

# Aprendizaje de los lenguajes de programación en la educación universitaria a través de dispositivos móviles

Francisco Sánchez-Ledesma, Octavio Ortiz, Juan Ángel Pastor y Pedro Alcover  
 Departamento de Tecnologías de la Información y Comunicaciones  
 Universidad Politécnica de Cartagena  
 Plaza del Hospital, 1,30202 Cartagena (España)  
 Email: franciscoasanchez@gmail.com

**Resumen.** *El proceso de enseñanza-aprendizaje de los lenguajes de programación en la educación universitaria mediante el uso de los dispositivos móviles es hoy en día una apuesta alcanzable a través del m-learning, que aprovecha los avances en sus capacidades como velocidad de procesamiento, resolución gráfica, bajo consumo de energía, alta conectividad a internet así como alta penetración y aceptación de estas tecnologías en la mayoría de los alumnos universitarios. En este artículo se presenta la experiencia llevada a cabo de un método de enseñanza-aprendizaje desarrollada para su aplicación en las tecnologías móviles, y suministrar refuerzo en la enseñanza de los lenguajes de programación Java y C para las asignaturas de Fundamentos de Programación perteneciente a la titulación de Ingeniería en Sistemas de Telecomunicación y la asignatura de Informática Aplicada perteneciente a la titulación en Ingeniería Mecánica en la Universidad Politécnica de Cartagena, España.*

## 1. Introducción

La capacidad de producir aplicaciones multimedia de aprendizaje eficaces para la tecnología móvil es muy atractiva. Los teléfonos móviles así como las Tablets PC son cada vez más sofisticadas técnicamente, además de reproducir contenido multimedia, ahora tienen pantallas más grandes, mayor velocidad de procesamiento y muchos modelos pueden capturar, editar, y reproducir vídeo, audio y fotografías. También tienen una mayor capacidad de almacenamiento y conectividad en red con PCs y de Internet con WiFi. Los estudios realizados con estudiantes universitarios muestran que son dueños de teléfonos móviles con capacidades multimedia y conectividad, en número creciente [1], seis billones de suscripciones a telefonía móvil de los cuales un billón contaban con suscripción a internet hasta finales del 2011 [2]. Por consiguiente, se debe aprovechar el uso de estos dispositivos para proveer recursos y entornos de aprendizaje que fomenten la participación y motivación de los estudiantes que necesitan soluciones más flexibles de aprendizaje más allá de los espacios formales dentro de la Universidad. En contextos informales esto puede hacerse realidad a través del aprendizaje con dispositivos móviles, mejor conocido como m-learning.

El m-learning se refiere a: “Cualquier tipo de aprendizaje que se produce cuando el alumno no está en un lugar fijo, predeterminado y que ocurre cuando el estudiante aprovecha las oportunidades de aprendizaje ofrecidas por las tecnologías móviles” [3]. La creación de un modelo pedagógico de enseñanza-aprendizaje colaborativo, o aprendizaje 2.0, aplicado mediante dispositivos móviles (mobilelearning) se podría conceptualizar como una tarea innovadora

en el ámbito de la formación a distancia y se establece como el nuevo horizonte de innovación del e-learning [4].

Los dispositivos móviles se han convertido en herramientas comunes que sirven a una amplia gama de propósitos que pueden incluir la enseñanza-aprendizaje junto al trabajo y al ocio, tanto en contextos formales como informales.

Cada vez, más los alumnos demandan acceso a materiales de aprendizaje en sus dispositivos móviles. El m-learning permite a los estudiantes aprovechar pequeños intervalos de tiempo en cualquier espacio y situación para aprender, ya sea mientras están viajando en el autobús o quizás descansando en el parque, ya que pueden usar la tecnología móvil inalámbrica para el aprendizaje formal e informal en cualquier sitio donde hay una conexión a Internet. Los docentes deben aprovechar estas tecnologías para diseñar materiales y entornos de aprendizaje destinados a los diferentes tipos de dispositivos móviles.

## 2. Problemática presentada

Para aprender a programar es necesario conocer las estructuras de programación y fundamentalmente resolver muchos ejercicios: “Para aprender a programar, hay que programar”. Ésta es una recomendación clásica que se repite en el primer día de clase de cualquier asignatura relacionada con la programación y el desarrollo software” García & Alcover [5]. En el aula, el docente imparte el conocimiento declarativo y realiza ejercicios de ejemplo; en el laboratorio se pide a los alumnos que lleven a cabo algunas prácticas programadas bajo la supervisión del docente asistiéndolo en todo momento. Las unidades temáticas de las asignaturas

llevan una precedencia, de tal manera que para entender y aplicar las estructuras de cierta unidad, se requiere del dominio de las unidades anteriores. Si el alumno se retrasa en alguna unidad y no ha obtenido los resultados de aprendizaje programados al final de las sesiones en el aula y con las prácticas llevadas a cabo en el laboratorio, la siguiente y subsiguientes unidades serán de suma complejidad o incomprensibles rezagándose con respecto al resto del grupo.

Es necesario proporcionar al estudiante de un entorno que motive su aprendizaje, que le ayude a reforzar lo aprendido en el aula y en el laboratorio, y que le permita practicar en cualquier momento. Se ha decidido atacar esta problemática por medio del m-learning tomando en cuenta los siguientes retos:

- Diseñar entornos de enseñanza-aprendizaje, que propicien el interés por parte del alumno y que respondan a un método didáctico con situaciones o entornos distintos propios de la tecnología móvil, tomando en cuenta sus limitaciones (pantallas de tamaño reducido, transferencia de datos limitada y menor capacidad de almacenamiento y procesamiento en comparación con los dispositivos de escritorio).
- Llevar la enseñanza tradicional del aula a contextos informales más allá del campus universitario de tal forma que se produzcan aplicaciones y métodos de enseñanza-aprendizaje didácticos que motiven al alumno a aprender mediante las situaciones y secuencias propuestas, a mantenerse informado de su progreso, que lo motiven y le hagan tener un mayor compromiso con su propio aprendizaje.

### 3. Propuesta

El uso de la tecnología móvil debe estar supeditado al marco pedagógico. Para que los procesos de aprendizaje se sucedan, no basta con colocar los materiales al alcance del alumno a través del móvil: debe implementarse una secuencia didáctica dirigida a la consecución de ciertos objetivos. Su uso por parte de los alumnos está asociado también al interés que ésta despierta en ellos por lo atractivo de sus aplicaciones y su facilidad de interacción.

Nuestra propuesta consiste en una aplicación web que permite introducir una serie de ejercicios cortos destinados a ser resueltos en sus dispositivos móviles de una manera atractiva y en un espacio informal donde al alumno se sienta más cómodo, de forma que cada batería de ejercicios le permita obtener el nivel de dominio en la programación que se requiere al final de cada unidad.

El entorno presenta las siguientes características:

- Ejercicios ágiles para tiempos cortos
- Atractivos visualmente

- Orientado a las dimensiones pequeñas de los dispositivos móviles
- Lo más independiente del sistema operativo que reside en el móvil o tablet PC como sea posible.
- Retroalimentación inmediata

Los ejercicios que se pueden crear utilizando la aplicación consisten en ordenar un programa o algoritmo. El profesor debe introducir el programa por medio de un editor de texto web habilitado para este fin. El código introducido debe estar completamente ordenado y el usuario (profesor) deberá indicar donde puede seccionarse el programa para su posterior desordenación. En la vista del estudiante el código introducido por el profesor aparecerá desordenado (la aplicación se encarga de desordenarlo de forma aleatoria) y el estudiante deberá ordenarlo. Cuando el estudiante haya completado el ejercicio la aplicación indicará de forma automática si el resultado es correcto o incorrecto.

La figura 1 muestra la interface presentada al alumno en el dispositivo móvil.

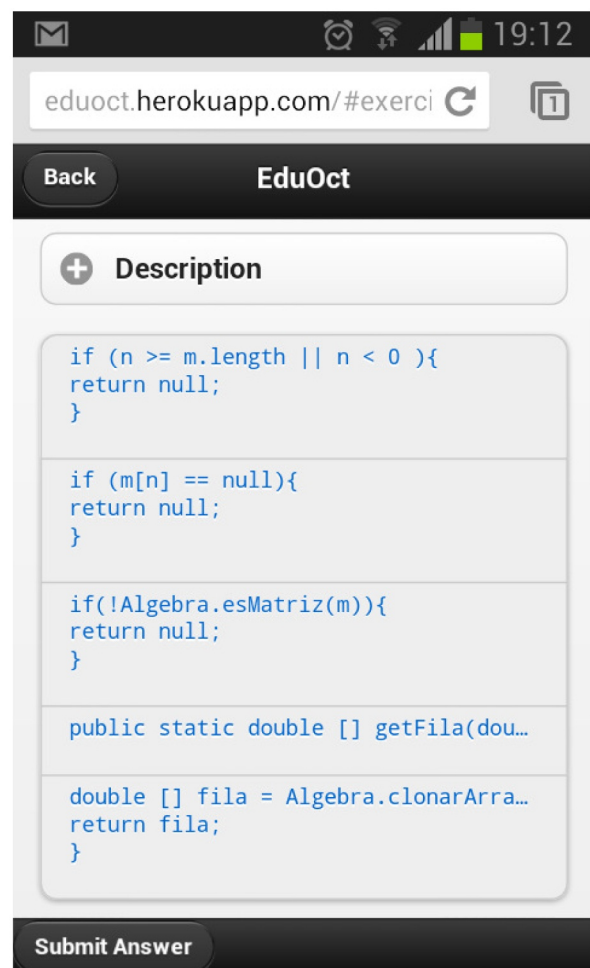


Fig. 1. Captura de pantalla de la vista de ejercicio.

La arquitectura del sistema es la siguiente:

- Un servidor para almacenar la base de datos con los ejercicios suministrados por los docentes, suministrar ejercicios a los alumnos, procesar las soluciones enviadas por los alumnos, suministrar repuesta a dichas soluciones y realizar la autenticación de los usuarios: docente, alumno y administrador.
- Un cliente web para dispositivos móviles que los alumnos utilizan para conectarse al servidor, visualizar y armar la solución a los ejercicios de programación planteados, así como para enviar sus soluciones y recibir respuesta. Una captura de pantalla de esta vista se puede apreciar en la figura 1.
- Un cliente web para dispositivos de sobremesa para que los docentes suministren los ejercicios y sus soluciones.

La figura 2 muestra la arquitectura descrita anteriormente.

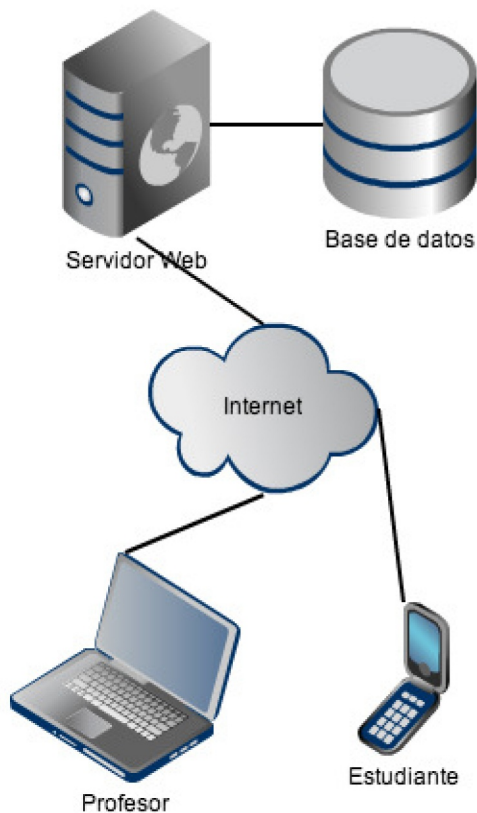


Fig. 2. Arquitectura de la aplicación web.

## 4. Conclusiones

El proyecto aprovecha los atributos de las tecnologías móviles para la construcción de entornos de apoyo para el aprendizaje de los lenguajes de programación C y Java, observando los siguientes aspectos:

- En relación a los alumnos: Facilitar acceso a ejercicios de práctica y nivelación, activar a los alumnos a administrar y dirigir su auto aprendizaje.

- En relación al contexto de aprendizaje: Aprender fuera del salón de clases en contextos informales, activar la construcción del conocimiento.
- En relación al currículo y los contenidos de aprendizaje: crear actividades de aprendizaje que atiendan el ritmo personal, realizar la entrega de contenidos de aprendizaje y ayudar a los docentes a proveer contenidos a los estudiantes.

## Referencias

- [1] Cook, J., D. Holley, C. Smith, C. Bradley, and R. Haynes (2006) A blended m-learning design for supporting teamwork in formal and informal settings. In proceedings, Mobile Learning, July 14-16, Dublin, Ireland.
- [2] ITU World Telecommunication/ICT Indicators Database © 2012 International Telecommunication Union, All Rights Reserved 16th edition.
- [3] O'Malley, C., Vavoula, G., Glew, J., Taylor, J., Sharples, M. & Lefrere, P. (2003) Guidelines for learning/teaching/tutoring in a mobile environment. Mobilelearn project deliverable. <http://www.mobilelearn.org/download/results/guidelines.pdf>.
- [4] Landeta Etxeberria, A. (2010) Nuevas tendencias e-learning y actividades didácticas innovadoras. Ediciones CEF.-ISBN 978-84-454-1565-8.415 páginas La Universidad a Distancia de Madrid (UDIMA), a través de su Directora de Innovación, Ana Landeta.
- [5] García Laencina, P.J., Alcover Garau, P.M. (2012) Informática aplicada: prácticas para aprender a programar en lenguaje C. 1ª ed. San Javier: Centro Universitario de la Defensa (CUD), 2012. ISBN: 978-84-939010-7-3.