

**APRENDIZAJE BASADO EN
DISPOSITIVOS MÓVILES**

Experiencias en la Universidad Nacional
de Santiago del Estero

Colección Cátedras

Susana Isabel Herrera, María Inés Morales,
Cecilia Verónica Sanz y Marta Cristina Fennema

Rectora

Lic. Natividad Nassif

Vicerrector

Dr. Carlos Raúl López

**Directora de la Coordinación de
Comunicaciones y Medios Audiovisuales**

Lic. María Eugenia Alonso

Directora Editorial

Mg. Ester Nora Azubel

**APRENDIZAJE BASADO EN
DISPOSITIVOS MÓVILES**

Experiencias en la Universidad Nacional
de Santiago del Estero



Aprendizaje basado en dispositivos móviles: experiencias en la Universidad Nacional de Santiago del Estero / Susana Isabel Herrera... [et.al.]. - 1a ed. - Santiago del Estero: Universidad Nacional de Santiago del Estero - UNSE, 2014.
200 p.; 21x15 cm.

ISBN 978-987-1676-18-7

1. Aprendizaje. 2. Informática. 3. Educación Superior. I. Herrera, Susana Isabel
CDD 005.3

Fecha de catalogación:16/10/2014



**Coordinación de Comunicaciones y Medios Audiovisuales
de la Universidad Nacional de Santiago del Estero**

Directora: María Eugenia Alonso

Directora editorial: Ester Nora Azubel

Corrección: Marta Graciela Terrera

Diseño editorial y maquetación: Noelia Achával Montenegro

Diseño de tapa: María Eugenia Alonso y Noelia Achával Montenegro

© **EDUNSE**, 2014

Av. Belgrano (S) 1912 - G4200ABT

Santiago del Estero, Argentina

email: infoedunse@gmail.com

<http://www.unse.edu.ar/edunse/>

ISBN 978-987-1676-18-7

La reproducción total o parcial de este libro, en cualquier forma que sea, por cualquier medio, sea éste electrónico, químico, mecánico, óptico, de grabación o fotocopia no autorizada por los editores, viola derechos reservados. Cualquier utilización debe ser previamente autorizada.

Hecho el depósito que marca la ley 11.723

A Graciela Elisa Barchini (1950-2009)

*Investigadora en Informática, Directora de la
Escuela de Informática de la FCEyT-UNSE
desde 1990 hasta 2009*

ÍNDICE

PRESENTACIÓN.....	13
AGRADECIMIENTOS.....	17
INTRODUCCIÓN.....	19
MARCOS REFERENCIALES.....	27
CAPÍTULO 1	
M-LEARNING.....	29
1.1. Ecosistema del m-learning.....	33
1.2. Modos de interacción en m-learning.....	37
1.3. Contenidos en m-learning.....	39
1.4. Fundamentos de enseñanza y aprendizaje, tipo de actividades.....	41
1.5. Enfoque socio-cultural del m-learning.....	46
CAPÍTULO 2	
DESARROLLO DE APLICACIONES MÓVILES.....	49

HERRAMIENTAS DESARROLLADAS.....	53
---------------------------------	----

CAPÍTULO 3

MADE-MLEARN.....	55
3.1. Descripción general.....	56
3.2. Descripción particular por categorías.....	58
3.3. Reflexiones sobre MADE-mlearn.....	64

CAPÍTULO 4

JUEGO INTERACTIVO COLABORATIVO

Y MÓVIL EDUC-MOBILE.....	67
4.1. Descripción sintética de Educ-Mobile.....	68
4.2. Descripción detallada de Educ-Mobile.....	70
Juego 1: Búsqueda del científico.....	78
Juego 2: Diferenciando Ciencias	
de Tecnologías.....	82
Juego 3: Concurso Fotográfico.....	83
4.3. Información tecnológica.....	85

EXPERIENCIAS DE M-LEARNING.....	87
---------------------------------	----

CAPÍTULO 5

M-LEARNING EN MODO

RECUPERACIÓN DE INFORMACIÓN.....	89
5.1. Experiencias en el nivel de posgrado.....	90
5.2. Experiencias en escuelas rurales	
en el nivel secundario.....	92

CAPÍTULO 6

M-LEARNING COLABORATIVO

EN EL NIVEL DE POSGRADO.....	101
6.1. Diseño de la experiencia	
usando MADE-mlearn.....	102
6.2. Implementación de la experiencia.....	118
6.3. Resultados obtenidos.....	128

CAPÍTULO 7

M-LEARNING EN EL NIVEL

UNIVERSITARIO DE GRADO.....	139
7.1. M-learning en la carrera	
Licenciatura en Sistemas de Información.....	139
7.2. Uso de Educ-Mobile en	
Profesorado en Matemática.....	142
7.3. M-learning en carreras de Ingeniería.....	146
7.3.1. M-learning modo recuperación	
de información.....	147
7.3.2. M-learning modo recopilación	
y análisis de información.....	149
7.3.3. M-learning modo comunidad	
de aprendizaje o colaborativo.....	150

CAPÍTULO 8

M-LEARNING EN LA ARTICULACIÓN

NIVEL MEDIO-UNIVERSIDAD.....	153
------------------------------	-----

EL FUTURO DEL M-LEARNING

EN EL NOROESTE ARGENTINO.....	157
-------------------------------	-----

BIBLIOGRAFÍA.....	161
-------------------	-----

ANEXOS.....	165
-------------	-----

1. Consignas del juego Educ-Mobile.....	167
2. Prácticas de entrenamiento de	
jugadores de Educ-Mobile.....	181
3. Actividades de Repaso.....	183
4. Encuesta.....	185

PRESENTACIÓN

Una de las mayores preocupaciones en Educación consiste en cómo captar la atención del estudiante del siglo XXI, que, desde su nacimiento, está familiarizado con las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación, estas forman parte de su vida cotidiana. El diseño de estrategias educativas exitosas que incorporen estas tecnologías constituye un verdadero desafío para el docente.

En este libro se presentan herramientas y experiencias de aprendizaje basadas en dispositivos móviles. Este tipo de educación, mediada por tecnologías, se conoce mundialmente como aprendizaje móvil (mobile-learning o m-learning). La obra está dirigida a todos aquellos docentes que deseen incorporar prácticas de m-learning en sus clases; en especial a los docentes que cursan carreras de posgrado, relacionadas con el uso de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación

(TIC) en la Educación, y que desarrollan sus propios recursos educativos digitales¹.

Las herramientas y experiencias de m-learning fueron diseñadas y desarrolladas por los autores dentro del Proyecto de Investigación 23/C099 sobre Computación Móvil, en el Instituto de Investigaciones en Informática y Sistemas de Información de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías de la Universidad Nacional de Santiago del Estero. Es por ello que esta obra, además de constituir un puente que conecta los productos de investigación con los contenidos docentes del curso de posgrado Desarrollo de Recursos Educativos Multimedia del programa de Maestría de dicha universidad, contiene algunas referencias que remiten a ese espacio.

Una de las principales herramientas presentadas es el Marco para el Análisis, Diseño y Evaluación de Experiencias (MADE) de m-learning (MADE-mlearn), una tecnología blanda que surge a partir de un relevamiento del contexto tecnológico y social. Como su nombre lo indica, MADE-mlearn no solo sirve para guiar el diseño de nuevas prácticas de m-learning sino también para analizar y evaluar aplicaciones y experiencias desarrolladas por otros equipos. Sin embargo, la herramienta más relevante e innovadora es un juego interactivo colaborativo móvil, Educ-Mobile, utilizado para el desarrollo de la prácticas educativas de Enseñanza de la Tecnología.

En cuanto a experiencias de m-learning, se presentan varios casos correspondientes a diversos modos de interacción, diferentes niveles (grado, posgrado e inclusive nivel medio) y varias asignaturas; todos llevados a cabo en el ámbito de la Universidad Nacional de Santiago del Este-

¹ Recurso educativo digital: un archivo digital (o conjunto de archivos) que puede ser utilizado con fines educativos en clases presenciales o virtuales. Por ejemplo: un texto, una imagen, un video; también puede ser un sitio web o un software desarrollado con herramientas de autor o con lenguajes de programación.

ro. Algunos son diseños a implementar y otros son casos ya puestos en práctica y evaluados. Se presentan resultados obtenidos, los cuales fueron positivos, tanto desde el punto de vista de los objetivos de aprendizaje como de la satisfacción del estudiante.

AGRADECIMIENTOS

A Pedro Antonio Luna, por guiarnos en investigación en Educación.

A Marta Isabel Carrizo, por incentivarnos a implementar estrategias de enseñanza innovadoras en la Universidad Nacional de Santiago del Estero (UNSE).

A Pablo Javier Najjar Ruiz, quien lideró los proyectos de desarrollo de aplicaciones para m-learning y brindó asistencia informática en todas las experiencias colaborativas puestas en práctica.

A los alumnos del proyecto de Computación Móvil de la FCEyT-UNSE que colaboran en implementación de las experiencias de m-learning: Álvaro Jesús Carranza, Luis Alberto López, Gabriela Suárez, Gabriela Ponce, Cecilia Cianferoni, Maximiliano Campos, Silvina Morales, Carlos Estellés.

A docentes de la UNSE, profesores y auxiliares, que colaboraron en la implementación de las experiencias: Jorge Goñi, Carlos Juárez, Liliana Figueroa, Carlos Galván.

A las autoridades de la FCEyT-UNSE, principalmente a Teresita Pilán, por su apoyo en el desarrollo de las experiencias de m-learning en las carreras de posgrado de la facultad.

INTRODUCCIÓN

Los dispositivos móviles constituyen una de las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) más usados, presentan ventajas en cuanto a su portabilidad y ubicuidad. Es decir, los individuos tienen incorporadas estas tecnologías a su vida cotidiana, forman parte del conjunto de cosas que llevan a todos lados, como si fuera la llave de la casa o el reloj pulsera.

Al hablar de dispositivos móviles se hace referencia, principalmente, al teléfono celular, más precisamente a los teléfonos de alta gama (*smartphones*). Estos constituyen verdaderas computadoras, con sistemas operativos propios que permiten que se ejecuten en ellos diversas aplicaciones, algunas de las cuales tienen propósitos educativos. Además de los teléfonos, también se está extendiendo el uso de tabletas, que tienen similares funcionalidades y prestaciones que los *smartphones*, con pantallas de mayor tamaño.

El aprendizaje mediado por tecnologías móviles se conoce como *mobile-learning* o *m-learning*, y es una de las modalidades que está tomando auge en la actualidad a nivel mundial. Sin embargo, en la Argentina se aplica principalmente en el nivel universitario, donde los alumnos pueden hacer un mejor uso de este tipo de tecnologías. Se pueden consultar antecedentes de *m-learning* en Cukierman, 2007, 2008, 2010; Fox, 2011; Hansen *et al.*, 2008, 2010; Herrera *et al.*, 2011a, 2011b, 2012; Quinn, 2012; Rocabado *et al.* 2013; Woodill, 2011. En el nivel primario y secundario aún se debaten las ventajas y desventajas del uso de los teléfonos en los establecimientos educativos. Existen innumerables ejemplos de que estos dispositivos perturban el aprendizaje en las aulas; la mayoría de las escuelas han prohibido su uso mientras los alumnos permanezcan en ellas.

Sin embargo, al tratarse de tecnologías de la vida cotidiana del alumno, se sostiene que deberían ser incorporadas como instrumentos mediadores del aprendizaje. Constituye un verdadero beneficio la posibilidad que tiene el alumno de acceder a información en línea usando su propio teléfono, sin necesidad de asistir a un laboratorio dedicado (que implica gastos de mantenimiento), ni de transportar equipamientos pesados, que se suman al traslado de los útiles escolares.

Los estudiantes saben usar perfectamente los dispositivos móviles, saben cómo acceder a información relevante a través de ellos, en diversos formatos novedosos que atrapan su atención (videos, canciones, fotos, gráficos, etc.). ¿Por qué no sacar provecho de esto?

Es uno de los actuales desafíos del docente: cómo incorporar las tecnologías móviles a los procesos de enseñanza y aprendizaje. Para ello se requiere la participación de varios actores: los estudiantes, el docente, los responsables de la institución, los desarrolladores de aplicaciones, entre otros. Es decir, el desafío implica asumir una nueva

tarea que involucra diversos aspectos. En esta propuesta se abarca algunos de ellos. Primero que todo, es necesario que el docente conozca qué son los dispositivos móviles y cómo usarlos. Es difícil introducirlos en la clase si no forma parte también de la vida cotidiana del docente. Luego, el docente debe preparar sus estrategias de *m-learning* de manera planificada, para que los riesgos de fracaso disminuyan.

La primera parte de este libro, denominada Marcos Referenciales, contiene una introducción al estado del arte del *m-learning* (Capítulo 1) que es útil para los docentes que deseen incorporar este tipo de recursos en sus clases. También se presentan cuestiones teóricas y prácticas relacionadas con el desarrollo de recursos educativos digitales móviles (Capítulo 2).

En la segunda parte, denominada Herramientas Desarrolladas, se detallan herramientas para el *m-learning* desarrolladas por los autores. En el Capítulo 3 se describe el Marco de Análisis, Diseño y Evaluación de Experiencias de *m-learning* (MADE-mlearn) que sirve para guiar al docente en el diseño de sus prácticas de *m-learning*; también le permite analizar y evaluar otras experiencias ajenas. Lo más enriquecedor consiste en compartir con los colegas docentes del resto de las universidades las experiencias de *m-learning* llevadas a cabo en la Universidad Nacional de Santiago del Estero, tanto en un curso de posgrado como en uno de grado. Se destaca principalmente la experiencia que involucró el desarrollo de una aplicación propia Educ-Mobile, juego interactivo colaborativo móvil para Enseñanza de la Tecnología.

MADE-mlearn (Herrera, Sanz y Fennema, 2013) fue elaborado teniendo en cuenta experiencias concretas, estudios teóricos (Pachler *et al.*, 2010; Park, 2011; Pozo, 2008) y la investigación preliminar realizada en la región Noroeste de la Argentina (Herrera *et al.*, 2012, 2011a, 2011b). Es decir, se realizó un estudio cualitativo en las

universidades nacionales del Noroeste argentino (NOA) con el propósito de indagar sobre las tecnologías móviles, que se utilizan en las carreras de posgrado y sobre las estrategias de m-learning implementadas en este nivel de educación. La región abarca cinco provincias: Santiago del Estero, Salta, Tucumán, Catamarca y Jujuy. Las técnicas de recolección de información utilizadas fueron las siguientes: observación directa del funcionamiento de los centros de educación, en donde se llevan a cabo procesos de enseñanza y aprendizaje mediados por las TIC, cuestionarios estructurados a estudiantes y docentes, entrevistas abiertas no estructuradas a responsables de la implementación de estrategias de aprendizaje mediada por TIC, y a responsables de las carreras de posgrado no presenciales. MADEmlearn contempla, además de cuestiones de contexto tecnológico y social, aspectos propios del aprendizaje y del tipo de interacción de la experiencia. Estos aspectos están incluidos en los marcos referenciales de este documento.

En el Capítulo 4 se presenta Educ-Mobile, una aplicación para Android que fue desarrollada por los autores para que los alumnos lleven a cabo prácticas de m-learning. La aplicación consiste en un juego colaborativo en línea, que los alumnos ejecutan en sus celulares y tabletas. Educ-Mobile plantea un conjunto de tres juegos que contienen consignas de opción múltiple, de ingreso de texto y de envío de archivos multimedia. Los juegos se realizan "en movimiento", desplazándose cada integrante del grupo en forma aislada por estaciones ubicadas en diversos lugares de la universidad. En cada estación se identifica un código QR que es leído por el jugador mediante su celular y automáticamente les muestra la consigna a resolver. Para responder, los jugadores pueden consultar al resto del grupo o a quien deseen, a través de su dispositivo (usando chat, SMS, llamadas, etc.). Cada grupo tiene un líder que coordina la manera de comunicación del grupo y, además, es el responsable de ingresar las respuestas de las consignas grupales que, cuando están bien resueltas, duplica el puntaje obtenido por el grupo en forma individual. Si bien el

juego es colaborativo entre los integrantes del grupo, es competitivo entre los distintos grupos. La aplicación permite llevar el puntaje en línea. Y, al final, se calcula el grupo ganador aplicando una fórmula que tiene en cuenta tanto el puntaje total obtenido en los tres juegos como el tiempo insumido por el grupo. La aplicación se caracteriza por su adaptabilidad, ya que puede fácilmente cambiar su contenido y los lugares a recorrer y los jugadores. Esto significa que si bien fue creada para la enseñanza de la Tecnología, podría ser personalizada para contenidos de Física, Biología, Geografía o cualquier otra área del conocimiento. Del mismo modo, las estaciones de la UNSE (bar, biblioteca, laboratorios, etc.) podrían ser reemplazadas por distintos lugares de otras instituciones educativas o inclusive sitios externos. En cuanto a los jugadores, puede ser personalizada para ser jugada por dos a cinco grupos, de dos o tres jugadores cada uno.

Los aportes más importantes de este libro se encuentran en la tercera parte, denominada Experiencias de M-learning; entre las cuales se destaca la experiencia con el juego Educ-Mobile. Gary Woodill (2011) propone tres modos de m-learning teniendo en cuenta la interacción de los actores del aprendizaje: cuando solo se accede a información a través del móvil (primer modo), cuando además de ello se aporta información (segundo modo) y, por último, cuando a través del móvil se da interacción en diversos sentidos formándose comunidades de aprendizaje colaborativo (tercer modo).

En el Capítulo 5 se presentan experiencias de m-learning del primer modo, implementadas en el curso Enseñanza de la Tecnología de la carrera Especialización en Enseñanza de las Tecnologías de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías (FCEyT) de la UNSE. Estas experiencias se vienen desarrollando desde 2011.

Por otra parte, si bien el objetivo de este libro consiste en presentar prácticas de m-learning para los docen-

tes universitarios, dentro de las investigaciones realizadas, se implementó una estrategia de m-learning de primer modo en una escuela rural de energía limitada de la provincia de Santiago del Estero. Dicha experiencia se presenta también en el Capítulo 5.

Sin duda alguna, las prácticas de m-learning del tercer modo son las más interesantes, ya que plantean una nueva manera de construir conocimiento colectivo; se trata de m-learning colaborativo. Son las prácticas más deseadas pero las más difíciles de implementar. Utilizando el MADE-mlearn se diseñó una experiencia de m-learning colaborativo para el nivel de posgrado, que involucró el desarrollo de una aplicación móvil que permite la construcción de conocimiento colectivo. Esta se considera la experiencia más completa y se la presenta en el Capítulo 6. El MADE-m learn determinó con qué objetivos, en qué contexto, con qué recursos se desarrollaría la práctica. La experiencia se llevó a cabo en el curso de posgrado Enseñanza de la Tecnología, con el propósito de que los alumnos repasaran los contenidos de la unidad temática referida a Ciencia y Tecnología, tipos de tecnologías. Otro de los objetivos consistió en que la experiencia sea colaborativa y en línea. Se llevó a cabo como paso previo a la evaluación de la mencionada unidad.

Además, se diseñó e implementó una experiencia de m-learning para la asignatura Tecnología para la Matemática, de la carrera de grado Profesorado en Matemática de la misma facultad. Esta experiencia también se basó en el uso de Educ-Mobile y se la presenta en el Capítulo 7; en el mismo se describen otras prácticas de m-learning para asignaturas de carreras de Ingeniería.

Asimismo, utilizando Educ-Mobile se desarrolló una actividad de articulación que involucró alumnos del último año de Nivel Medio que asistieron a la universidad. Se la presenta en el Capítulo 8.

Finalmente, en la última parte del libro, se reflexiona sobre el futuro del m-learning en la región NOA de la Argentina. Se presentan los nuevos desafíos que se vislumbran para los años venideros.