

## Monográfico «Aplicaciones para el aprendizaje móvil en educación superior»

### ARTÍCULO

# Proyectos de los estudiantes para potenciar el aprendizaje móvil en la educación superior

**Àngels Rius**

[mriusg@uoc.edu](mailto:mriusg@uoc.edu)

Lecturer, Universitat Oberta de Catalunya

**David Masip**

[dmasipr@uoc.edu](mailto:dmasipr@uoc.edu)

Lecturer, Universitat Oberta de Catalunya

**Robert Clarisó**

[rclariso@uoc.edu](mailto:rclariso@uoc.edu)

Lecturer, Universitat Oberta de Catalunya

Fecha de presentación: junio de 2013

Fecha de aceptación: octubre de 2013

Fecha de publicación: enero de 2014

### Cita recomendada

Rius, , Masip, D. y Clarisó, R. (2014). Proyectos de los estudiantes para potenciar el aprendizaje móvil en la educación superior. Aplicaciones para el aprendizaje móvil en educación superior [monográfico]. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*, 11(1). doi <http://dx.doi.org/10.7238/rusc.v11i1.1901>

## Resumen

Las instituciones educativas se enfrentan al reto de ofrecer a los estudiantes herramientas para aprendizaje móvil (*m-learning*). Sin embargo, la evolución de las tecnologías hace que el desarrollo y la mejora continua de estas herramientas sea algo muy costoso. Por ejemplo, resulta complicado evaluar las diferentes alternativas tecnológicas disponibles y seleccionar la más apropiada según el contexto. En este artículo, se propone como solución implicar a los estudiantes de titulaciones tecnológicas en el desarrollo de herramientas de *m-learning*. Se analiza como caso de estudio la Universitat Oberta de Catalunya y se presentan ejemplos de herramientas desarrolladas por estudiantes como parte de su trabajo final de carrera. Estos trabajos permiten explorar diferentes tecnologías y proporcionan información útil para guiar la inversión institucional en el desarrollo de herramientas de *m-learning*. Así pues, este paradigma, cercano al modelo del desarrollo colaborativo en el software libre, permite asegurar la sostenibilidad del *m-learning* en instituciones educativas.

## Palabras clave

trabajo final de carrera, aplicaciones para dispositivos móviles, *m-learning*, herramientas de *e-learning*, innovación

## *Student projects empowering mobile learning in higher education*

### *Abstract*

*Educational institutions are facing the challenge of providing students with tools for mobile learning (m-learning). However, the evolution of technology makes the development and continuous improvement of these tools rather expensive. For example, it is difficult to assess the different technology options available and to choose which ones are best suited to a particular context. In this article, the proposed solution is to engage students on technology degree courses in the development of m-learning tools. The Open University of Catalonia (UOC) is analyzed as a case study, and several examples of tools developed by students as part of their final year projects are presented. These projects explore different technologies and provide useful information to guide institutional investment in the development of m-learning tools. Akin to the collaborative development model in the field of open source software, this paradigm therefore can ensure the sustainability of m-learning in educational institutions.*

### *Keywords*

*final year project, mobile device applications, m-learning, e-learning tools, innovation*

## 1. Introducción

Según algunos autores (Traxler, 2006; Frohberg, 2006; Sharples, 2010) vivimos en lo que se ha llamado la era *mobile*; se habla de que nos encontramos ante una nueva revolución tecnológica, la que protagonizan los dispositivos móviles. Ciertamente, la rápida evolución de las tecnologías sin hilos y el incesante desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles de los últimos años constituyen una buena muestra de ello. En concreto, los nuevos tipos de dispositivos han irrumpido en el campo de la educación, al margen de lo que los educadores y las instituciones educativas llevan a cabo en su día a día.

La tecnología sin hilos y la evolución de los dispositivos móviles, cada vez más eficientes y con mejores prestaciones, promueven que se tienda a sustituir los ordenadores de sobremesa y los portátiles por otro tipo de dispositivos que requieren un forma diferente de interacción. Además, estamos viviendo un momento en que están proliferando las herramientas y los lenguajes de programación para el desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles, a la vez que, paralelamente, los mercados específicos para publicar y compartir este tipo de aplicaciones no paran de crecer. En el ámbito de la educación, la demanda de nuevas aplicaciones para adaptar entornos de aprendizaje a nuevos dispositivos móviles impulsa que se trabaje más y más en ellas. Algunos autores han detectado grandes oportunidades en el campo de la educación superior; es el caso de Alan Livingston, que apunta que el uso de dispositivos móviles entre estudiantes de enseñanza superior es prácticamente universal, lo cual, en su opinión, constituye una excelente oportunidad (Alan, 2009).

El nuevo contexto facilita que los estudiantes, como usuarios de dispositivos móviles con acceso a la red de comunicación, puedan estudiar desde cualquier lugar y en cualquier momento. Estamos frente a un nuevo escenario, al que las instituciones educativas deben adaptarse; tienen que modificar sus plataformas para permitir diversas formas de acceso a sus recursos desde diferentes tipos de dispositivos. El objetivo debe ser no perder ventaja competitiva (Cobcroft y otros, 2006).

El desarrollo de aplicaciones para facilitar el aprendizaje mediante dispositivos móviles suele llevarse a cabo a través de los departamentos de desarrollo de las instituciones educativas. Sin embargo, hoy en día, en tiempos de dificultad económica, no todos los proyectos que parecen interesantes son viables, pues la inversión que requieren puede ser excesiva. No obstante, si se pretende seguir en la brecha es imprescindible trabajar en la innovación de las plataformas y en los entornos de aprendizaje. Es fundamental buscar alternativas que permitan adaptarse a esta nueva realidad.

Concretamente, en instituciones educativas de nivel superior, donde se imparten estudios tecnológicos relacionados con las tecnologías de la información, debe tenerse en cuenta que los estudiantes de los os convierten en potenciales desarrolladores. A su favor cuentan con que conocen el entorno y sus necesidades, y que son capaces de resolver ciertos problemas que tienen claramente identificados. Así pues, por qué no aprovechar tal circunstancia? Si crear tales herramientas para su propio beneficio, y el de sus compañeros, y por extensión el de la comunidad educativa, les motiva, ¿por qué no facilitarles la tarea?

Muchas propuestas anteriores en el ámbito del *e-learning* y del *m-learning* promovían la figura del estudiante como creador de contenidos docentes (Kukulska-Hulme, 2007; Hernández Requena, 2008), siguiendo la filosofía del contenido que surgía de la contribución del usuario de la Web 2.0 (Alexander, 2006; Ferguson, 2011). Sin embargo, esta idea va más allá, pues propone que el estudiante se convierta en autor de las propias herramientas de *m-learning* (o, al menos, que haga su contribución a ellas).

Considerando esta alternativa como una metodología sostenible desde el punto de vista económico, la universidad o la institución educativa en cuestión debería: 1) proporcionar un conjunto mínimo de herramientas para acceder en abierto a ciertos datos institucionales de forma controlada y segura, y 2) establecer procedimientos que permitan el desarrollo de nuevas aplicaciones para la institución y faciliten su integración en la plataforma de aprendizaje, de manera similar a como se construyen aplicaciones en las comunidades de software libre.

En la Universitat Oberta de Catalunya se ha detectado esta oportunidad: dentro de los Estudios de Informática, Multimedia y Telecomunicación se ha apostado por los estudiantes (más allá de su rol de consumidor) como productores de *m-learning*; se les ha ofrecido la posibilidad de llevar a cabo proyectos relacionados con herramientas educativas para un entorno real. En este artículo se describe la experiencia desde el punto de vista de las herramientas o las aplicaciones generadas, así como los beneficios que se desprenden de ello, tanto para el estudiante como para la institución.

En el apartado dos de este texto se analizan las características del *m-learning* y el reto que supone para las instituciones educativas; el apartado tres describe el contexto de la institución donde se han desarrollado sus proyectos, el perfil de los estudiantes y sus necesidades en el ámbito de *m-learning*; el apartado cuatro presenta ejemplos de herramientas de *m-learning* desarrolladas por estudiantes, y describe sus objetivos, las tecnologías implicadas y las motivaciones de los autores; por último, el apartado cinco se centra en analizar las conclusiones a las que se ha llegado.

## 2. El *m-learning* en las instituciones educativas

*Mobile learning*, o *m-learning* (Naismith y otros, 2004; Holzinger y otros, 2005; Ally, 2009; Bachmair y otros, 2010), es el término que se emplea para describir el uso de dispositivos móviles como herramientas en el proceso de aprendizaje. Algunas ventajas del *m-learning* son: su portabilidad, ya que los dispositivos móviles pueden usarse en cualquier lugar, dentro y fuera del aula; su potencial como herramienta de colaboración e interacción; la posibilidad de obtener información adecuada al contexto o la situación; la conectividad permanente; y la posibilidad de adaptar el contenido a cada usuario según sus necesidades y expectativas.

Como inconveniente cabe destacar que los dispositivos móviles tienen limitaciones frente a un ordenador. Por ejemplo: un tamaño más reducido de pantalla, una interfaz poco adecuada para introducir grandes volúmenes de datos o la fragmentación (diferentes fabricantes, sistemas operativos, tamaños de pantalla...). Es decir, al diseñar una solución de *m-learning* deberemos tener en cuenta no solo aspectos pedagógicos, sino también los tecnológicos y de usabilidad (Ally, 2005; Seong, 2006).

En la bibliografía relacionada con el tema se ha explorado una tipología muy diversa de herramientas de *m-learning* (Naismith y otros, 2004): cuestionarios de autoevaluación, simulaciones, ejercicios de resolución de problemas, guías mediante realidad aumentada (en museos o monumentos), actividades de trabajo en grupo, herramientas de organización personal (calendarios de estudio) o de gestión del aprendizaje (notificación de avisos durante el curso, realización de trámites...). Es decir, las herramientas de *m-learning* pretenden dar respuesta a objetivos tan dispares como la distribución de contenidos educativos, la evaluación, la comunicación estudiante-estudiante y estudiante-docente o la gestión docente.

La evolución de la tecnología ha hecho cambiar el panorama de las propuestas de *m-learning*. Por ejemplo, inicialmente algunas herramientas se decantaban por el uso de SMS (Stone y otros, 2002) o la consulta de correo o web vía WAP (Motiwalla, 2007). Hoy en día, dichas propuestas han quedado totalmente superadas por la disponibilidad de aplicaciones móviles para *smartphones* o *tablets*, que pueden incorporar contenidos multimedia bajo demanda (Özdemir, 2010), utilizar la información

sobre la ubicación para enviar datos (Wang, 2004) o favorecer la colaboración mediante funciones de mensajería instantánea (Kukuslka-Hulme, 2008).

En este artículo consideramos el *m-learning* desde el punto de vista académico e institucional, teniendo en cuenta que los recursos que pueden dedicarse a construir o adaptar herramientas de *m-learning* son limitados. Debe tenerse en cuenta que la mayor sofisticación de tales herramientas comporta también un mayor coste en su desarrollo. Además, como ya hemos dicho, pueden existir problemas tecnológicos: hay que garantizar que todos los estudiantes podrán usar las herramientas desarrolladas, y no solo en la actualidad, sino también en el futuro, para rentabilizar la inversión que se realice en ellas.

Actualmente existen múltiples plataformas para desarrollar aplicaciones móviles, como pueden ser iOS, Android, Windows Phone, Blackberry o las soluciones multiplataforma basadas en HTML5 (Cavalas y otros, 2011; Charland y Leroux, 2011). Una mala elección en la tecnología puede conllevar que la inversión en herramientas de *e-learning* sea inútil a largo plazo. Por ejemplo, se recomienda el uso de Java 2 Micro Edition (J2ME) como mecanismo para conseguir una implementación independiente de la plataforma (Holzinger y otros, 2005). Sin embargo, hoy en día, J2ME ya no es una plataforma compatible con los dispositivos más nuevos y frecuentes (Gartner, 2012).

En resumen, las instituciones educativas que quieran apostar por el *m-learning* necesitan hacer una inversión elevada en cuanto a recursos; además corren un riesgo innegable de que esta inversión pierda valor rápidamente por los cambios tecnológicos que se vayan produciendo. Así pues, es necesario elaborar una estrategia para experimentar con diversas tecnologías, antes de apostar decididamente por ellas. A esta necesidad es a la que se le intenta dar respuesta en este artículo, desde la experiencia de lo sucedido en una universidad en concreto.

### 3. Contexto: el *m-learning* en la UOC

La Universitat Oberta de Catalunya (<http://www.uoc.edu>) es una universidad a distancia cuyo objetivo es ofrecer formación a lo largo de la vida, usando la tecnología como herramienta docente y como canal de comunicación. El perfil más habitual de estudiante UOC compagina sus estudios con responsabilidades laborales y/o familiares que le dificultan asistir a una universidad tradicional (Duart, Salomón y Lara, 2006). Así pues, este perfil de estudiante está muy motivado a la hora de utilizar la tecnología para superar las barreras de la no presencialidad y la asincronía. Es un usuario potencial de soluciones de *m-learning*.

Aunque la UOC es una universidad atípica por el hecho de ser a distancia, no por ello deja de ser un referente potencial para cualquier otro centro universitario. De hecho, las universidades tradicionales están ofreciendo, cada vez más, servicios no presenciales a través de portales y servicios web o aplicaciones móviles. Buenos ejemplos de ello son los repositorios de materiales educativos en abierto, los campus con aulas virtuales o los cursos en línea masivos y abiertos.

La UOC y todas estas iniciativas comparten una característica común, algo que resulta imprescindible para seguir con su proyecto: necesitan invertir en innovación y tecnología. Aspectos como la in-

corporación de vídeo bajo demanda, la adaptación de contenidos para dispositivos móviles, etc., suponen una inversión continua. En el contexto actual de crisis económica y de limitación de recursos, es necesario encontrar vías alternativas que permitan sacar adelante estos innovadores proyectos.

Es en este punto donde los centros (facultades, estudios o departamentos) especializados en ingeniería y tecnología pueden desempeñar un papel muy relevante. Por ejemplo, en el caso de la UOC, están los Estudios en Informática, Multimedia y Telecomunicación, que engloban las titulaciones de carácter tecnológico.

Los estudiantes de estas titulaciones tecnológicas disponen de las habilidades y los conocimientos necesarios para desarrollar soluciones de *m-learning*. Además, trabajar en este tipo de herramientas suele resultar motivante para ellos, pues son usuarios potenciales y conocen el dominio y los requisitos. Finalmente, el EEES les proporciona la oportunidad de desarrollar este tipo de aplicaciones: el trabajo final, un proyecto individual que deben llevar a cabo como síntesis de su titulación de grado o máster.

Los estudiantes tienen libertad para elegir el tema de su trabajo final, y algunos de ellos proponen desarrollar herramientas o servicios de *m-learning*. Cabe destacar que la libre elección del tema hace que el estudiante esté más motivado. Además, durante su proyecto les supervisa alguien con experiencia (el director de su trabajo), alguien capaz de orientarlo para lograr un buen producto. En este sentido, cabe destacar que algunas herramientas desarrolladas destacan por su calidad, próxima a la de un producto acabado. De este modo, son susceptibles de incorporarse al catálogo de herramientas docentes del Campus Virtual.

Para el estudiante, realizar un trabajo final relacionado con el *m-learning* le permite aprender y aplicar sus conocimientos en un campo (el de las tecnologías móviles) que cuenta con una alta demanda en el mercado laboral. Además, ser el usuario de su propio producto y ofrecer herramientas que les sean útiles a sus compañeros ofrece aún más motivación. Desde el punto de vista de la universidad, estos trabajos constituyen una oportunidad excelente para evaluar prototipos y nuevas tecnologías antes de realizar una inversión importante en aplicaciones propias.

## 4. Herramientas de *m-learning* nacidas por las contribuciones de los estudiantes

En este apartado se presentan cuatro ejemplos de trabajos desarrollados por estudiantes de acuerdo con la iniciativa propuesta. Para contextualizarlos, en primer lugar (subapartado 4.1) se describe brevemente el perfil general de los estudiantes que han desarrollado los trabajos. En segundo lugar (subapartado 4.2), se describen: se habla tanto de sus objetivos como de sus características técnicas. Por último (subapartado 4.3), se resumen las expectativas de futuro de dichos estudiantes respecto a las aplicaciones desarrolladas.

### 4.1 Perfil de los estudiantes: motivación y formación previa

El perfil de los estudiantes que han desarrollado la función de productores de *m-learning* ha sido diverso. En lo que se refiere a sus conocimientos previos sobre desarrollo de aplicaciones para entornos

de *m-learning*, cabe destacar que algunos de ellos ya se habían formado de manera autodidacta: desde el que se interesó por el tema unos años atrás hasta el que había realizado algún tutorial o cierto curso específico y puntual. También había algún estudiante sin ningún tipo de formación previa en este sentido. Solo en un caso el interés era puramente profesional.

A todos les atraía mucho el tema, bien porque reconocían esta tecnología como puntera y de gran interés, bien porque, detectadas ciertas limitaciones relacionadas con entornos de aprendizaje y el uso de dispositivos móviles, no habían encontrado aplicaciones o herramientas que pudieran dar respuesta a sus necesidades. Por ejemplo, uno de los estudiantes, a pesar de disponer de dispositivos electrónicos como el iPad, no podía estudiar si no estaba frente al ordenador. Otro, que quería estudiar japonés, había buscado todo tipo de aplicaciones en dispositivos móviles, pero siempre se había encontrado con importantes limitaciones. En el primer caso, se optó por concebir una herramienta desde cero; en el segundo, se desarrolló una que no presentara las limitaciones identificadas en las ya existentes.

En la mayoría de los casos, el reto era el aprendizaje continuo para entornos móviles a través de la creación de una aplicación que pudiera ser útil para la persona que la desarrollaba, y también para los demás.

## 4.2 Descripción de los trabajos finales

A continuación describimos con detalle los cuatro trabajos realizados por estos estudiantes en el ámbito del *e-learning*. A modo de resumen, la tabla 1 describe sus características principales:

Tabla 1. Resumen de los proyectos presentados

	<i>LiveUOC</i>	<i>iUOC</i>	<i>Aprendizaje de Idiomas</i>	<i>Mprocourse</i>
<b>Objetivo</b>	Acceso al Campus Virtual (correo, foros, actividades)	Acceso al Campus Virtual (correo, materiales, actividades)	Aprendizaje de los símbolos de <i>kanji</i> japonés	Seguimiento de asignaturas (actividades, materiales, eventos)
<b>Plataforma</b>	Android	iOS	Multiplataforma (HTML5)	Multiplataforma (HTML5)
<b>Arquitectura</b>	Cliente	Cliente	Cliente-Servidor	Cliente
<b>Tecnologías</b>	Android, Java, JSON	iOS (XCode, ObjectiveC), JSON	Sensa Touch 2, Apache Tomcat, J2EE, MongoDB, HTML, CSS	Phonegap, JQuery Mobile, HTML, CSS
<b>API utilizadas</b>	OpenAPI (LTI)	OpenAPI (OAuth2)	--	GMail, Dropbox

### 4.2.1. LiveUOC

El proyecto LiveUOC (Serrano, 2012) desarrolló una interfaz de acceso al Campus Virtual de la UOC para dispositivos Android (ver figura 1). Esta interfaz permite autenticarse como usuario del Campus, acceder al correo electrónico personal y consultar los tablones, foros de discusión y calendarios de actividades de las aulas virtuales.

Las tecnologías que se utilizaron en este proyecto fueron Android (como plataforma), Java (como lenguaje de programación) y JSON (como mecanismo de intercambio de información). Además, para realizar estas tareas, la aplicación móvil interactúa con el Campus Virtual a través de una API que ofrece servicios de identidad, mensajería, etc., de acuerdo con el estándar LTI 1.1 (IMS, 2012).



Figura 1. Imagen de la aplicación LiveUOC

De proyecto cabe destacar que su desarrollo es anterior a la primera aplicación corporativa para acceder al Campus Virtual vía móvil. En este sentido, esta aplicación permitió explorar los retos de exponer algunos servicios del Campus a través de móvil y probar la usabilidad de una interfaz móvil sencilla.

#### 4.2.2 iUOC

El proyecto iUOC (Fernández, 2013) desarrolló una interfaz móvil para el Campus de la UOC para tabletas iPad. Esta aplicación permite autenticarse en el Campus Virtual, acceder a los documentos relacionados con una asignatura y descargarlos. Por último, la aplicación da la posibilidad de visualizar las actividades de evaluación de las asignaturas matriculadas.

Este proyecto utiliza las tecnologías asociadas al desarrollo para sistema operativo iOS (Objective C como lenguaje de programación, XCode como entorno de desarrollo) y JSON (como mecanismo de intercambio de información). Además, para realizar estas tareas, la aplicación móvil interactúa con el Campus Virtual a través de una API llamada OpenAPI (Rius y otros, 2012) basada en el protocolo OAuth2.

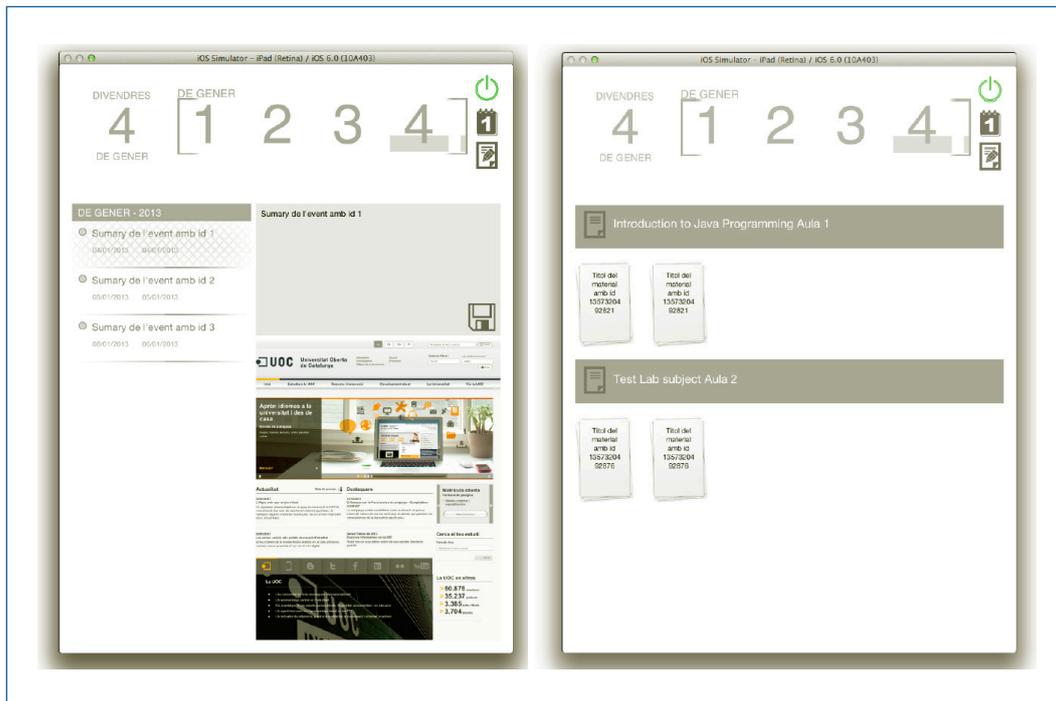


Figura 2. Capturas de la interfaz de la aplicación iUOC

Además de la aplicación resultante, este estudiante ha ofrecido a la UOC la librería desarrollada que conecta con la OpenAPI, para facilitar el desarrollo de aplicaciones más avanzadas. Asimismo ofrece una versión de código abierto de esta, que ha desarrollado gratis para la institución; se reserva la versión completa para ofrecerla al público en general en una tienda de aplicaciones.

#### 4.2.3 Aprendizaje de Idiomas

El proyecto Aprendizaje de Idiomas (Capell y Lorca, 2013) desarrolló una aplicación cliente-servidor para el aprendizaje del alfabeto *kanji* del idioma japonés. La aplicación dispone de un diccionario de palabras que se muestran en forma de tarjetas didácticas (*flashcard*) para facilitar su memorización. Además, el usuario puede personalizar sus listas de palabras por temas (días de la semana, comida, etc.) para guiar el estudio.

El proyecto utiliza el *framework* Sencha Touch 2 (para desarrollo multiplataforma mediante HTML5), Apache Tomcat (como servidor de aplicaciones), J2EE (para el desarrollo del servidor) y MongoDB (como base de datos). El código resultante tiene una licencia de código abierto y se ha guardado en el portal GitHub para facilitar el desarrollo colaborativo.

Cabe destacar que este proyecto se ha llevado a cabo en colaboración entre dos estudiantes. Se repartieron el trabajo a partir de la funcionalidad prevista: uno implementó la parte correspondiente al servidor; el otro, un cliente para visualizar los datos. Realizar un proyecto entre dos estudiantes conlleva cierto riesgo, pues, si uno de los dos lo abandona, ambas partes se resienten. Por el contrario, las competencias de trabajo en equipo fueron notablemente reforzadas. En especial en este proyecto, uno de los estudiantes no tenía experiencia alguna en el desarrollo de aplicaciones móviles, y

compensó su inexperiencia con una actitud autodidacta y una notable dedicación. La herramienta implementada es completamente funcional, y ambos estudiantes coinciden en afirmar que está pensada para que se amplíe fácilmente, debido a su estructura modular. En un futuro planean poner la aplicación a libre disposición del público general a través de una tienda de aplicaciones.

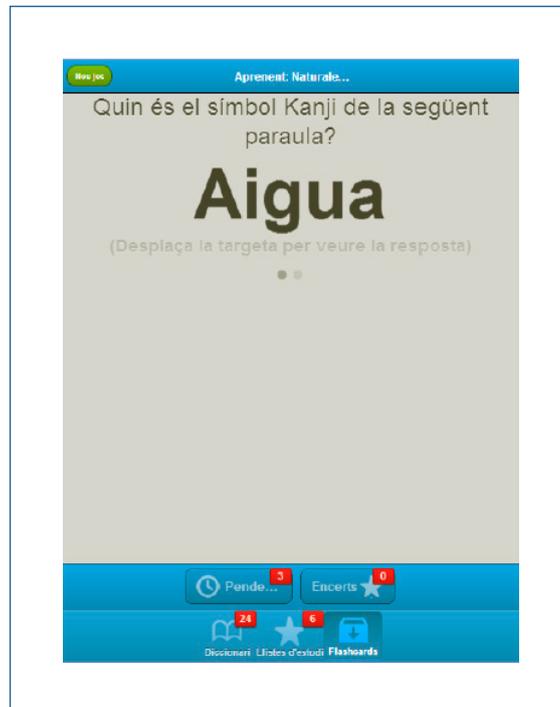


Figura 3. Captura de la interfaz de la aplicació de aprendizaje de idiomas

#### 4.2.4 Mprogcourse

El proyecto Mprogcourse (Rodríguez, 2013) implementó una herramienta para permitir el seguimiento de cursos académicos; muestra información práctica para facilitar el seguimiento del curso. En concreto, el proyecto permite simular un aula donde el estudiante puede acceder desde su móvil o su *tablet* a los documentos y los materiales de la asignatura, acceder al currículum de los profesores asociados, recibir notificaciones de acuerdo con el calendario del curso y acceder a la situación geográfica de los eventos relacionados con el curso.

Las tecnologías usadas en este proyecto han sido Phonegap y JQuery Mobile (para el desarrollo mediante HTML5), el API de Dropbox (para autenticación de los usuarios y descarga de ficheros) y el API de Google Maps (para mostrar mapas y la ubicación de eventos).

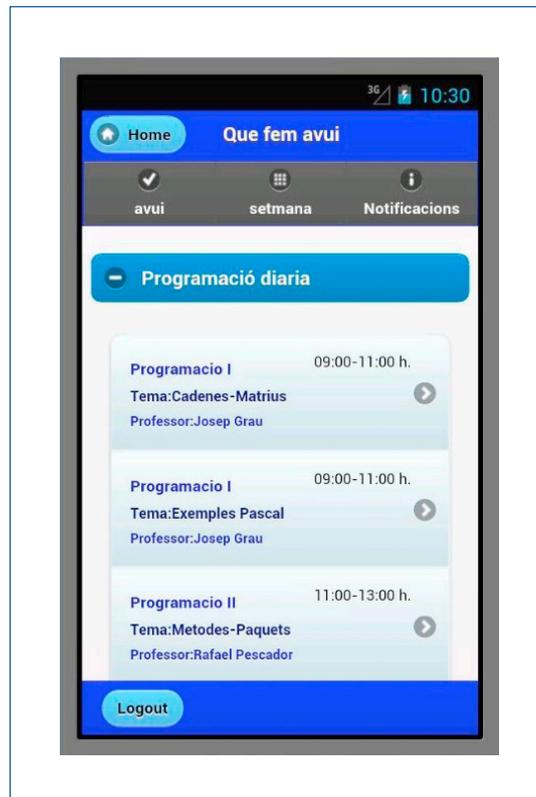


Figura 4. Interfaz de la aplicación Mprogcourse

### 4.3 Expectativas de continuidad

Los estudiantes acabaron el proyecto muy motivados gracias a los resultados obtenidos, y satisfechos por lo aprendido durante el proceso. Además, siguen interesados en continuar desarrollando el trabajo realizado durante el proyecto.

- Tres de ellos planean poner la aplicación a libre disposición del público general a través de una tienda de aplicaciones (App Store, Google Play...).
- Uno de ellos ha publicado su aplicación con una licencia *open source*.
- Otro está trabajando en una nueva aplicación basada en una futura línea de trabajo identificada durante el proyecto.

Sin embargo, solo uno de estos proyectos (el de aprendizaje de idiomas) se está evaluando para su posible uso en una asignatura. Precisamente, uno de los retos en la institución es garantizar que el esfuerzo invertido por los estudiantes en estas aplicaciones puede revertir de forma positiva en la facultad. Así, por ejemplo, se puede promover:

- El uso de licencias de código abierto en dichos trabajos.
- El empleo de repositorios institucionales donde almacenar los trabajos.

- La colaboración del profesorado y del personal de gestión de la universidad durante el desarrollo de estos proyectos para orientar sobre el resultado esperado y garantizar que el conocimiento adquirido en cada proyecto no se pierda, sino que permanezca en la institución.

En este sentido, es importante resaltar la gran diversidad de tecnologías exploradas por los estudiantes en sus proyectos. Aunque el producto final no pueda explotarse directamente, los conocimientos adquiridos sobre idoneidad, nivel de madurez y herramientas disponibles en los diferentes entornos resultan altamente valiosos para la institución a la hora de desarrollar su política de *m-learning*.

## 5. Conclusiones

En este artículo se expone una vía institucional, en el ámbito universitario, para la elaboración de trabajos finales que pueden revertir en un beneficio para la propia institución. El objetivo es doble. Por un lado y principalmente, formar al estudiante en la temática del diseño y la aplicación de programas para dispositivos móviles; por otro lado, proporcionar las bases necesarias para que los productos obtenidos puedan ser útiles en el contexto de *m-learning* de la propia universidad.

Los primeros resultados de la aplicación de este nuevo proceso en los trabajos finales han sido satisfactorios, tanto a nivel de los estudiantes implicados, que, aparte de las competencias en desarrollo móvil y usabilidad, adquieren también un alto grado de compromiso (puesto que el resultado de su trabajo será de utilidad para sus compañeros), como por la creación de una comunidad que ya ha permitido la incorporación de algunas nuevas herramientas móviles al Campus. El uso de código abierto de la aproximación seguida permite, además, elaborar nuevas aplicaciones a partir de los resultados de proyectos anteriores. Por otro lado, hará posibleLos resultados obtenidos pueden ayudar a otras instituciones a seguir un protocolo similar en su enseñanzas presenciales o a distancia. Sin embargo, a las instituciones educativas que deseen implicar a sus estudiantes en la construcción de aplicaciones de *m-learning* se le plantean dos retos:

- Reducir la barrera de entrada; deben ofrecerse facilidades a los estudiantes que estén interesados en desarrollar nuevas aplicaciones. En este sentido, una posible estrategia puede ser la creación de una API abierta que permita acceder a los servicios y a los sistemas de información de la universidad de forma sencilla y controlada (Rius y otros, 2012).
- Recoger y difundir los resultados de estos trabajos de forma que se puedan utilizar, ampliar y mejorar a través de otros trabajos futuros. En este sentido, resulta necesario disponer de un catálogo de trabajos realizados (p.ej. <http://open-apps.uoc.edu/index.php/en/>) que tenga como objetivo facilitar su reutilización y ampliación. Es decir, que incluya no solo la aplicación final, sino también manuales de usuario, documentos del diseño, el código fuente, etc.

## Bibliografía

- Alexander, B. (2006). Web 2.0: A new wave of innovation for teaching and learning? *Educause review*, 41(2), 32.
- Ally, M. (2005). Using learning theories to design instruction for mobile learning devices. *Mobile learning anytime everywhere*, 5-8.
- Ally, M. (ed.). (2009). *Mobile learning: Transforming the delivery of education and training*. Athabasca University Press.
- Bachmair, B., Cook, J., Kress, G. R. (2010). *Mobile learning: structures, agency, practices*. Springer.
- Capell, E., Lorca, S. (2013). Aprendizaje de idiomas: aplicación móvil en HTML5 y J2EE. Trabajo Final de Carrera (Ing. Informática), Universitat Oberta de Catalunya. <http://hdl.handle.net/10609/19045>
- Charland, A., Leroux, B. (2011). Mobile application development: web vs. native. *Communications of the ACM*, 54(5), 49-53. doi <http://dx.doi.org/10.1145/1941487.1941504>
- Cobcroft, R. S., Towers, S., Smith, J., Bruns, A. (2006). Mobile learning in review: Opportunities and challenges for learners, teachers, and institutions. *Proceedings Online Learning and Teaching (OLT) Conference 2006*, 21-30.
- Duart, J. M., Salomon, L., Llara, P. (2006). La Universitat Oberta de Catalunya (UOC): innovación educativa y tecnológica en educación superior. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 9(1), 315-344. <http://ried.utpl.edu.ec/images/pdfs/vol9-11.pdf>
- Ferguson, Rebecca (2011). Use of Questions to Facilitate Social Learning in a Web 2.0 Environment. The Impact of Social Networks on Teaching and Learning [online monograph]. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*, vol. 8 (1), 316-327.
- Fernández, G. (2013). iUOC. Trabajo Final de Carrera (Ing. Técnica en Informática de Sistemas), Universitat Oberta de Catalunya. <http://hdl.handle.net/10609/18601>
- Frohberg, D. (2006, October). Mobile Learning is Coming of Age: What we have and what we still miss. *Proceedings of DeLFI*, 327-338.
- Gavalas, D., Economou, D. (2011). Development platforms for mobile applications: Status and trends. *Software, IEEE*, 28(1), 77-86. doi <http://dx.doi.org/10.1109/MS.2010.155>
- Gartner (2012). Market Share Analysis: Mobile Phones, Worldwide, 4Q12 and 2012. <http://www.gartner.com/resId=2334916>
- Hernández Requena, S. R. (2008). The constructivist model and the new technologies, applied to the learning process. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)* oct. 2008. ISSN 1698-580X. doi:10.7238/rusc.v5i2.335.
- Holzinger, A., Nischelwitzer, A., Meisenberger, M. (2005). Lifelong-learning support by m-learning: example scenarios. *eLearn*, 2005(11), 2. doi <http://dx.doi.org/10.1145/1125280.1125284>
- IMS Global Learning Consortium (2012). Estandar Learning Tools Interoperability 1.1 <http://www.imsglobal.org/lti/>
- Kukulska-Hulme, A., Traxler, J., Pettit, J. (2007). Designed and user-generated activity in the mobile age. *Journal of Learning Design*, 2(1), 52-65. doi <http://dx.doi.org/10.5204/jld.v2i1.28>

- Kukulska-Hulme, A., Shield, L. (2008). An overview of mobile assisted language learning: From content delivery to supported collaboration and interaction. *ReCALL*, 20(03), 271-289. doi <http://dx.doi.org/10.1017/S0958344008000335>
- Motiwala, L. F. (2007). Mobile learning: A framework and evaluation. *Computers & Education*, 49(3), 581-596. doi <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2005.10.011>
- Naismith, L., Sharples, M., Vavoula, G., Lonsdale, P. (2004). Literature review in mobile technologies and learning. FutureLab research report, ISBN: 0-9548594-1-3. *British Journal of Educational Technology*, 41(6), E135-E138. doi <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-8535.2010.01071.x>
- Rius, A., Aracil, X., Baró, X. (2012). UOC API UOC SItte, a seed for new eLearning applications. *Actas de IX Multidisciplinaria Simposio Multidisciplinaria sobre Diseño y Evaluación de Contenidos Digitales Educativos*. Universidad de Alicante. 245-252.
- Rodríguez, M. J. (2013). Mprogcourse: programación de cursos para plataforma móvil. Trabajo Final de Carrera (Ing. Informática), Universitat Oberta de Catalunya. <http://hdl.handle.net/10609/18934>
- Seong, D. S. K. (2006, October). Usability guidelines for designing mobile learning portals. *Proceedings of the 3rd international conference on Mobile technology, applications & systems*. 25. ACM.
- Serrano, J. A. (2012). LiveUOC: Diseño de una aplicación de acceso a la UOC desde Android. Trabajo Final de Carrera (Ing. Técnica en Informática de Sistemas), Universitat Oberta de Catalunya. <http://hdl.handle.net/10609/15041>
- Stone, A., Briggs, J., Smith, C. (2002). SMS and interactivity – some results from the field, and its implications on effective uses of mobile technologies in education. *IEEE international workshop on wireless and mobile technologies in education (WMTE'02)*. 104-108.
- Taylor, J. (2010). A theory of learning for the mobile age. *Medienbildung in neuen Kulturräumen*. 87-99. VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Traxler, J. (2009). Learning in a mobile age. *International Journal of Mobile and Blended Learning (IJMBL)*, 1(1), 1-12. doi <http://dx.doi.org/10.4018/jmb.2009010101>
- Wang, Y. K. (2004). Context awareness and adaptation in mobile learning. *Proceedings of the 2nd IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education*. 154-158. IEEE.

## Sobre los autores

*Àngels Rius*

[mriusg@uoc.edu](mailto:mriusg@uoc.edu)

Lecturer, Universitat Oberta de Catalunya

Licenciada en Informática por la Universidad Politécnica de Cataluña (1990) y doctora en Sociedad de la Información y del Conocimiento por la Universidad Oberta de Catalunya (2010). Ha ejercido como profesional en distintas empresas de servicios y como profesora asociada de la Universidad Politécnica de Cataluña durante más de quince años y Telecomunicación en la UOC, y desde 2004 directora académica del mde Tecnología .NET. Su actividad docente se centra principalmente en asignaturas del área de bases de datos y proyectos fin de carrera. Sus intereses de investigación están a caballo entre la ingeniería del software y el *e-learning*; se centra en concreto en la representación formal de procesos para entornos de aprendizaje, la especificación de servicios y la automatización de dichas especificaciones.

*David Masip*

[dmasipr@uoc.edu](mailto:dmasipr@uoc.edu)

Lecturer, Universitat Oberta de Catalunya

David Masip es ingeniero en Informática por la Universidad Autónoma de Barcelona (2001) y doctor en Informática por la misma universidad (2005); realizó su tesis en el centro de Visión por Computador. Ha impartido clases en la UAB (2001-2005), y como profesor colaborador en la UB (2005-2007). Desde 2007 es profesor en la UOC, donde coordina, entre otras, las asignaturas de Inteligencia Artificial, Business Analytics y diversas áreas de trabajos finales. Sus intereses de investigación se centran en el campo de la visión por computador, en especial el reconocimiento de objetos, la clasificación facial y los algoritmos de *machine learning* y el reconocimiento estadístico de patrones.

Robert Clarisó

rclariso@uoc.edu

Lecturer, Universitat Oberta de Catalunya

Robert Clarisó es ingeniero informático por la Universidad Politécnica de Cataluña (2000) y doctor en Lenguajes y Sistemas Informáticos (2005) por la misma universidad. Ha sido profesor asociado en la Universidad Politécnica de Cataluña (2006) y en la Universidad Autónoma de Barcelona (2006-2011). Ha dado clases en las asignaturas de Informática Teórica y ha dirigido trabajos finales. Desde 2005, es profesor en la Universitat Oberta de Catalunya, donde coordina asignaturas de informática teórica, teoría de grafos y de trabajos finales. Sus intereses de investigación incluyen los métodos formales, la ingeniería del software y las herramientas para *e-learning*.

Universitat Oberta de Catalunya

Rambla del Poblenou 156

08018 Barcelona

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>

