

## El teléfono móvil: una herramienta eficaz para el aprendizaje activo

D. Álvarez Sánchez<sup>1</sup> y M. Edwards Schachter<sup>2</sup>

1 Profesor Titular de Escuela Universitaria. Dpto. Comunicación Audiovisual, Documentación e Hª del Arte, ETS de Informática Aplicada, Universidad Politécnica de Valencia, Camino de Vera, s/n, 46022, Valencia, Spain, dalvarez@upvnet.upv.es

2 Asesora en la Subdirección de Innovación Educativa. Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño, Universidad Politécnica de Valencia, moed@doctor.upv.es

The use of m-learning devices in education is regarded as a desirable innovation and a significant contribution to the reform of teaching and learning in the new educative paradigm and within the European Higher Education Area framework. Mobile learning has become a possible and convenient way to support teaching activity, whether it was in or out of classroom. M-learning application gives main emphasis and priority to student autonomy, flexibility and freedom to choose where and when to study in designing the environment for learners. In this paper it presents a set of ten applications of mobile learning classified from both the functional and pedagogical perspective.

**Keywords:** active learning, mobility, mobile learning, mobile learning environment

### 1. Introducción

La construcción del Espacio Europeo de Educación Superior ha traído consigo un cambio de paradigma en el proceso educativo en la generalidad de los países intervinientes. En los últimos años hemos visto como la mayoría de las universidades españolas han puesto en marcha pruebas piloto de implantación de un conjunto de metodologías activas. Todas estas propuestas apuntan a delegar en el alumno, en mayor o menor medida, la responsabilidad de su aprendizaje, reservando para él un papel activo y determinante en el proceso de enseñanza-aprendizaje [1]-[2].

La implementación del nuevo paradigma ha impulsado la reorganización de la enseñanza para, entre otras cosas, aumentar la no presencialidad de parte de las materias. En esta línea, el horario de clases que antes cubría toda la jornada de trabajo del alumno mediante sesiones presenciales (clases magistrales, prácticas de laboratorio, etc.) y tiempo de estudio, ahora deja numerosos huecos para la realización de trabajos en grupo e individuales, asistencia a conferencias, tutorías, prácticas con laboratorios remotos, etc. Este hecho ha situado al **alumno ante una nueva situación en la que el tiempo es un recurso limitado que debe gestionar con responsabilidad** [3].

Por otro lado, y como consecuencia directa de lo anterior, **el proceso de aprendizaje ha pasado de ser estático**, y transcurrir mayoritariamente en el aula presencial, a realizarse **en movilidad**, y necesitar de mayor diversidad de **espacios y recursos**, generalmente, **limitados y compartidos**. Un alumno a lo largo del día puede, por ejemplo, comenzar la jornada con una clase magistral en un aula presencial, y continuar con una actividad no presencial en un aula dotada con equipos informáticos; posteriormente puede disponer de tiempo de aprendizaje que puede ocupar estudiando en la biblioteca o sala de estudios, y finalizar la jornada realizando un trabajo en grupo en salas habilitadas para ello [2]-[3]-[4].

### 2. Nuevas necesidades

La introducción del uso de dispositivos móviles, tales como PDAs, teléfonos móviles, computadoras portátiles, etc., forma parte de la realidad cotidiana en muchos países del mundo [5]-[6]-[7]-[8]. En Es-

paña se ha producido un notable avance en cuanto a la introducción de e-learning en ámbitos de educación a distancia. En contraste, las aplicaciones denominadas blended learning o mobile learning se encuentran en una etapa incipiente de desarrollo.

El uso del teléfono móvil en el proceso de enseñanza-aprendizaje presenta una serie de ventajas pedagógicas a la que se suman otras operativas, tales como que se trata de una herramienta de la que disponen prácticamente todos los estudiantes y brinda enormes posibilidades de interacción en los ambientes de aprendizaje; es flexible, de tamaño pequeño, de empleo fácil y su costo puede ser bastante bajo [9]-[10]-[11]-[12]-[13].

No obstante, consideramos que la nueva labor a desempeñar por los alumnos dentro de las metodologías activas requiere de nuevas herramientas más allá de los portales Web (e-learning) o su extensión a los teléfonos móviles (m-learning). Estas herramientas, si bien son necesarias, no son suficientes para obtener el máximo potencial de alumnos y profesores en un proceso de aprendizaje en movilidad. Nuestra propuesta, centrada en los alumnos, define un conjunto de aplicaciones de uso gratuito para convertir al **teléfono móvil** en un **instrumento eficaz para la gestión eficiente del tiempo y para la gestión de espacios, y recursos, limitados y compartidos**. Nuestra propuesta incluye un conjunto de 10 aplicaciones para teléfonos móviles de gama media con tecnología Bluetooth<sup>1</sup> con la finalidad de mejorar la participación de los estudiantes y la implantación de metodologías activas dentro de los campus. En los siguientes apartados se presenta una clasificación de tales aplicaciones de m-learning considerando su funcionalidad y potencial pedagógico, describiéndose para cada una de ellas los objetivos y características en atención a los perfiles de los estudiantes y docentes.

### 3. Marco de referencia y clasificación

Hemos establecido un marco de referencia para la clasificación de las aplicaciones diseñadas para teléfonos móviles desde un punto de vista funcional y pedagógico. El primer punto de vista se refiere a la gestión de aquellos factores que, si bien no constituyen elementos académicos dentro del proceso de aprendizaje, forman parte del entorno que lo hace posible. El segundo punto de vista atañe a la distribución, control y gestión de diferentes recursos didácticos (materiales didácticos, sesiones presenciales, etc.).

#### 3.1 Aplicaciones facilitadoras de la gestión del tiempo y la movilidad

Para que el alumno pueda aprender debe disponer de tiempo para hacerlo, y acceder a los recursos adecuados en cada momento. Dentro de este grupo encontramos las siguientes aplicaciones:

1. Sistema de comunicación mediante mensajes cortos.
2. Sistema de recepción de avisos de forma sincronizada.
3. Sistema de reserva de espacios y tutorías.
4. Sistema de control de tiempo de dedicación.
5. Sistema de gestión de agenda académica personal.

#### 3.2 Aplicaciones facilitadoras del proceso de aprendizaje

El proceso de aprendizaje centrado en el sujeto que aprende está implementado por metodologías activas que reservan para el alumno un papel autónomo, activo y responsable

1. Sistema de control de asistencia a sesiones presenciales.
2. Sistema de control de la participación en sesiones presenciales.

<sup>1</sup> La tecnología Wi-Fi no alcanzará, en un futuro próximo, un grado de penetración en teléfonos móviles de gama media tan elevado como la tecnología Bluetooth.

3. Sistema de evaluación mediante test.
4. Sistema de acceso recursos didácticos y control de calidad.
5. Sistema de realimentación para clases magistrales.

### 3.3 Características generales

Las aplicaciones están pensadas para interactuar con sistemas de gestión del aprendizaje (LMS) con los que establecer una comunicación bidireccional, dentro de los campus, para el envío y recepción de información relativa al proceso de aprendizaje. La comunicación entre dispositivos y con los servidores LMS se realizará mediante la tecnología Bluetooth. Su carácter gratuito permitirá fomentar el uso y facilitar la distribución de las diferentes aplicaciones.

Las aplicaciones han sido concebidas centrandó su diseño en los alumnos y profesores, usuarios de las mismas. De esta forma se garantiza una oferta de aplicaciones fáciles de aprender, flexibles y robustas. Como parte de la definición de usuarios se ha tenido en cuenta el tipo de modelo de teléfono móvil más extendido hoy en día en los campus universitarios. La conclusión ha sido reducir los requisitos técnicos para adaptarlos a teléfonos de gama media.

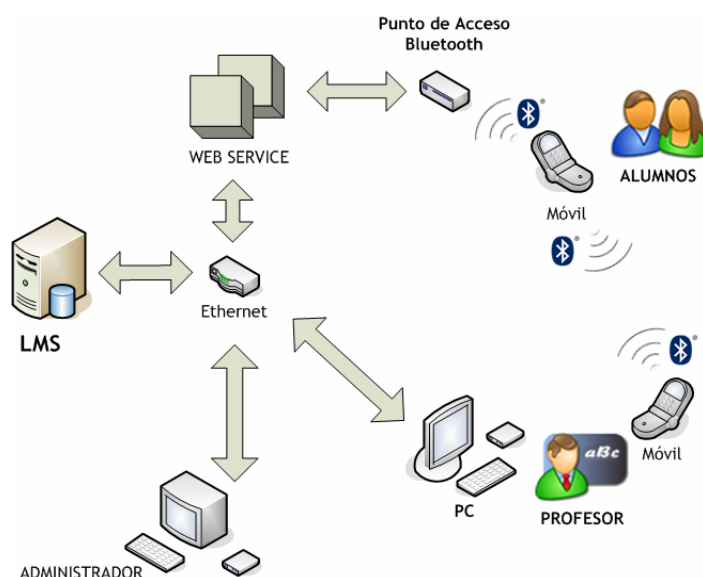


Fig. 1 Infraestructura general.

## 4. Descripción de las aplicaciones

### 4.1 Aplicaciones facilitadoras de la gestión del tiempo y la movilidad

#### 4.1.1 Sistema de comunicación mediante mensajes cortos

**Objetivo:** Facilitar la comunicación instantánea entre alumnos y profesores dentro del campus. Permitir al profesor realizar el envío de mensajes a zonas del campus determinadas y/o a grupos de alumnos.

**Perfiles de usuario:** Perfil Profesor. Perfil Alumno.

**Funciones Perfil Profesor:**

1. Enviar mensaje: Redactar mensaje. Seleccionar destinatarios: uno; varios; todos. Seleccionar ámbito: despacho; aula; campus. Seleccionar modo de envío: directo; diferido<sup>2</sup>; ambos.
2. Sincronización manual de mensajes.
3. Mensajes recibidos: Leer mensaje. Responder mensaje. Borrar mensaje.
4. Mensajes enviados: Leer mensaje. Responder mensaje. Borrar mensaje.
5. Agenda: Enviar contacto. Recibir contacto. Gestionar contactos.
6. Activar / Desactivar sincronización automática.
7. Enviar aplicación.

**Funciones Perfil Alumno:**

1. Enviar mensaje: Redactar mensaje. Seleccionar destinatarios: uno; varios (hasta 5).
2. El resto de funciones igual que el perfil Profesor.

#### 4.1.2 Sistema de recepción de avisos de forma sincronizada

**Objetivo:** Informar a alumnos y profesores de eventos de importancia relacionados con la vida en el campus.

**Perfiles de usuario:** Perfil Profesor. Perfil Alumno. Perfil Administrador.

**Funciones Perfil Profesor y Perfil Alumno:**

1. Avisos recibidos: Leer mensaje. Borrar mensaje.
2. Activar / Desactivar sincronización automática avisos.
3. Enviar aplicación.

**Funciones Perfil Administrador (plataforma PC):**

1. Gestión de avisos: Alta aviso. Baja aviso. Modificación aviso. Consulta de avisos y obtención de listados.
2. Gestión de envíos: Redactar mensaje. Seleccionar destinatarios: alumnos; profesores; ambos. Seleccionar modo de envío: directo; programado.

#### 4.1.3 Sistema de reserva de espacios y tutorías

**Objetivo:** Facilitar el acceso a los recursos compartidos (salas de reuniones, tutorías, equipos informáticos, etc.). Evitar desplazamientos y tiempos de espera innecesarios. Facilitar a los profesores la planificación del tiempo de tutorías.

**Perfiles de usuario:** Perfil Profesor. Perfil Alumno.

**Funciones Perfil Profesor:**

1. Gestionar horario de tutorías: Alta de horario. Baja de horario. Modificación de horario. Consulta de horarios.
2. Gestión de reservas: Consultar reservas. Anular reservas<sup>3</sup>.
3. Enviar aplicación.

**Funciones Perfil Alumno:**

1. Realizar reserva: Consultar la disponibilidad de recursos disponibles por tipo de recurso y por hora. Realizar reserva indicando el tema a tratar.
2. Reservas realizadas: Consultar reservas. Liberar reserva.
3. Enviar aplicación.

#### 4.1.4 Sistema de control de tiempo de dedicación

<sup>2</sup> El mensaje permanece en el sistema durante el tiempo especificado (1 h – 24 h) o hasta que todos los destinatarios reciban el mensaje.

<sup>3</sup> El sistema enviará automáticamente un mensaje a los alumnos avisando de la cancelación de la reserva. (ver Sistema de comunicación mediante mensajes cortos).

**Objetivo:** Facilitar a la implantación de metodologías activas basadas en el sistema de créditos ECTS. Proporcionar al alumno una herramienta útil para el seguimiento continuo (progreso) de su trabajo.

**Perfiles de usuario:** Perfil Profesor. Perfil Alumno.

**Funciones Perfil Profesor (plataforma PC<sup>4</sup>):**

1. Gestionar solicitudes de control de tiempo de recursos didácticos: Alta de solicitud de control de tiempo de recurso didáctico: tipo estudio; tipo trabajo. Baja de solicitud de control de tiempo de recurso didáctico. Consulta de solicitudes de control.
2. Consulta de resultados proporcionados por los alumnos: tipo estudio; tipo trabajo; tipo gestión/administración.

**Funciones Perfil Alumno:**

1. Consignar el tiempo actividad no presencial de una asignatura<sup>5</sup> de tipo estudio: Seleccionar recurso didáctico. Consignar tiempo de dedicación.
2. Consignar el tiempo actividad no presencial de una asignatura<sup>5</sup> de tipo trabajo: Seleccionar recurso didáctico. Consignar tiempo de dedicación.
3. Consignar el tiempo actividad no presencial de una asignatura<sup>5</sup> de tipo gestión/administración: Consignar tiempo de dedicación.
4. Consultar tiempo consignado en una asignatura. Por tipo: estudio; trabajo; gestión/administración; total. Por recurso didáctico.
5. Enviar aplicación.

#### 4.1.5 Sistema de gestión de agenda académica personal

**Objetivo:** Proporcionar al alumno una herramienta útil para la gestión diaria de su horario de trabajo en el campus.

**Perfiles de usuario:** Perfil Alumno.

**Funciones Perfil Alumno:**

1. Consultar horario<sup>6</sup>: Vista diaria. Vista semanal.
2. Editar horario: Alta entrada. Baja entrada. Modificación entrada.
3. Sincronizar horario.
4. Enviar aplicación.

## 4.2 Aplicaciones facilitadoras del proceso de aprendizaje

### 4.2.1 Sistema de control de asistencia a sesiones presenciales

**Objetivo:** Permitir a los alumnos consignar su asistencia a una sesión de clase presencial. Permitir al profesor controlar la asistencia y la puntualidad de los alumnos a una sesión de clase presencial.

**Perfiles de usuario:** Perfil Profesor. Perfil Alumno.

**Funciones Perfil Profesor (plataforma PC):**

1. Gestionar control de asistencia a una sesión presencial: Alta de control de asistencia. Baja de control de asistencia. Obtener listados.
2. Pasar lista: Consignar dato asistencia para cada alumno (Ha asistido; Retraso; Faltas justificadas; Faltas sin justificar). Sincronizar los datos recogidos en el teléfono móvil.
3. Consultar asistencia: Por sesión presencial. Por alumno.

**Funciones Perfil Profesor (teléfono móvil):**

<sup>4</sup> Suponemos que la universidad cuenta con un LMS (Sakai, Moodle, etc.) en el que los profesores distribuyen los recursos didácticos. Las funciones propuestas se incluirían al LMS.

<sup>5</sup> El sistema informa del tiempo consignado hasta el momento por el alumno.

<sup>6</sup> El sistema recibe la información vía sincronización manual con la plataforma LMS. Suponemos que incorpora un sistema de gestión de agenda en la que, de forma automática, incluye el horario de clases y prácticas de las asignaturas en las que se encuentre matriculado el alumno.

1. Activación y “escucha” de los dispositivos móviles de los Alumnos para la transferencia de los datos de asistencia.
2. Envío automático de mensaje confirmación de asistencia.
3. Sincronización con el LMS.

**Funciones Perfil Alumno:**

1. Activación y “búsqueda” del dispositivo del profesor.
2. Envío de los datos de asistencia: asignatura, fecha, hora de entrada en el aula y dirección bluetooth del teléfono móvil.
3. Recepción de mensaje confirmación de asistencia.
4. Enviar aplicación.

#### 4.2.2 Sistema de control de la participación en sesiones presenciales

**Objetivo:** Permitir al profesor el control detallado de la participación activa de los alumnos a una sesión de clase presencial. Facilitar la incorporación de los datos de participación de los alumnos al sistema de evaluación de la asignatura.

**Perfiles de usuario:** Perfil Profesor. Perfil Alumno.

**Funciones Perfil Profesor (plataforma PC):**

1. Sincronizar los datos recogidos en el teléfono móvil.
2. Consultar participación: Por sesión presencial. Por alumno.

**Funciones Perfil Profesor (teléfono móvil):**

1. Activación y “escucha” de los dispositivos móviles de los Alumnos<sup>7</sup>.
2. Consignar el valor de la participación del alumno: Nula (valor por defecto); poco significativa; significativa.
3. Sincronización con el LMS. Permite guardar los datos registrados en el espacio de trabajo del profesor.

**Funciones Perfil Alumno:**

1. Activación y “búsqueda” del dispositivo del profesor.
2. Envío de solicitud de participación<sup>8</sup>.
3. Enviar aplicación.

#### 4.2.3 Sistema de evaluación mediante test

**Objetivo:** Permitir a los profesores conocer el grado de asimilación de los contenidos tratados en una sesión presencial. Permitir a los alumnos evaluar su grado de comprensión de los contenidos tratados en una sesión presencial.

**Perfiles de usuario:** Perfil Profesor. Perfil Alumno.

**Funciones Perfil Profesor (plataforma PC):**

1. Gestionar evaluación sesión presencial: Alta de evaluación sesión presencial. Baja de evaluación sesión presencial. Obtener listados.
2. Sincronizar los datos recogidos en el teléfono móvil.
3. Consultar evaluación: Por sesión presencial. Por alumno.

**Funciones Perfil Profesor (teléfono móvil):**

1. Activación y “escucha” de los dispositivos móviles de los Alumnos para la transferencia de resultados del test<sup>9</sup>.
2. Envío automático de mensaje confirmación de recepción de resultado.
3. Sincronización con el LMS.

<sup>7</sup> El teléfono del profesor vuelve al modo “escucha” después de consignar el valor de la participación.

<sup>8</sup> El alumno envía la solicitud antes de realizar su intervención.

<sup>9</sup> El profesor debe facilitar a los alumnos el test mediante papel o incluyendo el enunciado en una transparencia.

**Funciones Perfil Alumno:**

1. Activación y “búsqueda” del dispositivo del profesor.
2. Envío de las respuestas del test: respuestas, asignatura, fecha, y dirección bluetooth del teléfono móvil.
3. Recepción de mensaje confirmación de envío.
4. Enviar aplicación.

## 4.2.4 Sistema de acceso a recursos didácticos y control de calidad

**Objetivo:** Facilitar el trabajo autónomo del alumno mediante el acceso a recursos didácticos adaptados para teléfonos móviles. Permitir a los alumnos consignar su valoración sobre la calidad de los recursos didácticos creados, o especificados, por los profesores. Permitir al profesor controlar la calidad de los recursos didácticos que proporciona a los alumnos. Facilitar al profesor la personalización del control realizado.

**Perfiles de usuario:** Perfil Profesor. Perfil Alumno.

**Funciones Perfil Profesor (plataforma PC<sup>10</sup>):**

1. Gestionar control de calidad de recursos didácticos: Edición de cuestionario de evaluación de calidad para un recurso didáctico. Baja de cuestionario evaluación de calidad para un recurso didáctico. Consulta de cuestionarios.
2. Consulta de resultados proporcionados por los alumnos.

**Funciones Perfil Alumno:**

1. Acceder a recursos didácticos de una asignatura: Por unidad temática. Por tipo de contenido: apuntes; vídeos; bibliografía.
2. Evaluar recursos didácticos: Una vez accedidos, si así lo ha definido el profesor, el alumno podrá acceder a un cuestionario de evaluación del recurso accedido.
3. Enviar aplicación.

4.2.5 Sistema de realimentación para clases magistrales<sup>11</sup>

**Objetivo:** Conocer en tiempo real el grado de seguimiento de una lección magistral por parte de los alumnos: ritmo, nivel de interés, grado de motivación, etc. Permitir a los alumnos comunicar de forma anónima problemas con el seguimiento de la lección magistral.

**Perfiles de usuario:** Perfil Profesor. Perfil Alumno.

**Funciones Perfil Profesor (plataforma PC):**

1. Sincronizar los datos recogidos en el teléfono móvil.
2. Consultar realimentación obtenida por sesión. Interpretación gráfica de los datos recopilados.

**Funciones Perfil Profesor (teléfono móvil):**

1. Activación y “escucha” de los dispositivos móviles de los Alumnos para la transferencia de los datos de seguimiento.
2. Consulta en tiempo real de los datos registrados.
3. Sincronización con el LMS. Permite guardar los datos registrados en el espacio de trabajo del profesor.

**Funciones Perfil Alumno:**

1. Activación y “búsqueda” del dispositivo del profesor.
2. Envío de los datos de seguimiento. Cada envío consta del dato de realimentación (me he perdido, me aburro, interesante, complicado, etc.) y de la hora de envío.
3. Enviar aplicación.

<sup>10</sup> Suponemos que los profesores ya disponen en el LMS de funciones para la publicación de recursos didácticos (para PC y para teléfono móvil).

<sup>11</sup> Sistema basado en el sistema OpinionMetric, Mobile-IT Education (MIT.EDU).

## 5. Conclusiones

En este trabajo hemos presentado un conjunto de aplicaciones del teléfono móvil en las aulas con el objetivo de mostrar que pueden servir como potente herramienta de aprendizaje, incidiendo en la mejora de la gestión de la docencia y de los ambientes en que tiene lugar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se trata de un elemento que puede resultar muy útil para armonizar las actuales prácticas docentes, existentes en la mayoría de las universidades españolas en modalidad presencial, con la movilidad que se pretende generar en el Espacio Europeo de Educación Superior. Asimismo, y dado que se trata de un instrumento que ofrece un conjunto de ventajas para la mejora de la gestión eficiente del tiempo, espacios y recursos, puede resultar muy útil para el aprendizaje activo del estudiante y que puede favorecer en gran medida la implantación de los nuevos créditos europeos (European Credit Transfer System, ECTS).

## Referencias

- [1] F. Michavila. (2004). Estudio sobre innovaciones educativas basadas en las tecnologías de la información en la formación universitaria presencial y a distancia. EA2004-0041.
- [2] A. Pastor (Coord.). (2004). La viabilidad de las propuestas metodológicas para la aplicación del crédito europeo por parte del profesorado de las Universidades Españolas, vinculadas a la utilización de las TICs en la docencia y la investigación. MEC. Ref: EA2004-0042
- [3] L. Vicent Safont (Dir.). (2005). Estudio Metodológico y Tecnológico para la adaptación de una Titulación en formato e-learning al nuevo Espacio Europeo de Educación Superior. MEC. Ref: EA2005-0196
- [4] M. Gramlin (1995). Distance Learning in Transition; The Impact of Technology: A New Zealand Perspective. Keynote address to EDEN Conference 'The Open Classroom' Distance Learning and New Technologies in School Level Education and Training, Oslo.
- [5] S. David (2003). Observations in classrooms using a network of handheld devices. *Journal of Computer Assisted Learning*, nº 19, pp. 298-307.
- [6] C. Y. Chang, J. P. y T. W. (2003). Concept and design of Ad Hoc and mobile classroom. *Journal of Computer Assisted Learning*, nº 19, pp. 308-319.
- [7] W. Griswold, R. Boyer, S. Brown, T. Truong, E. Bhasker, G. Jay, & B. Shapiro (2002). Using Mobile Technology to Create Opportunistic Interactions on a University Campus. Technical Report CS2002-0714. Computer Science and Engineering. University of California, San Diego.
- [8] T. C. Liu, H. Y. Wang, J. K. Liang, H. W. Ko & J. C. Yang. (2003). Wireless and mobile technologies to enhance teaching and learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, nº 19, pp. 371-382.
- [9] C. Markett, I. Arnedillo Sánchez, S. Weber & B. Tangney (2006). Using short message service to encourage interactivity in the classroom. *Computers & Education*, nº 46, pp. 280-293.
- [10] D. Ng'ambi (2006). Collaborative Questioning: A case of Short Message Services (XMS) for knowledge sharing. Proceedings of the Sixth International Conference on Advanced Learning Technologies. Disponible en: <http://ieeexplore.ieee.org/iel5/10997/34637/01652441.pdf?isnumber=34637&prod=CNF&arnumber=1652441&arSt=+350&ared=+351&arAuthor=+Ng'ambi%2C+D>.
- [11] E. Nonyongo, K. Mabusela & V. Monene (2005). Effectiveness of sms communication. Between university and students. mLearn 2005 4th World Conference on mLearning. Disponible en: <http://www.mlearn.org.za/CD/papers/Nonyongo%20Mabusela.pdf>
- [12] B. Patten, I. Arnedillo Sánchez & B. Tangney (2006). Designing collaborative, constructionist and contextual applications for handheld devices. *Computers & Education*, nº 46, pp. 294-308.
- [13] A. Stone, J. Briggs & C. Smith (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, 2002, Växjö, Sweden, pp. 147-151.
- [14] M. Sung, J. Gips, N. Eagle, A. Madan, R. Caneel, R. DeVaul, J. Bonsen & A. Pentland (2005). Mobile-IT Education (MIT.EDU): m-learning applications for classroom settings. *Journal of Computer Assisted Learning*, nº 21, pp. 229-237.