

Monográfico «Aplicaciones para el aprendizaje móvil en educación superior»

ARTÍCULO

Patrones de *m-learning* en el aula virtual

Fernando A. López Hernández

fernando.lopez@upct.es

Profesor Titular del Departamento de Métodos Cuantitativos e Informáticos de la Universidad Politécnica de Cartagena

María Magdalena Silva Pérez

maria.silva@bib.upct.es

Administradora de Entornos Virtuales de Aprendizaje, Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT), España

Fecha de presentación: junio de 2013

Fecha de aceptación: octubre de 2013

Fecha de publicación: enero de 2014

Cita recomendada

López, F.A. y Silva, M.M. (2014). Patrones de *m-learning* en el aula virtual. Aplicaciones para el aprendizaje móvil en educación superior [monográfico]. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*. Vol. 11, n.º 1. págs. 208-221. doi <http://dx.doi.org/10.7238/rusc.v11i1.1902>

Resumen

Los dispositivos móviles se han vuelto omnipresentes en los campus universitarios, lo que ha cambiado la naturaleza de la educación superior y ha proporcionado una nueva forma de aprendizaje electrónico móvil (*m-learning*). El objetivo de este trabajo es evaluar la penetración que tienen los dispositivos móviles para el aprendizaje en la educación superior e identificar los principales patrones de uso. El estudio utiliza de forma complementaria dos metodologías. En primer lugar se realiza un ejercicio de minería web en la plataforma virtual de la universidad, a través del cual se exploran las tendencias del uso de esta nueva tecnología en los últimos cuatro cursos académicos y se identifican

los principales patrones de comportamiento. En segundo lugar se lleva a cabo una encuesta a 460 estudiantes universitarios para conocer el nivel de penetración del *m-learning* declarado por los estudiantes. Los resultados son concluyentes, el 25% de las entradas al sistema LMS (*Learning Management Systems*) se realizan con dispositivo móvil y el 75% de los estudiantes utilizan estos dispositivos con fines de aprendizaje. Las implicaciones de este estudio son importantes tanto para investigadores y profesores como para las instituciones que pretendan implantar esta metodología de estudio.

Palabras clave

m-learning, dispositivos móviles, minería web, Moodle, Learning Management Systems

M-learning patterns in the virtual classroom

Abstract

Mobile devices are everywhere to be found on university campuses. This has changed the nature of higher education and led to a new mobile form of e-learning known as *m-learning*. The aim of this article is to assess the penetration of mobile devices for learning purposes in higher education and to identify the main usage patterns. To that end, the study used two complementary methodologies: web usage mining and a questionnaire survey. Web usage mining was performed to collect data from the university's learning management system (LMS) in order to explore this new technology's usage trends in the past four academic years and to identify the main patterns of behaviour. A questionnaire survey of 460 university students was conducted to find out about the student-declared level of *m-learning* penetration. The results are conclusive: 25% of accesses to the LMS were made from mobile devices and 75% of the students used these devices for learning purposes. The findings of this study have significant implications not only for researchers and lecturers, but also for institutions intending to implement this teaching/learning methodology.

Keywords

m-learning, mobile devices, web usage mining, Moodle, learning management systems

1. Introducción

Los dispositivos móviles se han vuelto omnipresentes en los campus universitarios debido a su bajo coste, la mejora de sus capacidades técnicas y el abaratamiento de los servicios de internet, lo que ha cambiado la forma que tienen los estudiantes de comportarse, de interactuar con su entorno y de enfrentarse a sus tareas de aprendizaje. Esta realidad, que los docentes percibimos diariamente en los campus universitarios, ha tenido un gran impacto en la educación superior, dando paso a un concepto emergente de enseñanza / aprendizaje basado en la movilidad del usuario que cada vez está más extendido en la sociedad: el aprendizaje electrónico móvil o *m-learning*. Muchas definiciones se pueden encontrar en la literatura sobre *m-learning* (por ej. Park, Nam y Cha 2012; Hwang y Tsai, 2011) aunque todas comparten una misma idea: los dispositivos móviles desempeñan un importante papel en las actividades de aprendizaje independientemente del lugar en que se realicen.

Por otra parte, en las universidades es habitual que los cursos compartan la clásica metodología presencial junto con una plataforma *online* principalmente basada en el uso de un LMS (*Learning Ma-*

nagement System). Estas plataformas ofrecen características modulares para que un profesor pueda distribuir contenido y actividades prácticas a los alumnos, además de múltiples opciones de configuración para la gestión de un curso en línea.

Tres son las plataformas virtuales LMS más utilizadas en las universidades españolas:¹ Sakai, Blackboard y Moodle. Los desarrolladores de los tres sistemas son conscientes del impacto que el *m-learning* tiene en los estudiantes y han evolucionado sus sistemas incorporando nuevas características técnicas que permiten adaptarse a la tecnología móvil. Así, Sakai, enmarcado en el Proyecto Keitai, está desarrollando desde el año 2011 nuevas funciones que permitan adaptar tecnología móvil (*Mobile Sakai*). Blackboard ha desarrollado la aplicación The Blackboard Mobile, una interfaz que presenta a alumnos y profesores el contenido de sus cursos de forma compatible con una amplia variedad de dispositivos, incluyendo iOS, Android, BlackBerry y Smartphone web OS. También Moodle (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*), la plataforma LMS más utilizada por las universidades españolas, se ha adaptado a esta tecnología. En sus últimas versiones, esta plataforma de software libre ha incorporado una App para dispositivos móviles, de modo que la interfaz de usuarios se pueda adaptar a PC, tabletas y teléfonos móviles para mostrar la información de una forma amigable (Arjona y Sánchez, 2013).

Aunque todos estos sistemas LMS suelen disponer de informes estadísticos de los accesos a los cursos en línea, estos informes no aportan información que ayude a obtener conclusiones útiles sobre el comportamiento de los alumnos o sus hábitos de estudio (Zorrilla, Menasalvas, Marín, Mora y Segovia, 2005), y tampoco dan información sobre el tipo de dispositivo con el que el alumno consulta la información. Esta limitación puede salvarse con la incorporación de técnicas de minería de uso web (*Web use mining*). Estas técnicas han sido utilizadas de forma masiva en el comercio electrónico, y ahora son una metodología emergente en educación (Castro, Vellido, Nebot y Mugica, 2007; Romero y Ventura, 2007). Sin embargo, mientras que el objetivo principal de la minería web (y, en general, de la minería de datos) es aumentar las ventas y los beneficios de una empresa en el comercio electrónico, el objetivo en el campo del *e-learning* es mejorar el aprendizaje y la enseñanza. Algunos ejemplos del uso de esta metodología de investigación en la educación son los trabajos de Pahl (2004) o Casany *et al.* (2012) en España.

Por otra parte, los estudios basados en encuestas son con diferencia los más habituales para conocer los patrones de comportamiento de los estudiantes, ya que permiten conocer de forma directa la valoración de un buen número de aspectos importantes sobre esta tecnología.

En este artículo utilizaremos de forma complementaria ambas metodologías con el objetivo de conocer cuál es la penetración de los dispositivos móviles en educación superior e identificar patrones de comportamiento cuando se utiliza esta tecnología. En este punto es importante resaltar que, aunque de forma general se asocia el uso del móvil por parte de los estudiantes al término *m-learning*, no siempre los alumnos utilizan el dispositivo móvil en un entorno universitario con fines de aprendizaje y que muy probablemente muchas veces lo usen simplemente con objetivos de consulta, por ejemplo para ver sus notas.

1. En Prendes (2009) se puede consultar más información sobre el uso de las plataformas virtuales en las universidades españolas.

Con este objetivo, en primer lugar, se ha realizado un ejercicio de minería web para examinar los registros del monitorizado de las actividades básicas que los estudiantes realizan en la plataforma LMS, centrado en identificar patrones de comportamiento de aquellas entradas que se realizan mediante dispositivos móviles y comparándolas con las entradas realizadas con dispositivos clásicos. En segundo lugar se ha llevado a cabo una encuesta preguntando de forma directa a los estudiantes universitarios sobre la adopción de esta tecnología como método para su aprendizaje.

1.1. La creciente investigación sobre *m-learning*

El tópico del *m-learning* es uno de los temas candentes en la literatura que aborda cuestiones sobre nuevas tecnologías en educación. Aunque debido a la novedad en la implantación de estas técnicas la mayor parte de contribuciones son muy recientes, es posible encontrar un elevado número de artículos en los que se aborda esta temática. A escala internacional debemos destacar la publicación de tres revisiones muy recientes de la literatura (Hwang y Tsay, 2011; Hung y Zhang, 2012; Wu, Jim Wu, Chen, Kao y Liny Huang, 2012) que, junto con un par de editoriales en una de las revistas de mayor impacto en educación (Rushby, 2012; Pachler, Ranieri, Manca y Cook, 2012), da buena cuenta del creciente interés que tiene la comunidad científica en este tema.

En el caso español, el nivel de investigación sobre la penetración que tienen estos dispositivos en las universidades españolas es muy limitado si lo comparamos con el que ofrecen otros países, a pesar de tener similares niveles de demanda de los estudiantes y un crecimiento alto y sostenido, tanto en el porcentaje de aulas con conexión inalámbrica (más del 85%) como en el de conexiones móviles a internet.

En cualquier caso, sí que es posible encontrar algunas iniciativas donde destacan las universidades con una orientación no presencial como la Universitat Oberta de Catalunya o la Universidad Nacional de Educación a Distancia que están abriendo camino para la incorporación de la educación móvil en la educación superior y que plantean el *m-learning* como uno de los «nuevos horizontes» (Martín, Díaz, Plaza, Ruiz, Castro y Peire, 2011). También el informe SCOPEO (2011) presenta una completa visión de la situación del *m-learning* en España, así como el reciente informe HESTELO (2013), centrado en el análisis de los resultados de una encuesta a 111 alumnos de la Universidad de Valladolid. Además se han publicado varias experiencias o casos de estudio en distintas universidades españolas.

2. Método

2.1. Población

Para conocer la penetración de los dispositivos móviles en la educación superior e identificar los patrones de uso de esta tecnología centramos nuestro trabajo en los estudiantes matriculados en la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT). La UPCT, fundada en el año 2001, es la más moderna de las

cuatro universidades politécnicas españolas. En esta universidad, se imparten actualmente 22 títulos de Ingeniería, el grado de Administración y Dirección de Empresas (ADE) junto con 15 títulos propios y másteres. Se trata de una universidad pequeña con un fuerte perfil tecnológico. En el curso 2012-2013 contaba con 7.310 alumnos, mayoritariamente matriculados en titulaciones de carácter técnico (ingenierías), aunque con un importante porcentaje de alumnos de ADE y una pequeña proporción de alumnos matriculados en másteres o en alguno de los títulos propios que oferta la Universidad.

2.2 Instrumentos: Recogida de información

En primer lugar se realizó una explotación estadística de las entradas realizadas en la plataforma de *e-learning* de la UPCT basada en Moodle. La información se ha estructurado en cuatro periodos anuales comprendidos entre el 1 de septiembre de un año hasta el 31 de agosto del año siguiente. El ejercicio de minería web servirá para conocer de forma indirecta determinados comportamientos asociados al uso de este tipo de dispositivos.

En segundo lugar de forma complementaria, se realizaron un total de 460 encuestas dirigidas a estudiantes universitarios matriculados en el curso 2012-2013 en las diferentes titulaciones implantadas en la UPCT. Se utilizó un muestreo de conveniencia que recogía aspectos relevantes de la población como el sexo, el tipo de titulación y el curso, lo que dio como resultado un total de 460 respuestas, es decir más del 6% del total de la población.

El cuestionario se estructuró en dos bloques. El primero se utilizó para identificar aspectos demográficos de los estudiantes junto con cuestiones orientadas a conocer la penetración de los dispositivos móviles para las tareas de aprendizaje. Mientras que en el segundo se incorporaron tres cuestiones para valorar la satisfacción en el uso de la plataforma Moodle cuando se utilizaban dispositivos móviles. Las cuestiones se graduaron en una escala Likert de 1=Fuerte desacuerdo a 7=Fuertemente de acuerdo.

3. Accesos al LMS mediante dispositivos móviles

La plataforma de LMS de la UPCT ha mantenido una actividad creciente debido al uso intensivo de alumnos y profesores y actualmente es una herramienta imprescindible en la docencia universitaria. La monitorización de esta plataforma desde el año 2009 es una excelente herramienta para conocer en profundidad cómo ha evolucionado el uso de los dispositivos móviles *m-learning* y cuáles son los patrones de comportamiento de los alumnos que acceden a esta web utilizando estos dispositivos. Es importante remarcar nuevamente que no todas las entradas que se registran en la plataforma LMS tienen como objetivo el aprendizaje y que muchas son simplemente de consulta administrativa (horarios, notas, etc.).

Centraremos nuestra atención en el tipo de dispositivo mediante el que se accede al sistema, con el principal objetivo de conocer la evolución que se ha producido en los últimos años. La Tabla 1 muestra detalladamente varios datos relevantes de acceso para los últimos cuatro periodos de los que se dispone información.

Tabla 1. Datos generales de acceso por curso y tipo de dispositivo

		Periodo			
		2009-10	2010-11	2011-12	2012-13
Total (incluye dispositivos móviles)	Nº visitas	668.937	1.031.478	1.308.187	1.584.192
	Nº páginas visitadas	5.277.737	7.509.552	10.317.962	12.297.842
	Páginas por visita (media)	7,89	7,28	7,89	7,76
	Tiempo medio	5 m 34 s	5 m 50 s	6 m 58 s	7 m 15 s
	% rebote	9,27%	10,14%	11,07%	14,38%
Móvil (Smartphone)	Nº visitas	9.495	49.090	156.945	309.720
	Nº páginas visitadas	42.699	240.766	747.744	1.376.974
	Páginas por visita (media)	4,50	4,90	4,76	4,45
	Tiempo medio	7 m 57 s	5 m 14 s	4 m 44 s	4 m 26 s
	% rebote	12,79%	12,05%	18,14%	12,96%
	% móvil / total (total visitas)	1,42%	4,76%	12,00%	19,55%
% móvil / total (total pág.)	0,81%	3,21%	7,25%	11,20%	
Tabletas	Nº visitas	0	0	11.088	58.730
	Nº páginas visitadas	0	0	56.413	337.364
	Páginas por visita (media)	--	--	5,09	5,74
	Tiempo medio	--	--	4 m 36 s	6 m 05 s
	% rebote	--	--	15,57%	17,85%
	% Tabletas / total (total visitas)	--	--	0,85%	3,71%
% Tabletas / total (total pág.)	--	--	0,55%	2,74%	

Varias cuestiones deben resaltarse de la información mostrada en la Tabla 1. En primer lugar, el crecimiento en el número total de visitas ha sido espectacular, casi triplicándose a lo largo del periodo de análisis. Así, en el periodo 2012-2013 la plataforma de LMS de la UPCT recibió un total de 1.584.192 visitas que se correspondieron con 12.297.842 de páginas visitadas, mientras que en el periodo 2009-2010 apenas hubo 668.937 entradas con 5.277.737 páginas visitadas. A pesar de este espectacular crecimiento, el número medio de páginas por visita se ha mantenido constante para todos los periodos, con un valor cercano a 8 páginas por visitante. También destacamos un incremento del tiempo medio que dura la visita, que pasó de los 5 min 34 s en el primer periodo a los 7 min 15 s en el último periodo. Este crecimiento sostenido puede explicarse debido al aumento de contenidos que los profesores introducen en sus cursos.

En segundo lugar, la Tabla 1 presenta información desagregada para los dos dispositivos móviles más frecuentes, Smartphone y tabletas. Este es el dato más relevante para nuestro estudio, ya que permite observar la evolución de los accesos mediante estos dispositivos móviles. Mientras que en el periodo 2009-2010 sólo se contabilizó un flujo de 9.495 visitas,² lo que supone un 1,42% de las entradas, en el último curso se identifican un 19,55% de entradas mediante Smartphone. El mismo crecimiento se observa en el caso de las tabletas, que pasan de no tener entradas a contabilizar el 3,71% de los accesos. Si consideremos conjuntamente ambos dispositivos, el número de visitas mediante dispositivos móviles en el último periodo supone casi una cuarta parte de las entradas a la plataforma LMS.

2. Obsérvese que en los dos primeros periodos no se identifican entradas con tabletas, ya que aún no se habían popularizado estos dispositivos.

Si comparamos este resultado con los obtenidos en Casany, Alier, Mayol, Galanis y Piguillem (2012) en otra universidad politécnica, encontramos resultados dispares con los presentados aquí. Así, las entradas mediante ordenadores fijos o portátiles en septiembre de 2011 fueron de 96,21% mientras que el 3,48% se realizaron mediante dispositivo móvil y solo un 0,28% mediante tabletas.

Hay otras características que deben destacarse cuando se exploran los accesos en función del tipo de dispositivo. Por una parte, el número medio de páginas por visita es mucho menor en los dispositivos móviles que cuando el acceso se realiza mediante un dispositivo clásico (portátil o fijo) y este patrón se ha mantenido con pequeñas oscilaciones a lo largo de los cuatro periodos de análisis. Por ejemplo, en el último periodo (2012-2013), el número medio de páginas por visita es, independientemente del dispositivo, de 7,76 frente a un número medio de 4,45 en el caso de los Smartphone. Obsérvese también que en las tabletas este número medio se encuentra entre ambos valores (5,74). Por otra parte, el tiempo medio de la visita es superior cuando se utiliza un dispositivo fijo, con una media de 7 min 15 s frente a los 4 min 26 s de los Smartphone y los 6 min 05 s de las tabletas. La impresión es que existe una fuerte relación entre estos dos indicadores (número medio de páginas, tiempo medio) y el tamaño de la pantalla desde el que se accede a la plataforma. Los usuarios que acceden mediante móviles tienden a buscar rápidamente la información requerida, mientras que los usuarios que acceden con dispositivos clásicos realizan sesiones de navegación más largas y profundas en referencia al número de páginas visitadas. Este resultado coincide con otros estudios (Mödritscher, Neumann y Brauer, 2012), también en universidades españolas (Casany *et al.*, 2012).

Por último, el porcentaje de rebote, en referencia al porcentaje de visitas que sólo consultan una página de un sitio antes de salir de él, es un poco más elevado para dispositivos móviles. Este hecho puede justificarse debido a factores de diseño (pequeña pantalla) o bien a que los alumnos, aprovechando la ubicuidad de sus móviles, los utilizan para obtener una información puntual (por ejemplo, notas) y abandonan el sitio tras consultar una sola página.

3.1. Patrones temporales: hábitos de estudio en *m-learning*

El comportamiento de los accesos mediante dispositivos móviles mantiene también patrones temporales que pueden ser descritos evaluando los accesos a la plataforma LMS. En este subapartado mostraremos sólo información detallada para el último de los periodos, 2012-2013.

La Tabla 2 muestra la distribución porcentual de accesos por tipo de dispositivo teniendo en cuenta los periodos más significativos en los que podemos considerar dividido un curso académico: clases, exámenes, vacaciones y verano. Se observan variaciones importantes. Así, el mayor porcentaje de acceso con dispositivo móvil se produce en periodo de exámenes, probablemente debido a un acceso puntual en el que los alumnos buscan información concreta. En este periodo la demanda de información utilizando dispositivos móviles supera el 30% frente al 25% como indicador global. Casany *et al.* (2012) presentan resultados parecidos. También se detecta un comportamiento similar en la distribución de accesos por tipo de dispositivo en el periodo de verano. Este incremento puede explicarse debido a las características sociodemográficas de la región de Murcia, con un elevado porcentaje de segundas residencias sin acceso a internet que obliga a los alumnos a utilizar la conexión de datos de su Smartphone.

Tabla 2. Acceso por periodo y tipo de dispositivo (2012-2013)

	<i>Clases</i>	<i>Exámenes</i>	<i>Vacaciones</i>	<i>Verano</i>	<i>Total</i>
Fijo / portátil	81,4%	69,1%	81,1%	68,1%	76,7%
Móvil	15,1%	27,2%	15,6%	29,1%	19,9%
Tableta	3,4%	3,7%	3,3%	2,8%	3,4%

Clases: 30 semanas lectivas; Exámenes: periodos oficiales de Febrero y Junio; Vacaciones: dos periodos oficiales de Navidad y Semana Santa; Verano: periodo no lectivo

También otros estudios han documentado diferencias en la hora del día en la que se produce el acceso. Seleccionando los mismos periodos que en Casany *et al.* (2012), se ha evaluado el acceso a la plataforma según el dispositivo. La Tabla 3 muestra los resultados.

Tabla 3. Distribución porcentual de accesos por hora y tipo de dispositivo (2012-2013)

	<i>0-7 h</i>	<i>8-13 h</i>	<i>14-16 h</i>	<i>17-20 h</i>	<i>21-24 h</i>	<i>Total</i>
Fijo / portátil	71,3%	73,1%	87,7%	79,8%	76,2%	76,7%
Móvil	24,4%	23,1%	10,3%	17,3%	19,9%	19,8%
Tableta	4,3%	3,8%	2,0%	3,0%	4,0%	3,4%

Destacan dos cuestiones. En primer lugar la actividad con dispositivos móviles es levemente superior en horas nocturnas, tal como ocurre en Casany *et al.* (2012). También es superior durante la mañana (8-13 h) pero disminuye en la tercera franja horaria (14-16 h).

Por último, la distribución porcentual de los accesos por día de la semana se muestra en la Tabla 4. No se observan variaciones importantes ni entre días de la semana, ni en fines de semana.

Tabla 4. Distribución porcentual de accesos por hora y tipo de dispositivo (2012-2013)

	<i>L</i>	<i>M</i>	<i>X</i>	<i>J</i>	<i>V</i>	<i>S</i>	<i>D</i>	<i>Total</i>
Fijo / portátil	76,1%	75,8%	77,1%	76,5%	75,2%	77,7%	80,1%	76,7%
Móvil	20,7%	20,8%	19,7%	19,9%	21,3%	18,8%	16,3%	19,9%
Tableta	3,2%	3,5%	3,2%	3,7%	3,5%	3,5%	3,6%	3,4%

4. Resultados de la encuesta

Como segunda herramienta de análisis se realizó una encuesta a 460 estudiantes de la universidad. El objetivo principal de este segundo análisis fue cuantificar la penetración que tiene el uso de dispositivos móviles, entendiendo como tal el porcentaje de estudiantes que utilizan algún dispositivo móvil con fines de aprendizaje.

4.1. Penetración de *m-learning*

La Tabla 5 muestra las principales características demográficas de la muestra analizada.

Tabla 5. Información demográfica de los estudiantes y uso de *m-learning*

	Número (N)	Porcentaje (%)
P1: Sexo		
Hombre	324	70,4%
Mujer	136	29,6%
P2: Tipo de titulación		
Ingeniería	337	73,3%
ADE	93	20,2%
Máster o título propio	30	6,5%
P3: Curso superior en el que estás matriculado		
Primero	160	34,8%
Superior	300	65,2%
P4*: ¿Tienes alguno de estos dispositivos móviles?		
Smartphone	374	91,0%
Tableta	104	25,3%
iPod	56	13,6%
iBook	33	8,0%
No tengo	30	7,3%
P5: ¿Has usado alguna vez dispositivos móviles para estudiar?		
No	115	25,0%
Si	345	75,0%

* La suma de los porcentajes puede ser superior a 100%

Los estudiantes están bien dotados tecnológicamente; un 91% dispone de Smartphone y sólo un 7% no tiene un dispositivo móvil con conexión a internet. Destaca también que un 25% de alumnos poseen tableta; un porcentaje elevado si tenemos en cuenta la novedad de este tipo de dispositivos y la dificultad de acceder ellos debido a su precio.

Con estos datos, no es sorprendente que un 75% de los estudiantes declaren que utilizan estos dispositivos móviles para estudiar. Este valor es elevado con respecto a los presentados en el reciente estudio HESTELO, en el que cerca del 50% declara hacer uso de *m-learning*.

Para valorar si existen fluctuaciones en este porcentaje dependiendo de factores sociodemográficos, en el siguiente subapartado se analiza la existencia de comportamientos diferenciales entre sexo, curso, titulación y disponibilidad o no de dispositivos móviles.

4.2. Factores sociodemográficos

La Tabla 6 presenta resultados respecto a la relación entre los factores demográficos y el uso del *m-learning*. Ni el sexo, ni el curso ni el tipo de titulación generan diferencias significativas. En todos estos casos los tests de independencia basados en el contraste aceptan χ^2 la hipótesis nula.

Tabla 6. Factores demográficos y uso de *m-learning*

		Usa <i>m-learning</i>			
		No	Sí	χ^2	<i>p-valor</i>
Sexo	Hombre	26,5%	73,5%	1,39	0,238
	Mujer	21,3%	78,7%		
Curso	Primero	25,6%	74,4%	0,08	0,775
	Segundo o superior	24,4%	75,6%		
Titulación	Ingeniería	24,9%	75,1%	2,78	0,249
	ADE	21,5%	78,5%		
	Máster	36,7%	63,3%		
Tiene dispositivo móvil	No tiene Smartphone	78,9%	21,1%	64,29	0,000
	Tiene Smartphone	20,1%	79,9%		
	No tiene tableta	30,2%	69,8%	19,92	0,000
	Tiene Tableta	9,5%	90,5%		
	No tiene iPod	26,4%	73,6%	3,01	0,083
	Tiene iPod	16,1%	83,9%		

Por otro lado, la disponibilidad de un dispositivo móvil sí que genera diferencias significativas. Por ejemplo, el porcentaje de alumnos que realizan *m-learning* llega hasta el 90% entre los alumnos que tienen tableta. En general, se desprende de esto una relación positiva entre la disponibilidad de los medios necesarios y la adopción de *m-learning*. Si el alumno tiene los medios necesarios, los utiliza con fines de aprendizaje.

4.3. Actitudes de los alumnos frente al uso de los dispositivos móviles

Por último, para conocer la percepción que tienen los alumnos del uso de la plataforma virtual cuando acceden mediante dispositivos móviles, se realizaron tres preguntas para valorar la accesibilidad al aula virtual de la Universidad. Obsérvese que en la UPCT, la plataforma aún no dispone de la aplicación para móviles y por tanto cabe esperar que los alumnos valoren de forma negativa algunos aspectos. La Tabla 7 muestra los resultados globales sólo para aquellos alumnos que declararon que utilizaban *m-learning*. Respecto a las dos primeras preguntas (P6-P7) la valoración fue sorprendentemente positiva.

Tabla 7. Percepción de la accesibilidad a Moodle mediante dispositivos móviles

	Media	Std
P6: Es fácil consultar los contenidos del aula virtual (AV) con el dispositivo móvil (DM)	5,01	1,81
P7: Es fácil realizar las actividades del AV (cuestionarios, foros, mensajes) con DM	4,34	1,80
P8: Sería bueno trabajar con recursos específicos para tecnología móvil en AV	5,34	1,61

La impresión es que los alumnos están dispuestos a utilizar sus dispositivos móviles a pesar de que las universidades no faciliten el acceso.

5. Conclusiones

El uso de dispositivos móviles está cada vez más arraigado en la población universitaria española. Los alumnos utilizan estos dispositivos para todo, también para estudiar. No cabe duda de que el *m-learning* es una técnica emergente de aprendizaje que se está consolidando entre los estudiantes universitarios.

Los datos de acceso a la plataforma Moodle obtenidos en este estudio advierten del importante peso que está tomando el uso de estos dispositivos en la educación superior. En este curso académico, un 25% de los alumnos acceden a esta plataforma mediante este dispositivo. Además, los resultados de la encuesta reflejan que un 75% lo utilizan con fines de aprendizaje. Incluso los propios alumnos tienen una aceptable percepción de la usabilidad de Moodle a pesar de que no está aún adaptada a los dispositivos móviles. Esto confirmaría que algunos de estos accesos no son más que una simple extensión de los accesos a la plataforma *e-learning* mediante dispositivos tradicionales, donde la metodología pedagógica no cambia ya que sólo facilita el acceso a los contenidos desde cualquier lugar y cualquier momento. Sin embargo, se espera que el *m-learning* ofrezca nuevos modelos pedagógicos solamente posibles mediante el uso de estas tecnologías. Aunque el futuro es incierto, la tendencia es clara y probablemente el próximo curso estas cifras seguirán incrementándose.

Según los resultados de esta investigación, son varias las acciones que los gestores de las universidades deben perseguir para dar respuesta a esta creciente demanda por parte de los alumnos. En primer lugar, es imprescindible adaptar las plataformas de enseñanza virtual para facilitar el acceso a través de estos dispositivos. En la actualidad muy pocas universidades españolas han implantado este sistema. Los estudiantes universitarios exigen la actualización y la adecuación de los sistemas gestores de contenidos para poder acceder de manera más ágil a través de dispositivos móviles. En segundo lugar, es importante que los profesores, como diseñadores y creadores de cursos en LMS, no olviden la importancia de proporcionar un esquema que facilite el acceso de los contenidos para diversos dispositivos móviles con el fin de que sus cursos en línea sean más amigables.

Además, mayoritariamente los profesores son reacios al uso del móvil en sus clases. Pese a la ubicuidad que permiten estas tecnologías y al tipo singular de aprendizaje que facilitan (Mobilla, 2011), los sistemas formales de educación suelen prohibirlas o bien no les prestan atención. El último informe HESTELO así lo manifiesta: «El 44% utiliza los dispositivos móviles en clase, aunque sólo un 2% lo hace a

iniciativa del profesor. El 17% tiene prohibida su utilización». No se debe dejar pasar esta oportunidad. Las posibilidades de aprendizaje que ofrecen los dispositivos móviles son enormes y pueden ser una herramienta de apoyo para resolver algunos de los problemas que presenta la educación superior.

Referencias

- Arjona, J. E. y Sánchez, V. (2013). Revisión de opciones para el uso de la plataforma Moodle en dispositivos móviles. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 37, 1-15.
- Blackboard, <http://www.blackboard.com>.
- Casany, M. J., Alier, M., Mayol, E., Galanis, N. y Piguillem, J. (2012). Analyzing Moodle/LMS Logs to Measure Mobile Access. En: *UBICOMM 2012, The Sixth International Conference on Mobile Ubiquitous Computing, Systems, Services and Technologies* (págs. 35-40).
- Castro, F., Vellido, A., Nebot, A. y Mugica, F. (2007). Applying datamining techniques to e-learning problems. En: L. C. Jain, T. Raymond y D. Tedman (ed.). *Evolution of Teaching and Learning Paradigms in Intelligent Environment*, vol. 62 (págs. 183–221). Berlín: Springer-Verlag.
- HESTELO (2013). Encuesta de Hábitos de Estudio y Movilidad 2012. Cátedra Movilidad y Educación. Universidad de Valladolid.
- Hung, J. L. y Zhang, K. (2012). Examining mobile learning trends 2003–2008: A categorical meta-trend analysis using text mining techniques. *Journal of Computing in Higher Education*, 24, 1-17. Consultado en <http://dx.doi.org/10.1007/s12528-011-9044-9>.
- Hwang, G. J. y Tsai, C. C. (2011). Research trends in mobile and ubiquitous learning: A review of publications in selected journals from 2001 to 2010. *British Journal of Educational Technology*, 42, E65-E70. Consultado en <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-8535.2011.01183.x>.
- Martín, S., Díaz, G., Plaza, I., Ruiz, E., Castro, M. y Peire, J. (2011). State of the art of frameworks and middleware for facilitating mobile and ubiquitous learning development. *Journal of Systems and Software*, 84, 1883-1891. Consultado en <http://dx.doi.org/10.1016/j.jss.2011.06.042>.
- Mobilla, M. D. C. M. (2011). Experiencias de inclusión educativa en Colombia: hacia el conocimiento útil. *RUSC. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 8.
- Mödrtscher, F., Neumann, G. y Brauer, C. (2012). Comparing LMS Usage Behavior of Mobile and Web Users. *2012 IEEE 12th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)*, 650–651. Consultado en <http://dx.doi.org/10.1109/ICALT.2012.42>.
- Moodle <http://moodle.org>.
- Pachler, N., Ranieri, M., Manca, S. y Cook, J. (2012). Editorial: Social Networking and Mobile Learning. *British Journal of Educational Technology*, 43, 707-710. Consultado en <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-8535.2012.01365.x>.
- Pahl, C. (2004). Data mining technology for the evaluation of learning content interaction. *International Journal of e-Learning*, 3, 47-55.
- Park, S. Y., Nam, M. W. y Cha, S. B. (2012). University students' behavioral intention to use mobile learning: Evaluating the technology acceptance model. *British Journal of Educational Technology*, 43(4), 592-605. Consultado en <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-8535.2011.01229.x>.

- Prendes, M. P. (2009). Plataformas de campus virtual de software libre: Análisis comparativo de la situación actual en las universidades españolas. Informe del Proyecto EA-2008-0257 de la Secretaría de estado de Universidades e Investigación. Recuperado 25 de junio de 2013 de <http://www.um.es/campusvirtuales/informe.html>.
- Romero, C. y Ventura, S. (2007). Educational data mining: A survey from 1995 to 2005. *Expert Systems with Applications*, 33, 135-146. Consultado en <http://dx.doi.org/10.1016/j.eswa.2006.04.005>.
- Rushby, N. (2012). Editorial: An agenda for mobile learning. *British Journal of Educational Technology*, 43, 355-356. Consultado en <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-8535.2012.01313.x>.
- Sakai (Mobile Sakai). Consultado en <https://confluence.sakaiproject.org/display/MOBILE/Home>.
- SCOPEO. *m-learning* en España, Portugal y América Latina. Noviembre de 2011.
- Wu, W. H., Jim Wu, Y. C., Chen, C. Y., Kao, H. Y., Lin, C. H. y Huang, S. H. (2012). Review of trends from mobile learning studies: A meta-analysis. *Computers & Education*, 59, 817-827. Consultado en <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2012.03.016>.
- Zorrilla, M. E., Menasalvas, E., Marin, D., Mora, E. y Segovia, J. (2005). Web usage mining project for improving web-based learning sites. En: *Computer Aided Systems Theory–EUROCAST 2005* (pp. 205-210). Springer Berlin Heidelberg.

Sobre los autores

Fernando A. López Hernández

fernando.lopez@upct.es

Profesor Titular del Departamento de Métodos Cuantitativos e Informáticos de la Universidad Politécnica de Cartagena

Su línea de investigación en el campo de la innovación docente se centra en el uso de dispositivos móviles para la educación. Actualmente desarrolla programas de integración de nuevas tecnologías en el aula y adaptación de materiales docentes a formatos compatibles con dispositivos móviles, principalmente con dispositivos Mac.

<http://metodos.upct.es/falopez>

Departamento de Métodos Cuantitativos e Informáticos

Facultad de Ciencias de la Empresa

Universidad Politécnica de Cartagena

C/ Real, 3

30201 Cartagena (Murcia)

España

María Magdalena Silva Pérez

maria.silva@bib.upct.es

Administradora de Entornos Virtuales de Aprendizaje,
Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT), España

Desde el año 2006 administra la plataforma de enseñanza virtual. Especialista en *e-learning*, *b-learning* y desarrollo de materiales docentes. Colabora en la coordinación del grupo docente de desarrollo de nuevos materiales docentes y es coordinadora del grupo de plataformas virtuales. Actualmente investiga sobre cursos MOOC y el uso de multitecnologías y multiplataformas de enseñanza en línea.

Personal de Administración y Servicio
Administradora del Aul@ Virtual
Universidad Politécnica de Cartagena
Sala 2, Campus Muralla del Mar
Plaza del Hospital, 1
30202 Cartagena (Murcia)
España



Los textos publicados en esta revista están sujetos –si no se indica lo contrario– a una licencia de Reconocimiento 3.0 España de Creative Commons. Puede copiarlos, distribuirlos, comunicarlos públicamente y hacer obras derivadas siempre que reconozca los créditos de las obras (autoría, nombre de la revista, institución editora) de la manera especificada por los autores o por la revista. La licencia completa se puede consultar en: <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/es/deed.es>