

## EVALUACIÓN DE UN MODELO DE APRENDIZAJE MÓVIL PARA EDUCACIÓN SUPERIOR

Alma Delia Otero Escobar  
Jaime Martínez Castillo  
Rubén Álvaro González Benítez

### RESUMEN

En esta investigación se propone y valida un modelo de aprendizaje móvil enfocado a la educación superior, con la finalidad de verificar su factibilidad se llevó a cabo un diagnóstico del acceso y uso de las comunicaciones móviles en la Universidad Veracruzana. El modelo propuesto se fundamenta en las teorías del aprendizaje que consideran los retos actuales tanto pedagógicos como tecnológicos; con base en esto, se presenta el modelo mediante una arquitectura de capas que integra elementos colaborativos, abiertos y distribuidos mediante el uso de objetos de aprendizajes móviles, al cual se le ha denominado OpenEducaML (Open Educational Mobile Learning). El objetivo principal de esta investigación fue diseñar y validar dicho modelo con el fin de contribuir al mejoramiento de la cobertura, pertinencia y equidad de la educación superior. La investigación utiliza una estrategia cuantitativa, así mismo se hizo uso del método descriptivo, exploratorio, correlacional y cuasi experimental. El modelo se implementó y validó en el marco de una experiencia educativa en la Universidad Veracruzana, los resultados ponen de manifiesto el potencial del aprendizaje móvil como un modo eficaz de aprendizaje.

### INTRODUCCIÓN

Uno de los retos que actualmente enfrenta la educación superior es la incorporación adecuada de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en las universidades, esto conlleva dificultades en el ámbito tanto pedagógico como tecnológico, en primera instancia cómo lograr su uso adecuado dentro de los modelos educativos y cómo lograr el aprovechamiento de la infraestructura para lograr un impacto positivo.

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) advertían desde el año 1992, que al convertirse el conocimiento en el elemento central del nuevo paradigma productivo, la transformación educativa es un factor fundamental para desarrollar la capacidad de innovación y la creatividad, a la vez que la integración y la solidaridad, aspectos claves tanto para el ejercicio de la moderna ciudadanía como para alcanzar altos niveles de competitividad. El crecimiento de la innovación y el conocimiento en las economías hace de la educación una inversión con alta tasa de retorno, produce acceso al trabajo y redes de circulación de conocimiento. Además, las universidades deben fortalecer las nuevas destrezas requeridas en la sociedad, la capacidad para adaptarse a los cambios y a las nuevas situaciones producidas en la vida cotidiana. Es necesario un cambio en las modalidades de educación, en la calidad, equidad y pertinencia del sistema educativo.

Por tanto, la problemática identificada es: ¿la aplicación de un modelo de aprendizaje móvil contribuye a la mejora del rendimiento académico de los estudiantes de educación superior?

### Objetivo

Como objetivo general de la investigación se plantea: diseñar y validar un modelo de aprendizaje móvil para la educación superior, y como objetivos específicos: diagnosticar la situación en torno al uso y aceptación del aprendizaje móvil en la Universidad Veracruzana, desarrollar e implementar el

modelo de aprendizaje móvil; verificar su validación mediante la ejecución del modelo de aprendizaje móvil en el desarrollo de la experiencia educativa de programación.

## JUSTIFICACIÓN

El número de usuarios de *internet* es clave al desear emprender un proyecto de aprendizaje móvil, en el marco del día mundial de *internet*, el Indicador de la Sociedad de la Información Everis (IESE) dio a conocer cifras sobre el uso de *internet* y la penetración de los servicios de banda ancha fija en Estados Unidos, México, América Latina y la Unión Europea, destacando el crecimiento de México del 2009 al 2011.

De acuerdo con cifras de este estudio, el número de usuarios de internet en México engloba 333 personas por cada mil habitantes, número que se ha expandido durante los dos últimos años, teniendo en el cuarto trimestre de 2011 un aumento interanual de 14.2%, duplicando el aumento medio de los países de la región. Asimismo, el número de usuarios de redes sociales en México representa 251 personas por cada mil habitantes, alrededor de un 13.1.

La mejor posición para México fue la variable de servicios TIC, los abonados al servicio de banda ancha son 114 por cada mil habitantes lo que representa un aumento de 16.4%, siendo el segundo país con la mayor penetración regional, lo que indica un panorama prometedor para llevar a cabo la implementación del aprendizaje móvil en México al contar con la prestación de servicios de internet con características adecuadas (Universidad de Navarra, 2010).

Por otro lado, el estudio Connectivity Scorecard del London Business School, ubica a México por debajo de la media en el uso de las tecnologías en los procesos educativos, lo cual indica que los esfuerzos que se realizan aún siguen en pie de dotar al país de conectividad suficiente para abastecer el sector educativo y por ende hacer uso adecuado de las tecnologías a favor del aprendizaje (Waverman, Dasgupta, 2010).

En el contexto de esta investigación fue importante identificar las características que distinguen a la Universidad Veracruzana en cuanto al uso y aplicación de las TIC de manera global y del aprendizaje móvil en particular, es así como se llevó a cabo una investigación preliminar para determinar la factibilidad y posibilidades en el desarrollo del modelo de aprendizaje móvil. De acuerdo con Otero, González, Edel y Martínez (2013), "la experiencia de aprendizaje móvil en la Universidad Veracruzana, se podría asociar perfectamente a las redes sociales en las que los estudiantes participan, lo que está muy relacionado a sus gustos y disponibilidad de recursos y medios de las TIC para su desarrollo educativo".

Por otro lado, considerando algunas dificultades como deserción escolar, rezago estudiantil y baja eficiencia terminal vinculadas directamente con el bajo rendimiento académico de los estudiantes en el contexto de la educación superior, se propone en esta investigación el diseño e implementación de un modelo de aprendizaje móvil que contribuya al mejoramiento académico de los estudiantes como un herramienta mediada por tecnología.

Con la finalidad de identificar las características del modelo propuesto, a continuación se presenta su arquitectura, la cual posee un enfoque socio constructivista que consiste en aprender haciendo, es decir leer, escribir, construir y difundir saberes teóricos de manera colaborativa entre los estudiantes de acuerdo con sus conocimientos previos, su sentido crítico y su contexto social, con

mediaciones pedagógicas, estrategias de comunicación e interacción mediante el dispositivo móvil que se convierte en un complemento del proceso de aprendizaje del estudiante, es decir, en un medio, en un valor añadido y no es una finalidad en sí misma. A continuación se presenta el diseño en capas del OpenEducaML, ver Figura 1.



**Figura 1. Modelo de aprendizaje móvil abierto, OpenEducaML. Fuente: Elaboración: propia**

El modelo se desarrolló bajo la interacción de capas interdependientes, iniciando con la capa uno, que corresponde a las teorías del aprendizaje como fundamento del modelo; la capa dos, encargada de la metodología considerando aspectos tanto pedagógicos como didácticos; la capa tres, define los componentes inherentes al desarrollo del modelo, tales como: diseño instruccional, definición de competencias, estrategias de enseñanza-aprendizaje y evaluación; la capa cuatro es la que se ocupa de la tecnología necesaria para la implementación del modelo teórico propuesto, ahí es donde se detallan características del dispositivo móvil, de la plataforma móvil, del diseño de los objetos de aprendizaje para móvil y de las herramientas de la web 3.0; la capa cinco, atiende el proceso de comunicación del conocimiento e información, como uno de los elementos indispensables de acuerdo con el enfoque pedagógico planteado y, finalmente, se encuentra la capa seis, el estudiante, quien interactúa, participa, aprende, comparte, colabora y genera conocimiento.

Es así como mediante la participación del estudiante, la guía del profesor y el uso del dispositivo móvil como herramienta tecnológica se llevó a cabo la implementación del modelo, para

posteriormente proceder con su implantación en la muestra seleccionada. En la Figura 2 se presenta la interfaz funcional del modelo de aprendizaje móvil.



Figura 2. Esquema funcional del modelo de aprendizaje móvil. Fuente: Elaboración propia.

## METODOLOGÍA

Se trata de una investigación de corte cuantitativo que hace uso del método descriptivo, exploratorio, correlacional y cuasi experimental para el estudio del fenómeno. El Universo de estudio fue la Facultad de Contaduría y Administración; la población estuvo compuesta por los estudiantes del programa de Licenciatura en Sistemas Computacionales Administrativos (LSCA); la muestra de investigación fue de 49 estudiantes del programa de LSCA que cursaron la experiencia educativa de programación y que contaran con un dispositivo móvil con acceso a internet.

### Caracterización de la muestra

Se obtuvo una muestra no probabilística que de acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2010) "la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación", de tal forma que se obtienen en la medida que proporcione información relevante para el estudio. En el caso de los estudiantes la muestra se obtiene a partir del método cuantitativo de acuerdo a la fórmula para la población finita y conocida, como se muestra en la Figura 3.

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 \cdot N \cdot p \cdot q}{i^2 (N - 1) + Z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot q}$$

Figura 3. Fórmula para la obtención de la muestra de estudiantes.

El tamaño de la muestra depende de la variabilidad del parámetro a estimar como: datos previos, estudios pilotos. La precisión de la muestra es la amplitud del intervalo de confianza que, de acuerdo

con Vélez (2001), el nivel de confianza ( $1 - \alpha$ ) habitualmente es del 95% o 99%, probabilidad complementaria al error admitido ( $\alpha$ ).

La aplicación de dicha fórmula, arrojó un total de 49 estudiantes que cursaron la experiencia educativa mediante el modelo propuesto y formaron parte del grupo de tratamiento.

Una vez finalizado el periodo experimental, se procedió con la recogida y análisis de datos para estudiar los resultados obtenidos de la implementación del modelo.

### **Instrumentos**

El método de recogida de datos fue la encuesta mediante la aplicación de un cuestionario en línea al cual se le aplicó la validez de contenido (Fox, 1981). La fiabilidad del cuestionario se probó mediante el procedimiento de alfa de Cronbach obteniendo un valor de 0.916 (Cronbach 2001) y el procedimiento de las dos mitades obteniendo un valor de 0.814 para el coeficiente de Spearman-Brown, 0,897 para la primera mitad y 0,898 para la segunda (Hernández, Fernández y Baptista, 2010); con estos resultados, se garantiza alta consistencia interna y fiabilidad.

El instrumento de evaluación del modelo estuvo compuesto por 98 preguntas cerradas mediante una escala de valoración de Osgood de 10 a 100, las variables analizadas fueron en torno a la estructura del modelo, su metodología, la forma de evaluación mediante la plataforma móvil, el manejo de la interacción, la interfaz de la plataforma móvil, el uso de las herramientas de la web 3.0 y de los objetos de aprendizaje para móvil. Por otro lado, para la evaluación del aprendizaje para determinar el mejoramiento del rendimiento académico se llevó a cabo mediante la resolución de actividades y problemas en ambientes colaborativos mediante la plataforma y la aplicación de evaluaciones, en ese sentido, se recabó información referente a la eficacia del uso de mecanismos colaborativos, la concordancia con las teorías del aprendizaje utilizadas en su fundamentación, el nivel de aprendizaje del estudiante, las competencias alcanzadas y su nivel de interacción y colaboración. La información obtenida se analizó utilizando el programa de análisis estadístico SPSS versión 21.

### **DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

El modelo OpenEducaML fue identificado con una frecuencia mayor a 80% como formativo, con disponibilidad en cualquier momento y en cualquier lugar, amigable, rápido, compatible con cualquier sistema operativo de dispositivo móvil, resultó ser agradable a la vista del usuario y con gran capacidad de interacción.,

Al evaluar la metodología adoptada, hubo identificación de los estudiantes con la metodología de aprender haciendo, resultando muy importante en el desarrollo del aprendizaje móvil, así mismo, todas las actividades se lograron realizar por los estudiantes de manera que expresaron su satisfacción con la forma de llevarlo a cabo.

La evaluación del modelo OpenEducaML se identificó como adecuada y pertinente, considerándola apropiada y acorde a los contenidos. En este aspecto es importante destacar que se notaron fallas en las variables de retroalimentación, razón por la cual se considera muy importante que el profesor que fungirá como facilitador mediante el aprendizaje móvil cuenta con la infraestructura tecnológica necesaria y la conexión permanente a una red inalámbrica para poder dar respuesta a los estudiantes en el momento en que lo requieran, esto a su vez puede notarse como una desventaja

ya que el facilitador debe estar disponible para responder las dudas en cualquier momento, lo cual se identifica como una debilidad del modelo de aprendizaje móvil.

El manejo de la interacción del modelo se consideró fundamental, al tratarse de un sistema móvil cuya característica principal es precisamente su movimiento constante y su acceso total.

Para facilitar el aprendizaje colaborativo se utilizaron diversas herramientas tecnológicas, partiendo del uso de objetos de aprendizaje para móvil hasta llegar a recursos de la *web* 3.0, la finalidad de ambos era favorecer la resolución de problemas y fortalecer el mecanismo de respuestas.

En este sentido, las variables de acceso por red inalámbrica, comunicación permanente, comunicación e interacción e innovación tecnológica fueron calificadas superiores al 85% de los encuestados.

Al evaluar la plataforma los estudiantes consideraron una adecuación pertinente de los saberes teóricos, actividades, habilidades comunicativas y pedagogía para ser estudiados desde el dispositivo móvil, esto gracias a la caracterización de los elementos de acuerdo con los tamaños apropiados para ser vistos desde un móvil.

Al indagar sobre la aplicación y uso de las herramientas de la *web* 3.0, se reflejó que un poco más de la mitad de los participantes hicieron uso de ellas ya que las consideraron como una innovación tecnológica de gran apoyo y actualidad, sin embargo el mayor inconveniente fue precisamente el desconocimiento de las mismas y que por ello se consideraron de difícil entendimiento y aplicación. Por último, el manejo y uso de los objetos de aprendizaje para móvil, al formar parte de los elementos del diseño instruccional, de manera natural un porcentaje alto de estudiantes interactuó con los OA-M y consideran que sirvieron como un apoyo significativo en su aprendizaje al tratarse de elementos que se permiten consultar, interactuar y resolver desde el móvil.

Para determinar el mejoramiento del rendimiento académico se llevó a cabo mediante la resolución de actividades y problemas en ambientes colaborativos mediante la plataforma y la aplicación de evaluaciones, en ese sentido, se recabó información referente a la eficacia del uso de mecanismos colaborativos, la concordancia con las teorías del aprendizaje utilizadas en su fundamentación.

Se identificó como ventaja el hecho de que los estudiantes interactuaran con el profesor y con otros estudiantes mediante el dispositivo móvil basándose en su propia experiencia ya que permitió el establecimiento de un modo natural de comunicación con total libertad de opinión y actuación lo que favoreció que el estudiante aprendiera y compartiera sus experiencias con otros y fuera capaz de innovar con el uso de herramientas disponibles para acrecentar sus conocimientos.

## CONCLUSIONES

Se validó un modelo de aprendizaje móvil abierto para la educación superior, sin duda alguna, el diseño y desarrollo de modelos para el aprendizaje móvil debe considerar las teorías del aprendizaje y postulados pedagógicos, no se trata sólo de llevar a cabo el desarrollo de aplicaciones con uso de la tecnología si éstas carecen de una verdadera fundamentación pedagógica que se traduzca en un mejor rendimiento de los estudiantes.

Sobre el modelo de aprendizaje móvil se puede decir que los resultados de la evaluación fueron satisfactorios, fue posible involucrar a los estudiantes en un modo de aprendizaje desconocido hasta el momento de su participación, y se consiguió la utilización del dispositivo móvil más allá de su uso tradicional, además se alcanzó la apropiación del modelo de aprendizaje móvil por parte del estudiante.

Los beneficios que aporta el modelo OpenEducaML son evidentes para poder implementar y dar soporte a escenarios educativos virtuales. Se evidencian diferencias significativas en el nivel de aprendizaje alcanzado, en los logros de las competencias trazadas, en la construcción colaborativa de conocimiento y en el uso de los objetos de aprendizaje para móvil y de las herramientas de la *web* 3.0.

Las limitaciones encontradas en el desarrollo de esta investigación tienen que ver con la poca disponibilidad de los profesores para innovar su práctica educativa con el uso de herramientas apoyadas en las TIC, esto en consecuencia del desconocimiento de aspectos tecnológicos, por tanto se detectó la necesidad de capacitación entre los profesores, por otro lado, los estudiantes requieren

el uso de una diversidad de recursos, por lo que se considera necesario la creación de un repositorio de objetos de aprendizaje para móvil donde se pueda acceder de manera gratuita.

## BIBLIOGRAFIA

Cronbach L. (2001). My Current Thoughts on Coefficient Alpha and Successor Procedures. Recuperado de [http://www.stanford.edu/dept/SUSE/SEAL/Reports\\_Papers/My%20Current%20ThoughtsSubmit.doc](http://www.stanford.edu/dept/SUSE/SEAL/Reports_Papers/My%20Current%20ThoughtsSubmit.doc)

Fox, D. (1981). El proceso de investigación en educación. Pamplona: EUNSA.

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). Metodología de la investigación. McGraw Hill, p. 176

Universidad de Navarra (2010). *Indicador de la Sociedad de la Información (ISI) –everis / IESE. Situación de las Tecnologías de la Información en Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México y Perú.* Recuperado de [http://www.unav.es/matrimonioyfamilia/b/documentos/IESE-EVERIS\\_ISI-abril2010.pdf](http://www.unav.es/matrimonioyfamilia/b/documentos/IESE-EVERIS_ISI-abril2010.pdf)

Vélez, C. (2001). Apuntes de Metodología de la Investigación. EAFIT. Colombia.

Waverman, L. y Dasgupta, K. (2010). Connectivity Scorecard 2010. London: LECG and Nokia Siemens Networks. Recuperado de <http://www.connectivityscorecard.org/images/uploads/media/TheConnectivityReport2010.pdf>