
ENTRE EL DISEÑO Y EL DESARROLLO DE RECURSOS DE APRENDIZAJE MÓVIL: IDENTIFICACIÓN DE AVANCES Y RETOS A TRAVÉS DE UNA INVESTIGACIÓN

JOSEFINA CONTRERAS ARRIAGA / ALBERTO HERRERA BERNAL / MARÍA SOLEDAD RAMÍREZ MONTROYA

RESUMEN

El objetivo de esta ponencia es presentar los resultados de una investigación que analizó el proceso de producción de recursos para dispositivos *m-learning* en dos campus de una institución educativa mexicana, con el fin de identificar los elementos que los componen y poder aportar conocimientos del tema a la comunidad educativa y a los desarrolladores de tecnología móvil. La pregunta de investigación fue la siguiente: ¿Cuáles son los elementos pedagógicos, tecnológicos y de diseño que deben ser considerados en la producción de materiales adecuados para dispositivos móviles? La metodología empleada fue cualitativa, con estudio de casos múltiples, con instrumentos mixtos a través de la observación, la encuesta y el *focus group*, obteniendo resultados que permitieron descubrir los elementos indispensables para la elaboración de los materiales móviles: los pedagógicos que constan de los objetivos y teorías, el contexto de interacción, las actividades y la evaluación; los tecnológicos, establecidos por la interfaz virtual, la compatibilidad y los protocolos; y los de diseño, constituidos por el diseño audiovisual, estructural e instruccional. Además entre los hallazgos más relevantes se encontró que los elementos deben seleccionarse conforme a las necesidades del usuario y las metas didácticas de cada profesor.

Palabras clave: aprendizaje móvil, diseño, desarrollo, recursos, investigación.

INTRODUCCIÓN: INCURSIÓN DE RECURSOS MÓVILES

Extender los conocimientos adquiridos en el aula ha sido posible con el aprendizaje móvil (*m-learning*). Dentro del contexto mexicano, con las redes inalámbricas se logró desarrollar materiales móviles de apoyo que complementan un ciclo de aprendizaje. Pero, las nuevas convergencias

tecnológicas e instructivas emergen retos en el diseño didáctico. Es necesario conocer los aspectos que permitan adaptar las actividades pedagógicas a los dispositivos móviles que las soportan.

Llevar al aula la motivación de aprender y convivir mediante dispositivos móviles en todo momento originó la búsqueda de los elementos instruccionales necesarios para el diseño y la producción de materiales educativos móviles. En este interés se centra la ponencia que aquí se expone, el objetivo es dar a conocer los resultados de un estudio que exploró los elementos instruccionales en los recursos para el aprendizaje móvil. Se parte de la contextualización donde se ubica el problema de investigación, los constructos conceptuales, la metodología seguida, resultados encontrados y se culmina con algunas conclusiones y la apertura hacia ideas para futuras investigaciones.

MARCO CONTEXTUAL Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

La inclusión de las TICs (Tecnologías de la información y comunicación) en el ámbito educativo ha sido un gran soporte para los ambientes de aprendizaje. En el Tecnológico de Monterrey, institución donde se desarrolló este estudio, se ha trabajado en estos ambientes y con el lanzamiento de la red 3G y los aportes a la innovación de la enseñanza concentrados en la misión y visión de la institución la llevaron a crear un proyecto de tecnología educativa denominado “Aprendizaje Móvil” el cual ha sido aplicado en los programas de su universidad virtual y en los programas presenciales. Se ha incursionado en los niveles educativos de posgrado, licenciatura y educación media y se han estado realizando estudios sobre el proyecto como: una investigación de dispositivos móviles para ambientes virtuales que investigó las implicaciones en el diseño y la enseñanza (Ramírez, 2008) y el otro indagó las competencias aplicadas a los alumnos de posgrado para el uso de dispositivos móviles (Herrera, Lozano y Ramírez, 2008).

La investigación presentada en esta ponencia se centró en la experiencia de la integración de recursos móviles en las licenciaturas presenciales de varias

reorías; enfocándose el presente estudio en los campus A y B, ubicados en la Ciudad de México, donde se ha implementado el proyecto a gran escala (con más de 3000 alumnos de primer ingreso), abordando el cuestionamiento siguiente: *¿Cuáles son los elementos pedagógicos, tecnológicos y de diseño que deben ser considerados en la producción de materiales adecuados para dispositivos móviles?*

MARCO CONCEPTUAL

El aprendizaje móvil ha sido una nueva forma de aprovechar las TICs para acceder al conocimiento mediante dispositivos como el celular o los asistentes personales digitales (PDAs) Kukulska-Hulme y Traxler (2007), relacionado las aplicaciones y los servicios que ofrecen, posibilitando adecuarlos a actividades educativas que pueden soportar éstas herramientas. Algunas aplicaciones son videos, audios, juegos; algunos servicios como el correo electrónico, navegador, reproductor, entre otros. Existen varios requisitos a considerar para la selección de las aplicaciones. Se deben analizar qué software la puede reproducir y posibilitar su uso en diversos dispositivos. Además, se necesita de una red que transmita una señal y la convierta en datos o imágenes en el celular (topologías). Posteriormente, el tamaño de la pantalla es determinante, requiere adecuar las imágenes a la medida del dispositivo (Baker, Krull y Mallinson, 2005). Low y O'Connell (2006) añaden que sin importar cuál sea la estructura cognoscitiva, se debe contemplar el manejo de información con dispositivos digitales por medio de las cuatro "R's" (grabar, reinterpretar, recordar y relacionar). Cada actividad incluida en un recurso debe tener un sustento pedagógico teórico, relevancia, coherencia y la medición del proceso cognitivo (Delacôte, 1998).

Con la extensa variedad de elementos que pueden ser tomados en cuenta al elaborar un material móvil, se requiere del compromiso de un equipo de especialistas a fin de realizar un recurso audiovisual (De León, 2007). Es crucial realizar un esquema de producción y especificar roles para sus integrantes.

METODOLOGÍA

El método de investigación fue estudio de casos múltiples (campus A y B). Se determinaron cinco unidades de análisis para establecer las fuentes de información: alumnos, recursos, profesores, desarrolladores y dispositivos móviles. Con la imposibilidad de examinar la totalidad de las unidades de análisis, se determinaron varias muestras: alumnos, profesores, desarrolladores y dispositivos fueron seleccionados de forma propositiva permitiendo encontrar mayor información con cada unidad. Se incluyó una muestra voluntaria de tres alumnos para un *focus group*, se eligieron del campus A 267 alumnos y 3 materias con 63 materiales móviles. Del campus B fueron 49 alumnos, 8 docentes, 4 diseñadores y 3 materias con 95 materiales móviles. Referente a los dispositivos móviles fueron 6 en total.

Se aplicaron distintos instrumentos de recolección de datos con enfoque cualitativo y cuantitativo: *focus group* a través de videoconferencia a los desarrolladores y alumnos; encuestas autoadministradas para alumnos y docentes; y análisis de recursos en los portales de recursos móviles.

Al ser un estudio de casos con instrumentos mixtos, se analizó la información emanada de cada uno según su enfoque metodológico, determinado por las categorías tecnológica, pedagógica y de diseño. Se utilizó la estadística descriptiva como herramienta para el análisis de datos. Finalmente, se analizó la información en sub-unidades por cada instrumento, posteriormente fue integrada como un todo al confrontarla mediante la triangulación y cotejada con el marco teórico, permitiendo así la confiabilidad y validez de los hallazgos y conclusiones.

RESULTADOS

Tecnológicos

Interfaz

Está delimitada en dos planos: el dispositivo y las aplicaciones móviles. Los celulares y las PDAs cuentan con el hardware y software necesario para brindar la

interfaz más completa. Se utilizaron en un 79% el reproductor de video, un 15% el navegador de Internet y un 6% el reproductor de audio. Las aplicaciones móviles más populares para los alumnos y los docentes incluyen el uso de correo electrónico y Messenger. El 75% de los alumnos y el 76% de los profesores consideran a la *Blackberry* como buena herramienta para apoyar las actividades de aprendizaje y fomenta la disponibilidad de información y movilidad.

La resolución de los dispositivos indagados cuenta con un mínimo de 240x240 pixeles y un máximo de 320x480 pixeles, lo que determina que son una interfaz con resolución adecuada al *m-Learning*. En cuanto a la disponibilidad de los materiales de audio, video y canales en vivo se utiliza el *streaming*, siendo necesario que el estudiante esté conectado a Internet para poder acceder a ellos.

Compatibilidad

Parte fundamental del contenido, es la inclusión del contexto para el cual es generado el recurso. La materia de Introducción a la carrera cuenta con 10 materiales compartidos como base, por lo que 39 recursos fueron utilizados en la misma disciplina, pero en diferentes contextos.

Protocolos

Los protocolos son determinados por las redes móviles necesarias para entrar al portal donde se alojan los recursos que pueden ser Wi-Fi o 3G. Además se estableció la seguridad al limitar el acceso a alumnos, docentes, administradores y al referenciar autorías o avisos legales. Se pudo verificar en la observación que para acceder es necesario utilizar un navegador, teclear una matrícula y contraseña. Una vez empleados los recursos, se reportó un promedio de 66% de facilidad de acceso con razones como amigable, entendible; mientras el 34% de los usuarios (docentes y alumnos) indicaron dificultad por la mala señal, teclado difícil de manejar, entre otras.

Pedagógicos

Objetivos de aprendizaje

Se encontró que el objetivo de los recursos es explicar conceptos con ejemplos reales, crear un contexto de aprendizaje ligado al de la clase, que complemente lo presencial con los materiales móviles. Se pudo observar que el 100% de los contenidos de los materiales logran ese precepto y que los objetivos incluidos son 69% de tipo conceptual, 15% de tipo evaluativo, 9% de tipo analítico. Los contenidos manejados en los materiales son explicaciones del tema, conceptos, test, entrevistas, guías de estudio, entre otros.

Contexto de interacción

El uso de los recursos fue ubicado por los docentes y alumnos en las materias de Introducción a la carrera con el 52%, Física I con el 19%, Administración con el 17%, Matemáticas para ingeniería I el 11% y en Arte y cultura contemporánea 1%.

También se pudo verificar que el alumno se instruye mediante el uso de los materiales móviles y la plataforma, generando un autoaprendizaje. Se mencionó en las encuestas que la *Blackberry* es utilizada para distintos tipos de interacción, reportando interacciones en los alumnos de autoaprendizaje con un 71%, entre compañeros un 70%, alumno-profesor un 57%, alumno con otras personas un 60%, alumno-curso 66% y alumno-interfaz un 62%.

Tipos de actividades

Las actividades fomentadas con los recursos son: el 60.5% construcción del conocimiento individual, 12.6% pasos a seguir, 12% evaluaciones, 6.5% solución de problemas.

Más allá de las actividades predestinadas en los materiales móviles los usuarios reportan que les gustaría estuvieran disponibles en su celular el intercambio de trabajos, foros, planear eventos, entre otras.

EVALUACIÓN

Se consideró dentro de los materiales como la medición del avance individual del alumno respecto a un tema. Se encontraron dos tipos de cuestionarios de opciones múltiples, el primero se puede enviar al sistema por medio de una matrícula y el segundo da retroalimentación inmediata fomentando el autoaprendizaje. Se pudo comprobar que de 60 temas incluidos en los recursos el 33.3% tienen evaluación posterior al tema abordado en los materiales móviles y sólo el 3.3% cuenta con retroalimentación inmediata. Las calificaciones reportadas, se muestran como parte de los servicios ofrecidos al alumno dentro del portal del campus, sin indicar cómo, cuándo o por qué se obtiene esa calificación.

DISEÑO

Proceso de producción

En la capacitación ofrecida, se detectó que el 62% de los docentes encuestados respondieron que recibieron la capacitación necesaria en su campus y el 13% en el campus central de la institución. Fue así que se formó la Celda de producción y que a través del coordinador, un profesor como experto en el tema, y los diseñadores, siguieron un proceso paulatino y ordenado de once pasos para realizar el material con la mejor calidad posible. Posterior al uso de los materiales móviles en el aula, se obtuvo que un 75% de los profesores que imparten las materias aún no reconocen los pasos para la creación de los recursos móviles.

Diseño audiovisual

Se registraron un 78% de materiales de video, un 15% de evaluación y un 6% de audio. Se notó que existe una ausencia de otro tipo de materiales como *podcast*, pdf y textos. Para la elaboración de los materiales del proyecto se consideraron

lineamientos audiovisuales de la educación en línea como la presentación de la información (letras, el fondo y colores contrastantes, subtítulos e imágenes de apoyo), resultando que el total de adecuación de los recursos fue el 87% en promedio. Otro lineamiento fue la duración del material que en promedio, fue de 6 minutos 49 segundos. El siguiente lineamiento fue la facilidad de descarga, donde los materiales de audio y video reportan un porcentaje de 80% con una descarga rápida (con una resolución de 240x180 kbps). Los profesores reportaron que es fácil acceder al recurso con un 37% y difícil un 25%. En el caso de los alumnos, se reportó un acceso fácil con el 58% y difícil 30%. Finalmente, el uso de íconos de apoyo en los portales se encontró redundante y sin funciones interactivas.

Diseño estructural

Existen varios niveles en la estructura del portal que alberga los recursos móviles. La estructura incluyó un portal, títulos, artículos en línea, referencias, imágenes, confidencialidad del usuario, noticias/conferencias, soporte técnico, canal en vivo, entre otros.

También se reportaron en las encuestas los servicios que les gustaría estuvieran disponibles a los profesores y alumnos como sitios web del campus, calendario escolar, kioscos de impresión, inscripciones y trámites, consulta de horarios, estado de cuenta, calificaciones, entre otros.

Las ventajas de su uso reportado por los usuarios reposan en la flexibilidad, el intercambio de información y el almacenamiento de información. Por ende, se indagaron las áreas de oportunidad referentes a los elementos que se pueden perfeccionar, siendo reportados por los usuarios que se deben perfeccionar el formato, la estructura, los aspectos técnicos, el contenido y el diseño.

Diseño instruccional

No se reemplaza al docente presencial sino que lo complementa. El estudiante tiene que visitar los recursos, realizar las actividades indicadas por el profesor tanto de forma virtual como presencial. Aún así, no se pudo delimitar la guía del docente, pues cada uno de los recursos puede ser utilizado por los alumnos según sus intereses, al igual que según las indicaciones del profesor. La labor docente implicó que se tuviera que involucrar en el proceso de elaboración y aplicación de los recursos, reportando que el 25% de los docentes tuvieron que realizar cambios en su forma de impartir el curso.

Por otro lado, según la sesión de los desarrolladores, las implicaciones para el alumno fueron que desarrolló un sentido de autonomía al ingresar a los recursos conforme sus necesidades y ritmo de aprendizaje. Un factor importante fue que los profesores reportaron que si les gustaría continuar con el uso de dispositivos móviles en un 75% mientras que los alumnos un 71%. De las razones por las cuales seguirían con su empleo es porque es útil, vanguardista, por la comunicación, la innovación en el aprendizaje, la ayuda a la realización de tareas y por su portabilidad.

CONCLUSIONES

Los resultados discutidos mediante la triangulación de los datos obtenidos y confrontados a la luz de la literatura del marco teórico posibilitaron indicar los elementos considerados en los materiales móviles: los pedagógicos divididos en los objetivos y las teorías, el contexto de interacción, las actividades y la evaluación; los elementos tecnológicos establecidos por la interfaz virtual, la compatibilidad y los protocolos; los elementos de diseño constituidos por el diseño audiovisual, estructural e instruccional. Además entre los hallazgos más relevantes se encontró que los elementos deben seleccionarse conforme a las necesidades del usuario y las metas didácticas de cada profesor.

De hecho, son los objetivos pedagógicos quienes determinan los materiales y su diseño, siendo sustentados en esta ocasión por una teoría constructivista y

adaptada al aula con diversas estrategias de aprendizaje. Debe puntualizarse que, entre la falta de seguimiento del conocimiento adquirido por los alumnos, la ausencia de evaluación en la mayoría de los materiales, algunas limitantes de los recursos móviles elaborados para el proyecto, el empleo de diversas aplicaciones que la *Blackberry* soporta y el creciente entusiasmo de los usuarios por continuar con esta innovadora forma de enseñanza-aprendizaje, es necesario extender el *m-Learning* más allá de lo planeado por la institución, evolucionando el diseño concebido por los desarrolladores cimentados en la educación en línea para pronosticar nuevas estructuras, aprendizajes y diversas producciones de materiales móviles más interactivos, requeridos para facilitar la enseñanza del docente y optimizar el conocimiento del educando.

Para continuar con el perfeccionamiento del aprendizaje móvil y su avance, se podrían indagar algunas vertientes del presente estudio como las etapas de capacitación para uso y desarrollo de materiales móviles, analizar los elementos que deben considerarse en la producción y diseño de materiales basados en la comunicación, definir los tipos de evaluaciones en contextos sociales para ambientes móviles, conocer los estilos de aprendizaje para la selección de determinadas aplicaciones en combinación con las inteligencias múltiples o qué conocimientos se fomentan entre teorías y estrategias de aprendizaje en el ámbito móvil.

Dado que los alumnos solicitan que dichos entornos contengan más servicios y presentaciones de información, es conveniente averiguar qué tipos de habilidades fomenta cada servicio para analizar si dichas habilidades aportan conocimientos educativos, establecer tipos de didácticas que fomenten el uso de los dispositivos móviles para disponer de un compendio de las estrategias que puedan implementarse. Un gran adelanto sería investigar la veracidad de una nueva corriente pedagógica generada con el uso de dispositivos móviles en la educación.

Desarrollar sistemas informáticos para dispositivos móviles desde el área pedagógica y determinar las características de los repositorios virtuales para aplicaciones móviles con la finalidad de dar control y seguimiento de las actividades del aprendizaje móvil, beneficiaría a los usuarios y a las instituciones que los desarrollen, proporcionando productos de tecnología educativa de vanguardia al mercado nacional e internacional.

Finalmente, esta investigación brinda a la comunidad científica y educativa los elementos esenciales para el diseño y la producción de materiales educativos móviles que una institución educativa desarrolló al complementar el aprendizaje de una licenciatura presencial, otorgando un punto de partida para aquellos emprendedores que aprovechen la motivación y beneficios del mundo móvil en la educación.

AGRADECIMIENTOS

La ponencia aquí presentada forma parte de los proyectos desarrollados a través de la Cátedra de Investigación de Innovación en Tecnología y Educación del Tecnológico de Monterrey (<http://www.ruv.itesm.mx/convenio/catedra/homedoc.htm>). Agradecemos el apoyo brindado para el desarrollo de esta investigación, especialmente la disposición y apoyo de los coordinadores, profesionales de tecnología educativa, profesores y estudiantes de los dos campus que participaron en el estudio.

BIBLIOGRAFÍA

- Baker, A., Krull G. y Mallinson, B. (2005). "A proposed theoretical model for m-learning adoption in developing countries", *mLearn 2005. 4th World conference on mLearning*, 4; 1-11 (<http://www.mlearn.org.za/papers-full.html>) (12-08-2008).
- Delacôte, G. (1998). *Enseñar y aprender con nuevos métodos. La revolución cultural de la era electrónica*. Barcelona (España): Gedisa.

-
- De León, A. (2007). "Recursos audiovisuales aplicados a la educación", en Lozano, A. y Burgos, J. (Coord.). *Tecnología Educativa en un modelo de educación a distancia centrado en la persona*. Distrito Federal (México): Limusa; 187-207.
- Herrera, J. A.; Lozano, F. G. y Ramírez, M. S. (2008). "Competencias aplicadas por los alumnos para el uso de dispositivos m-learning". *Memorias del XVII Encuentro Internacional de Educación a Distancia. Virtualizar para educar*. Guadalajara, Jalisco.
- Ramírez, M.S. (2008) "Dispositivos de mobile learning para ambientes virtuales: Investigación de implicaciones en el diseño y la enseñanza", *Apertura*, 8(9), 82-96.
- Kukulska-Hulme, A. y Traxler, J. (2007). *Mobile learning. A handbook for educators and trainers*. New York: Routledge.
- Low, L. y O'Connell, M. (2006). "Learner-centric design of digital mobile learning" *Learning on the move, Brisbane, Australia, 1*; 1-13 <http://online.cit.act.edu.au/mlearning/lowoconnell2006.pdf> (25-08-2008).