metodológicas recoge que el 100% de los estudios sigue una metodología de corte cuantitativo, como diseño metodológico mayoritario se sitúa el diseño cuasiexperimental con un grupo control (GC) y un grupo experimental (GE) y medidas pretest (antes de la aplicación del tratamiento) y posttest (después de la aplicación del tratamiento) (54,5%), recogido en 12 investigaciones, el segundo diseño más empleado se utiliza en 3 estudios: cuasiexperimental con un grupo control y otro experimental y solo posttest (14%), mientras que en 2 trabajos se aplica un diseño experimental con un grupo control y otro grupo experimental y solo posttest (9%). El resto de investigaciones implementan variabilidades en torno al número de grupos y las medidas pre y posttest: diseño cuasiexperimental con dos grupos control y uno experimental con pretest y posttest (4,5%); cuasiexperimental con cuatro grupos control y dos experimentales, pretest y posttest (4,5%); experimental con un grupo control y otro experimental y medidas pretest y posttest (4,5%); cuasiexperimental con dos grupos control y dos grupos experimentales, pretest y posttest (4,5%) y; cuasiexperimental con un grupo control y dos grupos experimentales, pretest y posttest (4,5%).

En cuanto a los instrumentos de recogida de datos (figura 6) se emplean 3 principalmente, entre los que destaca el cuestionario, utilizado en 15 estudios (68%). El test es otro de los instrumentos con mayor uso en las investigaciones sobre *mobile learning*, con 6 trabajos que lo utilizan para comprobar el efecto del tratamiento (27%), por otro lado solo un estudio recoge la rúbrica como instrumento para la recogida de información (5%).

A modo de resumen, la tabla 2 ejemplifica las variables sustantivas y metodológicas relacionadas con cada uno de los estudios analizados.

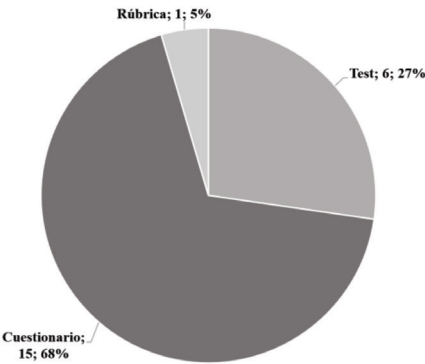


Figura 6 – Instrumentos de recogida de datos

Estudio	Muestra	Ámbito	País	Diseño metodológico	Instrumento
McConatha, Praul y Lynch (2008)	n = 112	Sociología	EEUU	Cuasiexperimental GC y GE posttest	Test
Marcos, Tamez y Lozano (2009)	n = 80	Administración y finanzas	México	Cuasiexperimental GC y GE pre y posttest	Rúbrica
Shen et al. (2009)	n = 550	Informática	China	Cuasiexperimental GC y GE pre y posttest	Cuestionario
De Marcos et al. (2010)	n = 56	Medicina	España	Cuasiexperimental GC y GE posttest	Cuestionario
Saran, Seferoğlu y Çağıltay (2012)	n = 103	Idiomas	Turquía	Cuasiexperimental 4 GC y 2 GE pre y posttest	Test
Yu-Feng et al. (2012)	n = 40	Informática	Taiwán	Cuasiexperimental GC y GE pre y posttest	Cuestionario
Wu et al. (2012b)	n = 46	Medicina	Taiwán	Cuasiexperimental GC y GE pre y posttest	Cuestionario
Bruce et al. (2013)	n = 55	Educación Física/ Medicina	Reino Unido	Cuasiexperimental 2 GC y 2 GE pre y posttest	Cuestionario
Gasaymeh y Aldalalah (2013)	n = 52	Informática	Jordania	Cuasiexperimental GC y GE pre y posttest	Cuestionario
Martin y Ertzberger (2013)	n = 109	Informática	EEUU	Cuasiexperimental GC y 2 GE pre y posttest	Cuestionario
Powell y Mason (2013)	n = 132	Química	EEUU	Cuasiexperimental GC y GE posttest	Test
Björkli (2014)	n = 293	Matemáticas	Noruega	Cuasiexperimental 2 GC y GE pre y posttest	Test
Briz et al. (2016)	n = 30	Medicina	España	Cuasiexperimental GC y GE pre y posttest	Cuestionario
Diliberto y Hughes (2016)	n = 54	Psicología	Georgia	Experimental GC y GE pre y posttest	Cuestionario
Fernández et al. (2016)	n = 49	Medicina	España	Experimental GC y GE posttest	Cuestionario

<i>Ping-Han et al. (2016)</i>	n = 32	Ingeniería	Taiwán	Cuasiexperimental GC y GE pre y postest	Cuestionario
<i>Wilkinson y Barter (2016)</i>	n = 251	Educación Física	Reino Unido	Cuasiexperimental GC y GE postest	Cuestionario
<i>Andújar y Cruz (2017)</i>	n = 80	Idiomas	España	Cuasiexperimental GC y GE pre y postest	Test
<i>Chang, Shih y Chang (2017)</i>	n = 137	Idiomas	Taiwán	Cuasiexperimental GC y GE pre y postest	Cuestionario
<i>Jeno, Grytnes y Vandvik (2017)</i>	n = 71	Biología	Noruega	Experimental GC Y GE postest	Cuestionario
<i>Wardaszko y Podgórski (2017)</i>	n = 158	Administración y finanzas	Polonia	Cuasiexperimental GC y GE pre y postest	Cuestionario
<i>Yang (2017)</i>	n = 101	Idiomas	China	Experimental GC y GE pre y postest	Test

Tabla 2 – Tabla resumen de las variables sustantivas y metodológicas analizadas

3.3. Meta-análisis

La aplicación del meta-análisis en los datos ha permitido obtener el tamaño del efecto (TE) global de las investigaciones, para ello se ha utilizado el programa Review Manager, en su versión 5.3. Cabe resaltar que no se han podido incluir las investigaciones de Shen *et al.* (2009) y Marcos, Tamez y Lozano (2009) por falta de datos para su realización. En los estudios con diversos grupos control y/o experimentales se han incluido todos ellos.

Si nos fijamos en el diagrama de bosque (figura 7), la mayoría de las investigaciones tienen un efecto positivo, situándose a la derecha de la línea central (línea de no efecto). Al igual, este hecho se confirma en la figura del diamante que se encuentra en el extremo a favor del grupo experimental, indicando que la diferencia entre grupos es estadísticamente significativa. Por lo que en el conjunto de los estudios analizados el *mobile learning* mejora el aprendizaje de los estudiantes asignados al GE.

Por otro lado, el valor del TE obtenido ($p < .00001$) confirma que los datos son estadísticamente significativos. En concreto son los trabajos de Andújar y Cruz (2017), Bjørkli (2014), Briz *et al.* (2016), Bruce *et al.* (2013), Chang, Shih y Chang (2017), Diliberto y Hughes (2016), Fernández *et al.* (2016), Gasaymeh y Aldalalah (2013), Jeno, Grytnes y Vandvik (2017), McConatha, Praul y Lynch (2008), Ping-Han *et al.* (2016), Wardaszko y Podgórski (2017), Wilkinson y Barter (2016), Wu *et al.* (2012b), Yang (2017) y Yu-Feng *et al.* (2012), los que obtienen un efecto positivo a favor del GE. Entre los que rozan la línea de no efecto se sitúan De Marcos *et al.* (2010), Powell y Mason (2013) y Saran, Seferoğlu y Çağıltay (2012). Y por último, a favor del GC solo se encuentra el estudio de Martin y Ertzberger (2013).

Con el fin de confirmar la veracidad de los datos se realizó complementariamente un gráfico de embudo (figura 8) para comprobar que no existiera un sesgo en las publicaciones, puesto que a priori podríamos encontrarnos con una mayoría de efectos positivos a favor del GE debido a que los estudios con efecto negativo no hubiesen sido publicados. En este caso la distribución homogénea de cada una de las publicaciones a ambos lados de la línea corrobora que no existe sesgo en las publicaciones.

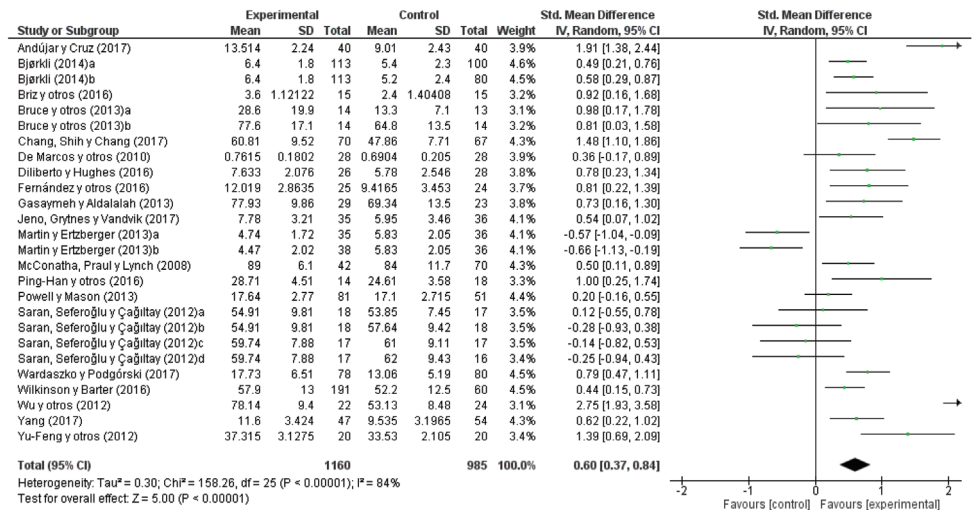


Figura 7 – Diagrama de bosque del meta-análisis sobre las investigaciones de *mobile learning* en educación superior

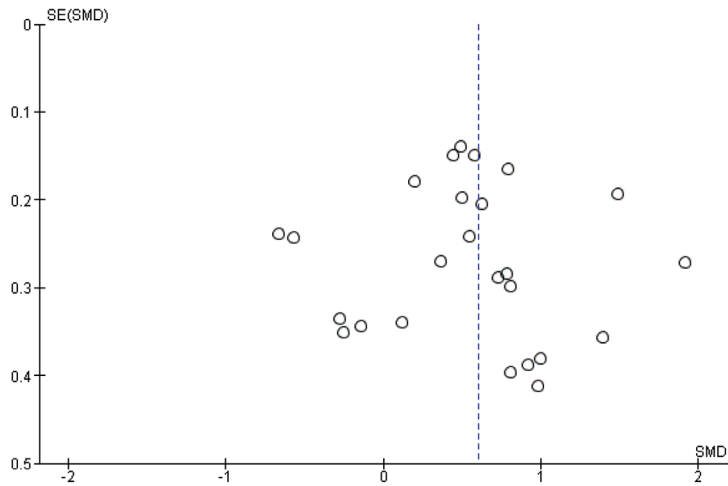


Figura 8 – Gráfico de embudo de las publicaciones sobre investigaciones de *mobile learning* en educación superior

4. Discusión y Conclusiones

La metodología *mobile learning* en educación superior se está consolidando, fruto de ello lo obtenemos tanto en la literatura científica publicada en las bases de datos WOS y Scopus, como en la cantidad de investigaciones y experiencias emergentes. El éxito

queda latente en el uso continuado que se le está dando a los dispositivos móviles y sus posibilidades, subrayándose que en la mayoría de investigaciones analizadas se coincide con el hecho de que el estudiantado dispone de su propio dispositivo (Lagunes *et al.*, 2017), haciendo alusión al término BYOD (Suárez, Lloret y Mengual, 2016).

En cuanto al ámbito de enseñanza de aplicación, es diverso. Así pues, los dispositivos móviles son implementados en diferentes disciplinas académicas para la mejora del aprendizaje. Destaca en este estudio de meta-análisis el campo de la medicina, donde el uso de aplicaciones móviles para la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje recibe su propia nomenclatura “mHealth” (Briz *et al.*, 2016). Por tanto, es síntoma del afianzamiento del *mobile learning* en el campo de las ciencias de la salud, puesto que la definición de un término específico denota su uso continuado. Igualmente, cabe resaltar la utilización de los dispositivos móviles en la enseñanza de idiomas, los cuales siguen la misma estela médica de implementación de las apps como recurso principal para el aprendizaje (Carvalho y Duarte-Filho, 2018). Por otro lado, el campo científico de la informática también presenta múltiples investigaciones de uso de los dispositivos móviles en el aprendizaje de los estudiantes. Teniendo en cuenta la disciplina académica, la posibilidad de manipulación de los dispositivos y creación de nuevos recursos es mayor que en otros campos de conocimiento, debido a su especialización.

En general, queda evidenciada la variabilidad de ámbitos de enseñanza de implementación del *mobile learning*, siendo una realidad la necesidad de diseñar contenidos adaptados para dispositivos móviles en distintas especialidades (Márquez y Lautero, 2012; Arias, Contreras, Martín y Melo, 2017).

Si atendemos a los países de donde provienen las investigaciones, España se sitúa a la cabeza junto a Taiwán, dos de los principales mercados de *smartphones* en el mundo. Este dato no es de extrañar considerando que España es el país con mayor número de dispositivos por habitante (Europa Press, 2017). Poniendo el foco de atención en las variables ámbito de enseñanza y país, en España destaca la implementación del *mobile learning* en el campo de la medicina (3 de 4 estudios). Mientras que en Reino Unido la totalidad de investigaciones se centran en la aplicación de los dispositivos móviles en educación física. Esta correlación de variables denota el interés de la comunidad científica, en función del país, por un determinado ámbito para la introducción del *mobile learning*. En futuros estudios sería interesante analizar los factores que intervienen en la fijación de un campo concreto de especialización académica.

En relación al diseño metodológico de las investigaciones, destaca por excelencia el diseño cuasiexperimental con grupo control y grupo experimental y medidas pretest y postest. El diseño cuasiexperimental es el más utilizado en las ciencias de la educación, debido a que los grupos se encuentra previamente formados y por tanto, no se asignan al azar (Hernández, Fernández y Baptista, 2016). A su vez, las distintas investigaciones emplean el cuestionario como el instrumento de recogida de datos más utilizado, coincidiendo con otros estudios previos de revisión sistemática (Mateus, Aran y Masanet, 2017).

Centrándonos en los datos del meta-análisis, se evidencia que el *mobile learning* produce un efecto estadísticamente significativo a favor del grupo experimental, en la misma línea que argumentaban diversos autores (Rius, Masip y Clarisó, 2014; Vázquez, 2014; Cook y Sonnenberg, 2014; Torres, Infante y Torres, 2015) acerca de la

predisposición de los dispositivos móviles para mejorar los resultados de aprendizaje. Aunque en su mayoría el dispositivo móvil más empleado en las investigaciones analizadas es el *smartphone*, las *tablets* se alzan como un potente recurso para la mejora del aprendizaje, motivación y creación de entornos colaborativos (Wilkinson y Barter, 2016), con resultados similares a los recogidos en Suárez, Crescenzi y Grané (2013) y Nguyen, Barton y Nguyen (2015).

En consideración, la metodología *mobile learning* logra incidir en el aprendizaje del estudiantado con importantes mejoras en su proceso de enseñanza. Además, los diferentes estudios resaltan implícitamente otras cualidades que se ven afectadas como el aumento de la colaboración entre estudiantes (Foti y Méndez, 2014, Yilmaz, 2016) y el desarrollo de competencias digitales (Sevillano y Vázquez, 2015; Prasad, 2016).

En suma, estos datos verifican los resultados obtenidos por Wu *et al.* (2012a) en su estudio de meta-análisis de la literatura publicada sobre *mobile learning* entre 2003 y 2010, que apuntan a una significación positiva entre grupos a favor del experimental. Por consiguiente, el meta-análisis recogido en este trabajo, correspondiente a la literatura publicada entre 2007-2017, da continuidad a la evidencia empírica de que los dispositivos móviles mejoran el aprendizaje. Finalmente, con este estudio se ha dado respuesta al objetivo planteado acerca de analizar el efecto de la metodología *mobile learning* en la enseñanza universitaria a partir de la revisión de la literatura científica en WOS y Scopus.

Referencias

- Andújar, A., & Cruz, M.S. (2017). Mensajería instantánea móvil: Whatsapp y su potencial para desarrollar las destrezas orales. *Comunicar*, 25(50), 43–52. DOI:10.3916/C50-2017-04
- Arias, J., Contreras, J.A., Martín, R., & Melo, M. (2017). Validación de un cuestionario de satisfacción para la introducción de la gamificación móvil en la educación superior. *RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, (23), 33–45. DOI:10.17013/risti.23.33-45
- Aznar, I., Cáceres, M.P., & Romero, J.M. (2018). Indicadores de calidad para evaluar buenas prácticas docentes de «mobile learning» en Educación Superior. *Education in the Knowledge Society*, 19(3), 53–68. DOI:10.14201/eks20181935368
- Bjørkli, K. (2014). The impact on learning outcomes in mathematics of mobile-enhanced, combined formative and summative assessment. *Technology Enhanced Learning*, 6(4), 343–360. DOI:10.1504/IJTEL.2014.069025
- Brazuelo, F., & Gallego, D.J. (2011). *Mobile Learning. Los dispositivos móviles como recurso educativo*. Sevilla: MAD.
- Briz, L., Juanes, J.A., García, F.J., & Pereira, A. (2016). Effects of Mobile Learning in Medical Education: A Counterfactual Evaluation. *Journal of Medical Systems*, 40(136), 1–6. DOI:10.1007/s10916-016-0487-4

- Bruce, S., Burnet, S., Arber, K., Price, D., Webster, L., & Stopforth, M. (2013). Interactive mobile learning: a pilot study of a new approach for sport science and medical undergraduate students. *Advances in Physiology Education*, 37, 292–297. DOI:10.1152/advan.00004.2013
- Cantillo, C., Roura, M., & Sánchez, A. (2012). Tendencias actuales en el uso de dispositivos móviles en educación. *La Educ@cion Digital Magazine*, 147, 1–21.
- Carvalho, E.S., & Duarte-Filho, N.F. (2018). Proposta de um sistema de aprendizagem móvel com foco nas características e aplicações práticas da indústria 4.0. *RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, (27), 36–51. DOI:10.17013/risti.27.36–51
- Chang, C., Shih, J.L., & Chang, C.K. (2017). A mobile instructional pervasive game method for language learning. *UAIS*, 16, 653–665. DOI:10.1007/s10209-016-0496-6
- Cook, C.W., & Sonnenberg, C. (2014). Technology And Online Education: Models For Change. *Contemporary Issues In Education Research*, 7(3), 171–188.
- De Marcos, L., Hilerá, J.M., Barchino, R., Jiménez, L., Martínez, J.J., Gutiérrez, J.A., Gutiérrez, J.M., & Otón, S. (2010). An experiment for improving students performance in secondary and tertiary education by means of m-learning auto-assessment. *Computers & Education*, 55, 1069–1079. DOI:10.1016/j.compedu.2010.05.003
- Diliberto, K., & Hughes, A. (2016). The Use of Mobile Apps to Enhance Student Learning in Introduction to Psychology. *Teaching of Psychology*, 43(1), 48–52. DOI:10.1177/0098628315620880
- Ditrendia (2016). *Informe Mobile en España y en el Mundo 2016*. Recuperado de http://www.amic.media/media/files/file_352_1050.pdf
- Europa Press (2017). *España, el país con más ‘smartphones’ por habitante del mundo*. Recuperado de <https://goo.gl/KmLmbp>
- Fernández, C., Cantarero, I., Galiano, N., Caro, E., Díaz, L., & Arroyo, M. (2016). The effectiveness of a mobile application for the development of palpation and ultrasound imaging skills to supplement the traditional learning of physiotherapy students. *BMC Medical Education*, 16(274), 1–7. DOI:10.1186/s12909-016-0775-1
- Ferreira, I., Urrúria, G., & Alonso, P. (2011). Revisiones sistemáticas y metaanálisis: bases conceptuales e interpretación. *Revista española de cardiología*, 64(8), 688–696. DOI:10.1016/j.recesp.2011.03.029
- Foti, M.K., & Méndez, J. (2014). Mobile learning: how students use mobile devices to support learning. *Journal of Literacy and Technology*, 15(3), 58–78.
- Gasaymeh, A.M., & Aldalalah, O. (2013). The impact of using SMS as learning support tool on students’ learning. *International Education Studies*, 6(10), 112–123. DOI:10.5539/ies.v6n10p112

- Gikas, J., & Grant, M.M. (2013). Mobile computing devices in higher education: Student perspectives on learning with cellphones, smartphones & social media. *Internet and Higher Education*, 19, 18–26. DOI: 10.1016/j.iheduc.2013.06.002
- Gutiérrez, C., Martín, A., Salmerón, H., Casasempere, A., & Fernández, A. (2017). Análisis temático de la investigación educativa soportada por Grounded Theory. *Bordón*, 69(1), 83–102. DOI:10.13042/Bordon.2016.41035
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2016). *Metodología de la investigación (6ª edición)*. México: McGraw-Hill Interamericana de México.
- Jeno, L., Grytnes, J., & Vandvik, V. (2017). The effect of a mobile-application tool on biology students' motivation and achievement in species identification: A Self-Determination Theory perspective. *Computers & Education*, 107, 1–12. DOI:10.1016/j.compedu.2016.12.011
- Lagunes, A., Torres, C.A., Angulo, J., & Martínez, M.A. (2017). Prospectiva hacia el Aprendizaje Móvil en Estudiantes Universitarios. *Formación Universitaria*, 10(1), 101–108. DOI:10.4067/S0718-50062017000100011
- Marcos, L., Tamez, R., & Lozano, A. (2009). Aprendizaje móvil y desarrollo de habilidades en foros asincrónicos de comunicación. *Comunicar*, 17(33), 93–100. DOI:10.3916/c33-2009-02-009
- Márquez, J.E., & Lautero, J.J. (2012). Implementación del servicio de mobile-learning para la Universidad Antonio Nariño. *Didáctica, innovación y multimedia*, 24, 1–5.
- Martin, F., & Ertzberger, J. (2013). Here and now mobile learning: An experimental study on the use of mobile technology. *Computers & Education*, 68, 76–85. DOI:10.1016/j.compedu.2013.04.021
- Mateus, J.C., Aran, S., & Masanet, M.J. (2017). Análisis de la Literatura sobre Dispositivos Móviles en la Universidad Española. *RIED*, 20(2), 49–72. DOI:10.5944/ried.20.2.17710
- McConatha, D., Praul, M., & Lynch, M. (2008). Mobile learning in Higher Education: An empirical assessment of a new educational tool. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 7(3), 15–21.
- Nguyen, L., Barton, S.M., & Nguyen, L.T. (2015). iPads in higher education – Hype and hope. *British Journal of Educational Technology*, 46(1), 190–203.
- Ping-Han, C., Ya-Ting, C., Shih-Hui, G., & Fan-Ray, R. (2016). 5E Mobile inquiry learning approach for enhancing learning motivation and scientific inquiry ability of university students. *IEEE Transactions on Education*, 59(2), 147–153.
- Powell, C., & Mason, D. (2013). Effectiveness of Podcasts Delivered on Mobile Devices as a Support for Student Learning During General Chemistry Laboratories. *Journal of Science Education and Technology*, 22, 148–170. DOI:10.1007/s10956-012-9383-y
- Prasad, K. (2016). Mobile Learning Practice in Higher Education in Nepal. *Open Praxis*, 8(1), 41–54. DOI:10.5944/openpraxis.8.1.245

- Price, D.J.S. (1986). *Little Science, big science...and beyond*. Nueva York, NY: Columbia University Press.
- Rius, A., Masip, D., & Clarisó, R. (2014). Proyectos de los estudiantes para potenciar el aprendizaje móvil en la educación superior. *RUSC*, 11(1), 192–207. DOI:10.7238/rusc.v11i1.1901
- Sánchez-Meca, J. (2003). La revisión del estado de la cuestión: el meta-análisis. En C. Camisón, M.J. Oltra, & M.L. Flor (Eds.), *Enfoques, problemas y métodos de investigación en Economía y Dirección de Empresas. Tomo I* (pp. 101-110). Castellón: Universitat Jaume I.
- Saran, M., Seferoğlu, G., & Çağıltay, K. (2012). Mobile Language Learning: Contribution of Multimedia Messages via Mobile Phones in Consolidating Vocabulary. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 21(1), 181–190.
- Sevillano, M.L., & Vázquez, E. (2015). The Impact of Digital Mobile Devices in Higher Education. *Educational Technology & Society*, 18(1), 106–118.
- Shen, R., Wang, M., Gao, W., Novak, D., & Tang, L. (2009). Mobile learning in a large blended computer science classroom: system function, pedagogies, and their impact on learning. *IEEE Transactions on Education*, 52(4), 538–546.
- Suárez, C., Lloret, C., & Mengual, S. (2016). Percepción docente sobre la transformación digital del aula a través de tabletas: un estudio en el contexto español. *Comunicar*, 24(49), 81–89. DOI:10.3916/C49-2016-08
- Suárez, R., Crescenzi, L., & Grané, M. (2013). Análisis del entorno colaborativo creado para una experiencia de mobile learning. *TESI*, 14(1), 101–122.
- Torres, J.C., Infante, A., & Torres, P.V. (2015). Mobile learning: perspectives. *RUSC*, 12(1), 38–49. DOI:10.7238/rusc.v12i1.1944
- Urrútia, G., & Bonfill, X. (2010). Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis. *Medicina Clínica*, 135(11), 507–511.
- Vázquez, E. (2014). Mobile distance learning with smartphones and apps in higher education. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 14(4), 1505–1520.
- Wardaszko, M., & Podgórski, B. (2017). Mobile Learning Game Effectiveness in Cognitive Learning by Adults: A Comparative Study. *Simulation & Gaming*, 48(4), 435–454. DOI:10.1177/1046878117704350
- Wilkinson, K., & Barter, P. (2016). Do Mobile Learning Devices Enhance Learning In Higher Education Anatomy Classrooms?. *Journal of Pedagogic Development*, 6(1), 1–10.
- Wu, P.H., Hwang, G.J., Su, L.H., & Huang, Y.M. (2012b). A Context-Aware Mobile Learning System for Supporting Cognitive Apprenticeships in Nursing Skills Training. *Educational Technology & Society*, 15(1), 223–236.

- Wu, W.H., Wu, Y.C.J., Chen, C.Y., Kao, H.Y., Lin, C.H., & Huang, S.H. (2012a). Review of trends from mobile learning studies: A meta-analysis. *Computers & Education*, 59(2), 817–827.
- Yang, H.Y. (2017). Effects of Attention Cueing on Learning Speech Organ Operation through Mobile Phones. *Educational Technology & Society*, 20(4), 112–125.
- Yilmaz, O. (2016). E-Learning: Students Input for Using Mobile Devices in Science Instructional Settings. *Journal of Education and Learning*, 5(3), 182–192. DOI:10.5539/jel.v5n3p182
- Yu-Feng, L., Pei-Wei, T., Shih-Hsien, Y., & Chun-Ling, H. (2012). Comparing the social knowledge construction behavioral patterns of problem-based online asynchronous discussion in e/m-learning environments. *Computers & Education*, 59, 1122–1135. DOI:10.1016/j.compedu.2012.05.004