
DESARROLLO DE HABILIDADES COGNITIVAS A TRAVÉS DE RECURSOS DE APRENDIZAJE MÓVIL

ANA ISABEL RAMOS ELIZONDO / JOSÉ ALBERTO HERRERA BELTRÁN /
MARÍA SOLEDAD RAMÍREZ MONTOYA

RESUMEN:

El objetivo de la ponencia es presentar los resultados de una investigación que tuvo como propósito analizar el contenido de los recursos de aprendizaje móvil de cuatro cursos de nivel profesional en dos campus de una institución educativa del centro del país, con el fin de identificar cómo se trata de promover el desarrollo de habilidades cognitivas en los estudiantes. El estudio se realizó durante el semestre agosto-diciembre 2008, en que el proyecto fue introducido a 3000 estudiantes de primer ingreso, en dos campus de una institución educativa. La metodología de investigación utilizada fue de casos múltiples con uso de instrumentos mixtos. Los datos fueron analizados tanto en forma cuantitativa, como cualitativa, con el fin de relacionar, contrastar y comparar los resultados para posteriormente vincularlos al sustento teórico de las dos variables que guiaron este estudio: aprendizaje móvil (*mLearning*) y habilidades cognitivas. Los resultados indicaron que el uso de recursos *mLearning* modifica el ambiente de aprendizaje al convertir cualquier escenario en un ambiente educativo y de colaboración; que el diseño de los recursos *mLearning* debe sustentarse en teorías y estrategias educativas para ser efectivos y que la naturaleza de la materia y el tipo de recurso están estrechamente relacionados a las habilidades cognitivas que se desarrollan. Además se encontró que, aunque los estudiantes no están conscientes de ello, los recursos *mLearning* y el uso de dispositivos móviles los apoyan en estrategias que promueven el desarrollo de las habilidades cognitivas de solución de problemas, toma de decisiones, pensamiento creativo, pensamiento crítico y *melioration*.

PALABRAS CLAVE: aprendizaje móvil, mlearning, habilidades cognitivas, celulares, enseñanza.

INTRODUCCIÓN: INCURSIÓN DEL *mLEARNING* EN LA EDUCACIÓN

Los jóvenes que hoy se encuentran estudiando los primeros años de licenciatura son parte de una generación que piensa y aprende de manera interactiva y no-

lineal, les gusta probar y explorar todo lo que llega a sus manos. Además no pueden estar incomunicados, ya que por su misma naturaleza necesitan estar en constante contacto con los demás, es por eso que es común verlos utilizando celulares, consolas de videojuego y reproductores multimedia portátiles para hablar, compartir información, navegar por la red, adentrarse a realidades virtuales entre otras cosas.

Por otro lado, la educación que en un principio estuvo confinada a un salón de clases, cambió totalmente con la llegada de *eLearning* al sustituir o agregar al salón de clases, ambientes y plataformas electrónicas, lo cual hoy en día ya no es suficiente. Es por eso que las instituciones han comenzado a experimentar en un área conocida como *mLearning* o aprendizaje móvil, en donde con ayuda de los dispositivos móviles es posible mover el ambiente de aprendizaje a cualquier lugar y en cualquier momento.

En este escenario se plantea esta ponencia que tiene por objetivo dar a conocer los hallazgos encontrados en una investigación que analizó el uso de celulares en ambientes de aprendizaje del nivel licenciatura y la valoración de las habilidades cognitivas desarrolladas a través de este dispositivo. Se presenta el contexto del estudio, el marco conceptual, el método de investigación, algunos resultados y se culmina con reflexiones del tema y la perspectiva hacia nuevos estudios.

MARCO CONTEXTUAL DEL ESTUDIO Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

En la búsqueda de la calidad académica toda institución educativa debe estar alerta a los cambios sociales y al desarrollo de nuevas tecnologías que afectan a sus estudiantes y que dan origen a la necesidad de desarrollo de nuevas estrategias educativas. Este es el caso del *mLearning*, que debido a la ubicua introducción de dispositivos móviles en la sociedad se ha adentrado también en el ambiente educativo.

Es así como en el Tecnológico de Monterrey, inició el trabajo con dispositivos móviles, de apoyo a los procesos de enseñanza aprendizaje, en el verano del

2006. En el año 2008 se introdujo formalmente el programa de aprendizaje móvil a todos los programas en línea de la universidad virtual (Fernández, 2008). Asimismo dos campus que componen una de las rectorías de la institución, iniciaron en agosto del 2008 el programa de tecnología educativa para el aprendizaje móvil en sus programas de profesional (Gómez, 2008). Para implementar dicho programa, los estudiantes de nuevo ingreso recibieron, un equipo *Blackberry* con tecnología de tercera generación (3G).

Ahora bien, ¿qué ha pasado, a raíz de la incorporación de dispositivos móviles, con los estudiantes de licenciatura?, ¿cómo apoyan estos recursos a los profesores para sus procesos de enseñanza?, ¿qué pasa con el aprendizaje de los estudiantes? En un amplio margen de preguntas, se generó un macro proyecto a cargo de los investigadores de la Cátedra de Investigación de Innovación en Tecnología y Educación (2009), para estudiar los efectos de la incorporación del aprendizaje móvil en los ambientes de aprendizaje y esta ponencia se presenta en el área de habilidades cognitivas. La pregunta se delimitó de la forma siguiente: *¿Cuáles habilidades cognitivas se están promoviendo en los estudiantes a través de los recursos de aprendizaje móvil que son integrados en los ambientes de aprendizaje?*

MARCO CONCEPTUAL

Habilidades cognitivas. Glass y Holyoak (1986) definen la cognición como los procesos por los cuales la información es adquirida a través de los sentidos, transformada, recuperada y utilizada posteriormente. La cognición comienza con el contacto de la persona con el mundo externo. Continúa con la construcción activa, y el almacenamiento a largo y a corto plazo. Por último, se lleva a cabo la recuperación de información que apoya la toma de decisiones o la solución de problemas (Reed, 2007). En el amplio margen de clasificación de habilidades cognitivas, para este estudio se generó una clasificación de habilidades básicas y superiores. Para las habilidades cognitivas básicas se incluyen: enfoque, obtención y recuperación de información, organización, análisis, transformación y evaluación. Dentro de las habilidades cognitivas

superiores se incluyen: solución de problemas, toma de decisiones, pensamiento crítico, pensamiento creativo y *melioration*.

mLearning. Se puede definir como un medio de aprendizaje que se basa en recepción o entrega de contenidos electrónicos (*eLearning*) con apoyo de la tecnología móvil (dispositivos electrónicos) y que se lleva a cabo en diferentes contextos (movilidad) cuyo objetivo es apoyar otros medios de enseñanza con el fin de lograr un aprendizaje auténtico. *mLearning* no busca reemplazar los métodos de distribución del *eLearning*, sino que agrega un canal adicional de aprendizaje. Con *mLearning* se habla de ambientes inteligentes, sensibles y capaces de responder a la presencia de las personas (de Ruyter & Aarts, 2004), de un tipo de instrucción que no está limitado por el ambiente de aprendizaje sino que lo activa, complementa, enriquece y es una manera de apoyar al aprendizaje en dónde la espontaneidad, personalización, portabilidad, conveniencia, adaptabilidad, integración y disponibilidad son características esenciales.

Investigaciones relacionadas. Investigaciones acerca de aprendizaje móvil dentro de la institución de estudio indican que, incorporar el aprendizaje móvil en los ambientes virtuales trae implicaciones en el diseño y la enseñanza al requerir un pensamiento más amplio por parte de todos los involucrados (Ramírez, 2007) y que el uso de dispositivos móviles requiere de habilidades tecnológicas, las cuales no tienen desarrolladas todos los estudiantes. Sin embargo el utilizar los dispositivos móviles como herramientas de aprendizaje contribuye a que los estudiantes busquen adquirirlas lo que resulta que otro tipo de habilidades como las comunicativas, de liderazgo, de trabajo colaborativo y de autodirección se desarrollen (Herrera, Lozano y Ramírez, 2008).

METODOLOGÍA

El método para la investigación fue mixto, con características de estudio de casos múltiples (con dos instituciones), temporal (semestre agosto-diciembre 2008), descriptivo (descripciones reales y holísticas), instrumental (para generar

conocimiento de *mLearning*), con uso de instrumentos mixtos (combinación de técnicas y estrategias cuantitativas y cualitativas), paralelo (recolección y el análisis de recursos y documentos casi simultáneamente) y transversal (recolección de datos en un momento único, sin manipular ninguna condición o variable).

La muestra seleccionada para los recursos fue de tipo propositivo (por seleccionarse los recursos con base en las características de la investigación), y estuvo integrada por 93 recursos distribuidos en cuatro materias; la muestra de los profesores y equipo de producción y estudiantes fue de tipo probabilístico con voluntarios; la muestra para las encuestas estuvo formada por 6 profesores del Campus B, 192 alumnos del Campus A, y 40 alumnos del campus B. La muestra para las entrevistas *focus group* fue de 1 profesor y 3 integrantes del equipo de producción y 3 estudiantes del Campus B.

Los instrumentos se diseñaron con base en cuatro dimensiones: institucional, estudiantes, *mLearning* y habilidades cognitivas y se hicieron entrevistas *focus group* con profesores y estudiantes, cuestionarios auto-dirigidos a los alumnos, observación no intrusiva de la plataforma *mLearning* y sus recursos y análisis de documentos significativos.

Al ser el enfoque del estudio mixto, el análisis de los datos fue realizado tanto cuantitativamente como cualitativamente y para ello se procedió a revisar la pregunta y los objetivos de la investigación y la información recolectada con el fin de buscar patrones recurrentes, consistencias y diferencias que le fueran dando sentido a la evidencia recolectada. Para el análisis cualitativo se consideró el ambiente de aprendizaje de la plataforma, algunos datos de los recursos observados, los datos emanados de las entrevistas *focus group* y de las preguntas abiertas de las encuestas. Para el análisis cuantitativo se procesaron por medio de estadística descriptiva los datos de la observación y de las encuestas.

La estrategia para la validación de datos se realizó a través de la triangulación de los resultados obtenidos de las diferentes fuentes, y posteriormente se

vinculó con el marco teórico lo que permitió integrar la información y obtener conclusiones válidas y confiables a partir de la evidencia recolectada.

RESULTADOS

Este apartado muestra la síntesis de todas las piezas de información que se obtuvieron durante el proceso de investigación con el fin de identificar y reportar resultados significativos de acuerdo a las categorías definidas para la investigación.

Dimensión mLearning. La plataforma electrónica donde se hospedan los recursos *mLearning* está diseñada para el tamaño de la pantalla de los dispositivos móviles y para accederla fue necesario utilizar la matrícula y contraseña del estudiante. El acceso a los recursos fue considerado muy fácil por (68%) los estudiantes y profesores (50%). El 25% de los estudiantes los utilizó una vez por semana y 18% todos los días. El proyecto *mLearning* fue considerado por el 67% de los profesores y el 87% de los estudiantes como un medio de aprender a utilizar la tecnología para apoyarlos en su vida académica.

Se observaron 93 recursos distribuidos en las materias Introducción a la Carrera, Administración, Taller de Análisis y Expresión Verbal y Matemáticas para Ingeniería I, de los cuales 4% fueron audios, 79% videos, estos dos vía *streaming*, y el 17% exámenes.

De acuerdo a la observación, en promedio los diferentes contenidos, como por ejemplo explicación de aspectos importantes de un tema, fueron considerados útiles para aprender por el 33% de los profesores y el 18% de los estudiantes.

El 98% de de los estudiantes utilizó el celular *Blackberry*, un alto porcentaje de profesores y estudiantes coincidieron que se debían mejorar las características técnicas del dispositivo. El 80% de los estudiantes consideraron el servicio de correo electrónico y la mensajería instantánea del dispositivo muy útil ya que les permitió interactuar con sus compañeros y descargar información fácilmente. El 83% de los estudiantes consideraron que el celular los apoyó para realizar trabajos en equipo.

Dimensión habilidades cognitivas básicas. De los recursos *mLearning* observados, todos promovieron la habilidad de obtención y recuperación de información siendo la habilidad menos promovida la de transformación (19%). La habilidad de evaluación fue promovida por el 24% de los recursos, la habilidad de enfoque por el 38%, la habilidad de organización por el 55% y la habilidad de análisis por el 68% de los recursos.

Dimensión habilidades cognitivas superiores. La observación indica que la habilidad Toma de Decisiones es la habilidad que más promueven los recursos (22%) y *Melioration* la que menos se promueve (1%). La habilidad Solución de Problemas se promueve en 16% de los recursos, la habilidad Pensamiento Crítico en 2% y la habilidad Pensamiento Creativo en 2%.

Los recursos del Taller de Análisis y Expresión Verbal promovieron todas las habilidades superiores. Los recursos de Introducción a la Carrera y Administración promueven únicamente la habilidad Toma de Decisiones. Los recursos de Matemáticas para Ingeniería I promueven la habilidad Toma de Decisiones y Solución de Problemas.

El 47% de profesores y el 69% de estudiantes consideraron que los recursos los apoyaron en acciones encaminadas a resolver problemas. El 75% de profesores y 79% de estudiantes consideraron que los recursos los apoyan en acciones encaminadas a tomar decisiones. El 63% de profesores y el 75% de estudiantes consideraron que los recursos los apoyaron en acciones encaminadas a desarrollar el pensamiento crítico. El 50% de profesores y el 80% de estudiantes consideraron que los recursos los apoyaron en acciones encaminadas a desarrollar soluciones creativas. El 68% de profesores y el 82% de estudiantes consideraron que los recursos los apoyaron en acciones encaminadas a crear conocimiento.

CONCLUSIONES

Los datos se analizaron, triangularon y discutieron con base en los hallazgos y la interrelación con el marco conceptual para dar respuesta a la pregunta:

*¿Cuáles habilidades cognitivas se están promoviendo en los estudiantes a través de los recursos de aprendizaje móvil que son integrados en los ambientes de aprendizaje? Encontrando que las habilidades cognitivas son las de solución de problemas, toma de decisiones, pensamiento creativo, pensamiento crítico y *melioration*.*

Los tipos de recursos *mLearning* que se ofrecieron a los estudiantes clasificados por aplicación fueron: videos, audios y exámenes. Estos recursos fueron utilizados a través del reproductor multimedia y del navegador del celular, y en ambos casos fue necesario estar en línea para accederlos. Adicionalmente los dispositivos móviles fueron utilizados por los estudiantes para contestar evaluaciones, auto-evaluaciones y encuestas, navegar por la red, organizarse y comunicarse, acciones que no eran parte de los recursos diseñados para la materia pero que les fueron muy útiles. Una de las aplicaciones más utilizada fue la recepción de información a través del correo electrónico y de mensajería de texto. La comunicación fuera del salón de clases, fue posible con mensajería instantánea y el servicio de telefonía. Se utilizaron los dispositivos para ayudar a organizar los tiempos estudio y de entrega de actividades y además para buscar y descargar información de Internet. En resumen dentro del proyecto se utilizaron recursos *mLearning* que pueden clasificarse en cinco categorías: comunicación, administración/organización, búsqueda y manejo de información, recolección de datos y contextual.

Los tipos de contenidos cayeron dentro de dos tipos principalmente: explicación de un tema y aspectos relevantes de un tema.

Todos los recursos *mLearning* promovieron al menos una habilidad cognitiva básica. La toma de decisiones fue la habilidad cognitiva superior más promovida por recursos tipo examen, y cuando los estudiantes utilizaron las funciones del celular para organizar los tiempos de estudio y de entrega de actividades.

Los recursos con andamiaje y casos proporcionaron información adicional para reforzar lo aprendido en clase y para analizar problemas apoyaron el desarrollo

de solución de problemas, la cual fue la segunda habilidad cognitiva superior más desarrollada.

Muy pocos recursos de los diseñados promovieron las habilidades de Pensamiento Crítico, Pensamiento Creativo y *Melioration*, sin embargo el uso de los servicios de los dispositivos móviles como el navegador y la comunicación ayudó a su desarrollo a través de la búsqueda, acceso, y comparación de información de diferentes fuentes y con la recepción de información de compañeros y profesores.

Aún y con los problemas técnicos de los dispositivos como el tamaño del teclado y su acceso a la red, la mayoría de los estudiantes y profesores consideraron al dispositivo móvil como una herramienta buena. Los estudiantes y profesores visualizaron el proyecto de aprendizaje móvil como útil y una minoría de estudiantes consideró a los dispositivos móviles como malos, por lo que no se considera que estas limitantes hayan restringido su uso.

El proyecto de aprendizaje móvil fue introducido como un apoyo al aprendizaje, y como tal debe continuar. De ninguna manera se puede afirmar que el uso aislado de los recursos móviles va a desarrollar las diferentes habilidades cognitivas en los estudiantes. Solamente en conjunto con el trabajo del profesor, y una correcta planeación de actividades que interrelacione las actividades presenciales con los recursos *mLearning*, más la unión del aprendizaje formal con el informal puede lograr el desarrollo de las habilidades cognitivas superiores en los estudiantes.

Para futuras investigaciones. Se sugiere llevar a cabo un estudio donde se evalúe el grado de desarrollo de las habilidades cognitivas. Se recomienda realizar una investigación en donde se evalúe el efecto que tiene *mLearning* en las habilidades sociales o las habilidades meta-cognitivas. Realizar estudios similares en otros niveles educativos y poder determinar si los resultados de este estudio pueden ser transferidos a todos los niveles educativos.

Finalmente con esta investigación se espera haber brindado conocimiento a la tecnología educativa y a la ciencia en general acerca de la manera en que los

recursos *mLearning* y los dispositivos móviles apoyan el desarrollo de las habilidades cognitivas básicas y superiores, y además haber demostrado como el uso de estos dispositivos es tan natural en los estudiantes de hoy que tal vez en un futuro cercano puedan llegar a considerarse como una extensión de su mente.

AGRADECIMIENTOS

La ponencia que aquí se presenta 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>). Los investigadores agradecemos el apoyo que se nos ha brindado para el desarrollo de esta investigación. En forma especial se agradece la disposición y apoyo de los coordinadores, profesionales de tecnología educativa, profesores y estudiantes de los dos campus objeto que participaron en el estudio.

REFERENCIAS

- Cátedra de Investigación de Innovación en Tecnología y Educación (2009). *Página web de la cátedra*. Disponible en <http://www.ruv.itesm.mx/convenio/catedra/homedoc.htm>
- De Ruyter, B. y Aarts, E. (2004). "Ambient intelligence: visualizing the future". *Proceedings of the working conference on advanced visual interfaces*. Gallipoli, Italia, may 25-28, 203-208 (consultado: 21 de agosto de 2008 de la base de datos: ACM Digital Library).
- Fernández, C. (2008). "El ITESM virtualiza el aprendizaje", *Netmedia* (consultado: 7 de septiembre de 2008 de http://www.netmedia.info/articulos.php?id_sec=54&id_art=7200).
- Glass, A. L. y Holyoak, K. J. (1986). *Cognition* (2a ed.). USA: Random House.
- Gómez, A. (2008). "Arrancan Tecnológico de Monterrey y Iusacell programa de Aprendizaje Móvil en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México", *Talento Tec*

(consultado: 8 de septiembre de 2008 de <http://www.ccm.itesm.mx/talentotec2/n070908.html>).

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 XVI Encuentro internacional de educación a distancia. Virtualizar para educar*. Guadalajara, México.

Ramírez, M. S. (2007). "Dispositivos de *mobile learning* para ambientes virtuales: Investigación de implicaciones en el diseño y la enseñanza", *Memorias del XVI Encuentro internacional de educación a distancia. Virtualizar para educar*. Guadalajara, México.

Reed, S.K (2007). *Cognition. Theory and Applications* (7a ed.). USA: Thomson Wadsworth.