

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*. Guadalajara, México.

Dispositivos de *mobile learning* para ambientes virtuales: Investigación de implicaciones en el diseño y la enseñanza

Dra. María Soledad Ramírez Montoya
(Escuela de Graduados en Educación;
Tecnológico de Monterrey)

Resumen: La investigación que aquí se presenta tuvo por objetivo analizar las implicaciones en las prácticas de diseño y la enseñanza cuando se incorporan dispositivos móviles en los ambientes de aprendizaje virtuales. El estudio se llevó a cabo en un programa de posgrado que inició en septiembre 2007, en una universidad que imparte programas a distancia en México. La metodología que se siguió fue exploratoria y descriptiva, se aplicaron entrevistas abiertas a docentes, directivos de programa, de tecnología educativa y de innovación, para explorar dos unidades de análisis: los dispositivos de *mobile learning* y los ambientes virtuales en sus vertientes de diseño y enseñanza. A partir de los resultados obtenidos se expone que trabajar con dispositivos móviles en ambientes virtuales tiene implicaciones organizacionales, estructurales, sociales, de análisis previo, tecnológicas, de pensamiento y acción. Estos resultados aportan información para enriquecer el área de conocimiento en los ambientes virtuales con la incorporación de dispositivos de nueva generación y pueden ser el punto de partida para futuros estudios.

Introducción a la temática

Los rápidos avances en los desarrollos tecnológicos permiten encontrar amplias posibilidades de innovación en los ambientes de aprendizaje virtuales al incorporarlos en los diseños y en sus prácticas educativas. Este es el caso que se presenta en el presente estudio, donde se incorporaron recientemente (septiembre 2007) dispositivos de *mobile learning* que han traído consigo nuevas formas de trabajar los programas educativos.

La ponencia que aquí se expone pretende incorporarse en el congreso dentro del tema de encuentro de "Ambientes virtuales: desarrollo de medios y tecnologías centradas en el estudiante y el aprendizaje" en el rubro de dispositivos de nueva generación; ya que el objetivo de la ponencia es presentar los resultados de una investigación sobre las implicaciones en el diseño y la enseñanza que trae consigo incorporar dispositivos móviles en ambientes de aprendizajes virtuales. La temática es abordada desde una investigación

exploratoria y descriptiva, con dos unidades de análisis: dispositivos de mobile learning y ambientes de aprendizaje, con el fin de detectar las implicaciones que deben ser considerados en el diseño y la enseñanza, para que se logren aprendizajes significativos en los alumnos.

El trabajo se divide en cuatro secciones: se inicia con la naturaleza y dimensión del tema de investigación, donde se establece el contexto, los antecedentes y el planteamiento del problema. En la segunda sección se presenta el marco conceptual y las dos unidades de análisis de la investigación (dispositivos móviles y ambientes de aprendizaje). En el tercer apartado se menciona el método, con información de las fuentes, instrumentos, unidades y análisis de datos. Por último se presenta la cuarta sección con los resultados y las conclusiones.

I. Naturaleza y dimensión del tema de investigación.

El objetivo del primer apartado de esta ponencia es exponer la situación problemática expuesta en la investigación. Se parte de la ubicación contextual donde se realizó el estudio, las primeras acciones entorno a la temática de la incorporación de dispositivos móviles y la delimitación del problema de las implicaciones en el diseño y las prácticas de enseñanza cuando se incorporan los dispositivos móviles en los ambientes virtuales de una experiencia de posgrado.

Contexto de la investigación: ¿Dónde se desarrolla la experiencia de incorporación de dispositivos en ambientes de aprendizaje? La investigación presentada en esta ponencia se ubica en la experiencia reciente (septiembre 2007) de un programa de posgrado apoyado en dispositivos móviles inalámbricos, impartido en la modalidad a distancia por una universidad privada del norte de México.

La institución donde opera este programa concibe el aprendizaje móvil como la convergencia del "e-learning" y el uso de la tecnología móvil, donde se integran tres elementos fundamentales de flexibilidad en el tiempo, espacio y lugar; con la intención de fortalecer las capacidades de interacción y apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, así como de comunicación en los distintos procesos del modelo educativo. Desde esta concepción es que la institución decide integrar en sus programas el aprendizaje móvil como un complemento a los procesos educativos y diseñar programas nuevos que incorporen los

dispositivos móviles como parte natural de sus procesos educativos. Es así como, en septiembre del año 2007, inicia un programa de posgrado bajo esta concepción.

El programa de posgrado con que empiezan los procesos de aprendizaje en movimiento tiene por objetivo formar administradores integrales de empresas capaces de romper las barreras de diseño convencional de las organizaciones y llegar a ser líderes transformacionales que logren cambiar y sostener empresas de alto rendimiento, mediante el uso efectivo de las Tecnologías de la Información. Son tres los enfoques para la formación en este posgrado: a) administración de los recursos de informática, b) observación, evaluación y adopción de tecnologías emergentes de información y, c) formación en el diseño de negocios con recursos informáticos.

En los ambientes de aprendizaje de este programa se han incorporado recursos de enseñanza para apoyar el aprendizaje de los alumnos a través de dispositivos de tecnología móvil: teléfonos celulares, teléfonos inteligentes, agendas digitales, reproductores portátiles digitales de audio y video. Se inició con cuatro cursos, dos considerados como introductorios al programa (remedial y administración) y los otros dos ya de especialización (administración del conocimiento y estrategia competitiva). En la elaboración del diseño de estos dispositivos móviles participaron los directivos del programa, directivos del centro de innovación de la institución, profesores y equipo multidisciplinar del área de tecnología educativa (diseñadores instruccionales, diseñadores gráficos, informáticos y programadores Web).

Antecedentes del problema: ¿Cómo surge el uso de dispositivos móviles en los programas educativos? Las actividades en torno al concepto de *mobile learning* en la institución objeto de estudio iniciaron en el verano del 2006 con un proyecto denominado "Aprendizaje en Movimiento". A medida que el proyecto se fue desarrollando, se visualizó su incorporación en los programas de la institución, de este modo se cambió al término de "Aprendizaje móvil" con la finalidad de que los usuarios se familiarizaran más con esta forma de aprendizaje.

En la institución se inició con dos proyectos piloto, por un lado, se incorporó el uso del podcast como un método o canal de entrega de contenidos educativos e instruccionales, en diversos cursos académicos de programas educativos a distancia; y, por el otro, se incorporó el manejo de mensajes de texto vía teléfonos celulares para establecer

comunicación entre los alumnos y los contenidos del curso; aunque se pensó que se podía ir más allá de los mensajes de textos en este proyecto, no se pudieron incorporar mensajes multimedia por carecerse de la infraestructura tecnológica y de soporte de telefonía celular con que se contaba en el país en esos momentos (Burgos, 2007).

Como resultado de la implementación de ambos proyectos, la institución decide hacer una valoración de las tecnologías de telefonía celular disponibles en el país, encontrando la posibilidad en sólo un proveedor que permitía estar en la tercera generación (ancho de banda para mensajes de audio y video y sistema de transferencia de entrega de ambos en demanda). Por tal motivo, la institución firma un convenio con esta empresa de servicios para poder ofrecer a los estudiantes la posibilidad de manejar este tipo de medios de aprendizaje a un costo relativamente bajo.

Planteamiento del problema: ¿Qué implica incorporar dispositivos de mobile learning en ambientes virtuales? Los ambientes virtuales pueden hacer múltiples combinaciones en sus diseños educativos, a partir de las concepciones de los aprendizajes y de los objetivos que se quieren lograr. Jonassen (2000) menciona que se puede ir desde la concepción objetivista del aprendizaje, que establece que los conocimientos pueden ser transferidos por los profesores o transmitidos a través de la tecnología y adquiridos por los alumnos, donde el diseño educativo incluye el análisis, la representación y la reordenación de los contenidos y de los ejercicios para transmitirlos con mayor anticipación y fiabilidad; hasta la concepción constructivista del aprendizaje, que establece que el conocimiento es elaborado individual y socialmente por los alumnos basándose en las interpretaciones de sus experiencias en el mundo, en este caso el diseño educativo postula que los procesos de enseñanza deben consistir en experiencias que faciliten la elaboración del conocimiento.

Desde la teoría del diseño de ambientes puede resultar sencillo hacer las combinaciones, delimitaciones y formulaciones, pero, ¿qué sucede cuando entramos en los ambientes virtuales donde intervienen mediaciones tecnológicas? y, más aún, ¿qué pasa cuándo se ingresa en áreas nuevas como los dispositivos móviles?, ¿qué concepciones están presentes cuando se dice "aprendizaje en movimiento"?, ¿cómo impactan estas concepciones en el diseño educativo?, ¿cómo se dan estos diseños en la práctica?, ¿cómo se incorporan los dispositivos móviles en los ambientes de aprendizaje? Éstas y otras preguntas son las que dieron origen a la pregunta que motivó el estudio:

¿Cuáles son las implicaciones en el diseño y la enseñanza que trae consigo la incorporación de dispositivos de *mobile learning* en ambientes virtuales?

II. Marco conceptual y unidades de análisis.

En el estudio son dos las unidades de análisis que fueron trabajadas, por un lado se encuentran los dispositivos de *mobile learning* y por el otro, los ambientes virtuales en sus elementos de diseño y enseñanza. En este apartado se describen cada una de ellas, partiendo de su visión teórica para ubicar los elementos de la investigación.

Primera unidad de análisis: ¿Qué son los dispositivos de *mobile learning*? Un dispositivo móvil es un procesador con memoria que tiene muchas formas de entrada (teclado, pantalla, botones, etc.), también formas de salida (texto, gráficas, pantalla, vibración, audio, cable). Algunos dispositivos móviles ligados al aprendizaje son las *laptops*, teléfonos celulares, teléfonos inteligentes, asistentes personales digitales (*Personal Digital Assistant*, *PDA*, por sus siglas en inglés), reproductores de audio portátil, *ipods*, relojes con conexión, plataforma de juegos, etc.; conectados a Internet, o no necesariamente conectados (cuando ya se han "archivado" los materiales). En este sentido, conviene entrar a definir ¿qué es el *mobile learning*?

Mobile learning (abreviado como *m-learning* o que en lengua castellana podemos traducir como "aprendizaje en movimiento") tiene varias definiciones, dependiendo del enfoque donde se ubican dentro de los ambientes de aprendizaje:

- a) El *m-learning* es el descendiente directo del *e-learning* para varios investigadores (Pinkwart, Hoppe, Milrad, y Perez, 2003 y Quinn, 2000), dado que el *e-learning* es el aprendizaje apoyado por recursos y herramientas electrónicas digitales y *m-learning* es el *e-learning* que se apoya de dispositivos móviles y transmisión de *wireless*; o simplemente, es cuando el aprendizaje toma lugar con dispositivos móviles.
- b) En contraparte, Sharples (2005) describe el aprendizaje como un proceso de acercamiento al conocimiento, donde los participantes en cooperación con sus compañeros y profesores,

construyen en forma conjunta la interpretación de su mundo. Esta definición da a las tecnologías móviles un rol especial porque incrementa sus posibilidades de comunicación y conversación.

- c) Otros investigadores (Grupo de e-learning 360, citado por Quinn, 2007) lo definen más a partir del proceso y mencionan que el m-learning es cualquier actividad que permite a los individuos ser más productivos cuando consumen, interactúan con o crean información, mediada a través de un dispositivo digital compacto, que el individuo lleva consigo de manera constante, que tiene una conectividad confiable y que le cabe en el bolsillo.

Estas tres posiciones contrapuestas dan luz sobre las diferentes formas en que puede ser definido el término *mobile learning* y donde podría encontrarse un punto de acuerdo para llegar a la delimitación conceptual de *mobile learning* en determinados ambientes de aprendizaje, es en considerar que intervienen dos elementos: movilidad y aprendizaje, donde la igualdad de ambos términos ayudaría a crear una nueva definición que vaya acorde con el diseño educativo y los aprendizajes que consideran valiosos las instituciones. De ahí la importancia de definir en forma contextualizada cómo va a ser delimitado el término de *mobile learning* y cómo son incorporados los dispositivos móviles en los ambientes de aprendizaje. **Primer punto de estudio para la investigación: delimitación conceptual de *mobile learning* institucional.**

Segunda unidad de análisis: ¿cambian los ambientes virtuales en sus elementos de diseño y enseñanza? Otro punto de acuerdo entre las diferentes definiciones de *m-learning*, lo encontramos en el *lugar* en que se lleva a cabo el aprendizaje y esto incide directamente en los ambientes de aprendizaje y su diseño educativo. Laouris y Eteokleous (2005) mencionan que la transición del *e-learning* al *m-learning* es caracterizada por un cambio de terminología. Por ejemplo, en *e-learning* se encuentran los términos de computadoras, multimedia, interactividad, hipertexto, ambientes de aprendizaje a distancia, colaboración, medios, situación simulada, etc.; en *m-learning* se habla de movilidad, espontaneidad, objetos, intimidad situada, conectividad, informal, *General Packet Radio Service (GPRS)*, por sus siglas en inglés), G3, bluetooth, redes, aprendizaje situado, situaciones reales, constructivismo, colaboración, etc. Desde estas terminologías se puede encontrar que el ambiente de aprendizaje del *e-learning* está más vinculado a un paradigma de salón de clases

y el *m-learning* se encuentra ubicado en ambientes y tiempos más independiente. **Segundo punto de estudio para la investigación: espacios del proceso.**

Los contenidos en un ambiente virtual constituyen el eje central de los aprendizajes que buscan promoverse en una situación educativa. Mientras que en el *e-learning* la organización de los contenidos puede hacerse de múltiples formas: proyectos, unidades, temáticas, definiciones. En *m-learning* se promueve más la organización atomizada de contenidos, parecido a cuando se trabaja con objetos de aprendizaje (Ramírez, 2007) cuando se recomienda seccionar los temas en unidades pequeñas de contenido, con información completa y autocontenible. Considerando este aspecto, ¿es posible convertir los contenidos de aprendizaje de *e-learning* a *m-learning*? ¿qué aspectos deberían considerarse para llevar a cabo esta conversión? **Tercer punto de estudio para la investigación: contenido.**

El diseño de actividades en un ambiente de aprendizaje se encuentra también muy vinculado con las concepciones pedagógicas para el diseño. Mientras que en el *e-learning* se encuentran más actividades de lecturas, texto y gráficas para describir las instrucciones, en el *m-learning* se usa más la voz, los gráficos y las animaciones para las instrucciones y se promueve más el aprendizaje de campo (Sharma y Kitchens, 2004, citado y modificado por Laouris y Eteokleous, 2005). Pero, es conveniente señalar, que el diseño de actividades no se encuentra sólo en la forma de "entrega de las actividades" (si se usa voz en lugar de texto, por ejemplo), sino en el aprendizaje que quiere lograrse, el contenido que va a transmitirse y la estrategia que va a utilizarse. **Cuarto punto de estudio para la investigación: diseño de actividades.**

La comunicación de los participantes en un ambiente de aprendizaje virtual es uno de los aspectos más importantes para el logro de los objetivos. Basabe y Ramírez (2006) en el estudio de 25 instituciones que llevan a cabo procesos de *e-learning* encontraron que los medios de comunicación que predominaban más eran el correo electrónico, plataforma, videoconferencia y uso de chat y que, entre los factores que más valoraban de esa modalidad educativa, se encontraba la posibilidad de tener comunicación asincrónica; aunque para todas las posibilidades de comunicación requerían estar conectados a Internet desde su computadora. Adicional a ello, los medios de comunicación de *m-learning* al poder estar "conectados" en cualquier momento y lugar, permite tener una comunicación instantánea (sin tener que trasladarse a un espacio con computadoras conectadas a Internet) y contar con audio

y video en teleconferencia; aunque también es importante ubicar qué tipos de comunicación son convenientes en los ambientes de aprendizaje virtual, qué tanto se puede aportar en ellos, qué capacidades tienen los recursos y qué posibilidades de compatibilidad se tiene entre los usuarios y los recursos tecnológicos. **Quinto punto de estudio para la investigación: comunicación.**

Los materiales utilizados en los ambientes de aprendizaje virtuales son otro punto a considerar. En los ambientes de *e-learning* suelen utilizarse las lecturas digitalizadas, laboratorios remotos, bibliotecas digitales, casos, problemas, ejercicios, etc. En *m-learning* los materiales deben superar la limitación del tamaño en que lo reproduce el dispositivo, el tamaño de la pantalla y la cantidad de información de almacenamiento en la memoria; sin embargo, Quinn (2007) expresa que más allá de estas limitaciones, lo más difícil es salirse del pensamiento lineal en el diseño de materiales y tener imaginación para pensar más en el contenido a transmitir, que en las limitaciones de "entrega"; algunos materiales de *m-learning* son vídeos, cápsulas, mapas conceptuales, gráficos, fotografías, audios, objetos de aprendizaje, test, escenarios, casos, conferencias, construcción de soporte al desempeño, simulaciones, etc. Desde este punto conviene preguntarnos ¿qué tipo de contenidos son aptos para trabajarse con dispositivos móviles? y ¿qué materiales son óptimos para estos dispositivos? **Sexto punto de estudio para la investigación: diseño de materiales.**

El proceso de evaluación es un elemento relevante con el que se verifica el logro de los objetivos en los ambientes de aprendizaje. En los ambientes de *e-learning* Basabe (2007) menciona que en el estudio de las 25 instituciones, las diversas fuentes mencionaron que para valorar el desempeño de los alumnos se solía utilizar los exámenes y rúbricas para ensayo y en menor medida la autoevaluación y coevaluación. La aplicación es asincrónica, en tiempos determinados, se usan instrumentos estandarizados para aplicación masiva, ocasionalmente se aplican simulaciones, experimentos de laboratorios y predomina la entrega de documentos escritos. En *m-learning* se están aplicando también estos tipos de instrumentos, pero su aplicación varía y puede aplicarse en tiempo sincrónico y asincrónico, instrucción personalizada, desempeño gradual, casos de la vida real y casos de experimentación, menos entrega de documentos escritos. En esta mirada comparativa, ¿cómo impacta el uso de dispositivos móviles en el diseño de las evaluaciones? ¿Se relaciona directamente con los procesos de enseñanza al usar dispositivos de *m-learning*? **Séptimo punto de estudio para la investigación: evaluación.**

III. Método de la investigación

En esta sección se describe el método que se siguió para la recolección de los datos, la población y muestra, las estrategias de recolección de información, las unidades de análisis y sus constructos, para finalizar con el tipo de análisis que se siguió.

El método para abordar la investigación fue el **exploratorio-descriptivo** que consistió en ubicar las unidades de análisis, conceptualizarlas teóricamente, para ubicar los constructos que permitieran explorar la situación, a partir de la aplicación de instrumentos a diversas fuentes, para obtener datos que permitieran describir la situación.

Población y Muestra. La población hacia la que estuvo dirigido el estudio fueron los directivos del programa, directivos del área de innovación, docentes de las materias que están llevando a cabo la experiencia de incorporación de *m-learning* y equipo multidisciplinar de tecnología educativa (diseñadores instruccionales, diseñadores gráficos, informáticos y programadores Web). Los participantes seleccionados como muestra intencional para el estudio fueron un directivo del programa, un director del área de innovación, dos docentes y la directora del equipo de tecnología educativa que participó en la incorporación de dispositivos de *mobile learning* en los cursos del programa a distancia.

Recolección de Datos. El instrumento utilizado para la recolección de información fueron entrevistas abiertas presenciales a las fuentes anteriormente mencionadas (docentes, directivos del programa, del área de innovación y del área de tecnología educativa). Una de ellas fue grabada en videoconferencia para realizar su posterior análisis de información. En las entrevistas se indagaron los datos de acuerdo a dos unidades de análisis, por un lado, los dispositivos de *mobile learning* y, por el otro, los ambientes virtuales en su vertiente del diseño y la enseñanza.

Unidades de análisis y constructos. Para explorar la unidad de análisis de los dispositivos de *mobile learning* en el programa de posgrado a distancia se exploraron los constructos de antecedentes y delimitación conceptual. En la unidad de análisis de ambientes

virtuales en su vertiente de diseño y enseñanza se exploraron los constructos de ubicación del aprendizaje, contenido, diseño de actividades, comunicación, diseño de materiales, evaluación.

Análisis de datos. Los datos recopilados fueron analizados triangulando la información de las distintas fuentes, cruzando la información que aportaron en cada constructo, con el fin de observar si los datos seguían siendo los mismos. Con esta estrategia se pretendió verificar la estabilidad de los datos producidos.

IV. Resultados y conclusiones

Para presentar los resultados se hará mención a las dos unidades de análisis, para responder posteriormente a la pregunta de investigación y culminar con una serie de reflexiones que se desprenden a partir del estudio.

Primera unidad de análisis: ¿Qué son los dispositivos de mobile learning? Para la institución objeto de estudio, los dispositivos móviles son considerados un recurso adicional que vienen a apoyar los procesos de enseñanza aprendizaje en el ambiente virtual, donde se busca que siga siendo el alumno el principal constructor de su conocimiento y los dispositivos móviles un recurso adicional a los que tiene en su ambiente virtual.

Desde esta perspectiva, en la institución donde se llevó a cabo el estudio, se concibe el aprendizaje móvil como la convergencia del "*e-learning*" y el uso de la tecnología móvil, donde se integran tres elementos fundamentales de flexibilidad en el tiempo, espacio y lugar; con la intención de fortalecer las capacidades de interacción y apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, así como de comunicación en los distintos procesos del modelo educativo.

Para decidir la incorporación de estos dispositivos, se aplicaron encuestas a los alumnos y se encontró que la mayoría tiene un celular, se valoró el método de entregas de podcast y se encontró que tienen reproducción de audio y video en *ipods* o celulares. A partir de esa información, la institución realizó un estudio adicional con compañías que tuviesen la

tecnología acorde, para establecer convenios que le permitieran hacer un buen servicio de entrega de contenido.

Es conveniente señalar que la necesidad de incorporar dispositivos móviles en los programas a distancia no surgió de la institución, sino del alumno que manifestó la necesidad de flexibilidad en cuanto al acceso en contenidos. Concretamente, en el nivel de posgrados donde se tiene un perfil de estudiantes en su rol de ejecutivos que tienen sus tiempos "muertos" en el aeropuerto, empezaron a manifestar la necesidad de consultar contenidos de sus cursos fuera de la oficina y fuera de su casa y empezaron a cuestionar que se les podía dar para superar la modalidad en línea. Los alumnos empezaron a trabajar fuera de la oficina, recibiendo mensajes en su teléfono celular y contenido.

Segunda unidad de análisis: ¿cambian los ambientes virtuales en sus elementos de diseño y enseñanza? En el estudio realizado se encontró que sí hay un cambio en los ambientes virtuales, ya que la incorporación de dispositivos de *mobile learning* "obliga" a directivos de programas, a docentes y a diseñadores instruccionales a pensar de forma diferente, a visualizar los contenidos, los materiales y las estrategias de un distinto modo cuando se visualiza que el alumno estará interactuando en diversos **espacios y escenarios** con estos recursos, en situaciones de aprendizaje independientes a lo que se considera una experiencia "estática".

Igualmente se encontró un cambio en la forma de trabajar los **contenidos** con estos dispositivos móviles, se inició con un análisis de los contenidos que ya se tenían en la plataforma de *e-learning* para seleccionar los temas que se pueden transferir a una versión concreta de dispositivo móvil. El 30% de los contenidos se van a usar con estos dispositivos móviles, del 100% del curso. El diseñador instruccional es el que recomienda al profesor qué conviene migrar, en adaptación de contenidos de un curso a un medio. Adicionalmente han trabajado en contenidos nuevos a partir de re-pensar los contenidos de los cursos. Ha sido un trabajo en equipo donde las áreas académicas, el área de tecnología e innovación, han evaluado las tecnologías para decidir cuáles son las que van a enriquecer lo que ya se tiene. Se le da al alumno más opciones de contenido para su aprendizaje, por ejemplo escuchar una conferencia, contestar un examen rápido, etc. y en el curso se incorporaron imágenes donde ayudan al alumno a identificar los dispositivos móviles. El aspecto que han considerado

prioritario en el manejo de los contenidos ha sido el dar un valor agregado con estos dispositivos móviles.

El **diseño de actividades** con los dispositivos móviles en los ambientes virtuales ha significado un cambio importante en los equipos directivos, de innovación y tecnología, más que en los mismos docentes, ya que se ha cuidado que continúe en su rol de autor de contenidos y facilitador de procesos de enseñanza. Si bien, en los procesos de e-learning de la institución ya se encontraba el trabajo multidisciplinar de apoyo a la enseñanza, ahora, con la incorporación de estos dispositivos ha aumentado el soporte que se recibe por parte de las áreas de producción audiovisual, diseño gráfico, diseño instruccional, informática y programación Web. Desde el diseño instruccional se ha buscado mucho desarrollar habilidades interactivas de aprendizaje, auto estudio, lectura, simulación del aprendizaje, entre otras. Se han diseñado recursos de audio-casos y planteamiento de escenarios donde se establecen las situaciones y las preguntas, para que los alumnos conozcan el planteamiento situacional en la estrategia y respondan a las problemáticas planteadas. Otros ejemplos que han trabajado son exámenes rápidos, consulta de audio y video, de organizadores previos de un módulo, de cursos, pero adaptado al medio para revisar el calendario a tiempo. La directora del área de tecnología educativa está evaluando el implementar el diseño de actividades que varíen la interactividad, usando audio, video, encuestas o exámenes rápidos (López, 2007). Igualmente, se hizo mención a que se está viviendo un aprendizaje continuo en donde se va a seguir aprendiendo cosas nuevas; el aprendizaje que se vaya teniendo va a ir marcando la pauta para la repercusión del diseño en las actividades de aprendizaje.

Con respecto a la **comunicación** de los participantes en el ambiente de aprendizaje virtual que ha incorporado estos dispositivos móviles se han aumentado los canales de comunicación desde el momento en que la recepción de mensajes es instantánea, así como la posibilidad de tener contacto bidireccional en forma sincrónica y de "bajar" los recursos para reproducirlos posteriormente en cualquier lugar y espacio (por ejemplo, una conferencia). Actualmente la información va en una vía, pero en poco tiempo se va a incrementar la comunicación para que sea bidireccional. Por otra parte, las sesiones de radio chat van a permitir la interacción alumno-docente en forma sincrónica. Igualmente, con el convenio firmado entre la institución y la empresa, el alumno puede estar conectado en cualquier momento a la red sin costo adicional, así como comunicarse con los usuarios que estén dentro del plan, en forma gratuita. Aquí lo difícil sigue siendo la capacidad que tengan los

dispositivos para guardar esos recursos, el ancho de banda requerido y la compatibilidad que pueda tener entre los usuarios y los recursos tecnológicos.

El **diseño de los materiales** en estos ambientes virtuales ha cambiado también. López (2007) menciona que el trabajo ha sido muy intenso para el área de tecnología educativa, se están incluyendo más recursos humanos que los previstos en sus tiempos de trabajo, se han generado guiones para audio y video, ha implicado reaprender formatos nuevos que sean acordes a los dispositivos de *mobile learning*. Se cuenta con mucha experiencia previa, pero el diseño de estos recursos ha implicado una forma nueva de logística y preparación anticipada para ayudar a que el profesor pueda lograr sus objetivos. Ha implicado mucha revisión, aprender de los errores para hacer las correcciones y estándares de diseños. Se han acoplado estándares de acuerdo al formato de los dispositivos de *mobile learning*, por ejemplo, se han marcado líneas de estilo para texto de celular y se han marcado parámetros para mostrar calendario en una página de forma muy concreta, tonos que se van a usar, la forma de navegación, asegurarse que no queden cosas ambiguas, optimización en el tiempo, reforzar algunas cosas como silencios, minutos, no obviar, ni decir de más en las cápsulas de video, etc.

Por último, los procesos de **evaluación** de los dispositivos móviles en estos ambientes virtuales se están trabajando con simulaciones y exámenes rápidos para que el alumno conteste estos instrumentos. Estas actividades de evaluación van directamente relacionadas con las actividades de aprendizaje donde también se incorporaron estos recursos. Quizá en esta sección es donde puede encontrarse uno de los principales retos que van a tener los dispositivos móviles en los ambientes de aprendizaje, ya que va a requerir la asunción de un rol más comprometido del alumno con su propio aprendizaje. El alumno será quien asuma la responsabilidad con los procesos de aprendizaje y encontrará en la autoevaluación (como una posibilidad) la forma en que puede conocer su proceso de aprendizaje y tomar decisiones para enriquecerse.

Después de exponer los resultados de las unidades de análisis, se aborda ahora la pregunta de investigación: **¿Cuáles son las implicaciones en el diseño y la enseñanza que trae consigo la incorporación de dispositivos de *mobile learning* en ambientes virtuales?** A partir de los resultados del estudio se vislumbran seis tipos de implicaciones en el diseño y la enseñanza cuando se incorporan dispositivos móviles en los ambientes virtuales de

aprendizaje: implicaciones organizacionales, estructurales, sociales, de análisis previo, tecnológicas, de pensamiento y de acción.

La primera implicación tiene que ver con la organización, no sólo por el costo que implica en infraestructura y personal requerido, sino porque el usar dispositivos móviles en los ambientes virtuales es una iniciativa de cambio organizacional, que requiere tener una visión, una planeación, involucrar a la gente para que se comprometa, medir sus efectos, incentivarlos, donde las teorías de cambio organizacional van a ser parte de la solución.

Otra implicación tiene que ver con la estructura e infraestructura requerida. Porque el trabajar con medios electrónicos requiere de apoyo multidisciplinar, donde los especialistas de tecnología educativa (diseñadores instruccionales, gráficos, informáticos, programadores Web) y de innovación educativa son recursos necesarios para el diseño de estos dispositivos móviles.

Vinculado a ello, se encuentra la implicación del desarrollo del capital social de las instituciones como forma de trabajo y de enriquecimiento conjunto. El capital social es la riqueza que se da al interior de las instituciones cuando se trabaja en forma integrada para lograr algo, es el aprendizaje que se genera en ese trabajo conjunto. Estas redes se dan en forma natural por el desarrollo de proyectos, más de motivaciones internas que externas, pero trabajar en el diseño de dispositivos móviles que puedan ser útiles, no sólo para el docente que lo crea, sino para otros colegas que puedan utilizarlo también y para el mismo equipo multidisciplinar que participa en su diseño, así como el compartir las estrategias de enseñanza y el intercambio de experiencias, puede ayudar a enriquecer el capital social de la institución.

Trabajar con dispositivos móviles en el diseño instruccional tiene implicaciones en los análisis previos que deben llevarse a cabo. Estos análisis van relacionados con conocer el perfil del estudiante, sus competencias tecnológicas y los dispositivos con los que cuenta. Igualmente, tiene implicaciones en el diseño para visualizar qué tiempo se tiene para hacerlo, cuándo se va a diseñar, cuándo se requiere utilizar y cuál será el posible contexto donde el participante puede utilizar el dispositivo, dónde aplicará el conocimiento y cuál es la situación presentada que puede vincularlo con su mundo real.

Una implicación inminente en el uso de estos dispositivos es la tecnológica. Cuando se diseña debe visualizarse cómo se entregará el contenido, cuál será el dispositivo en que puede ser entregado el contenido, cómo será la interacción con el contenido, qué tipo de comunicación se va a generar, qué tipo de ayudas va a requerir, qué va a requerir para que funcione, qué velocidad se requiere, qué tan legible van a ser los contenidos, cómo se va a descargar y, por supuesto, qué posibilidades se tienen desde la institución para dar soporte a esos dispositivos móviles en los ambientes virtuales de aprendizaje.

Trabajar con dispositivos móviles tiene implicaciones en la forma de ver el diseño con un pensamiento diferente, más amplio donde se vincule más el aprendizaje con el medio real del participante. Se requiere incorporar en el diseño contenidos que agreguen, de una forma diferente, un valor adicional a lo que puede recibir con otros medios, pero con la ventaja de que el incorporar audio, video, interacción instantánea, debe ayudar al participante a hacer cosas nuevas. Esto mismo aplica en los procesos de enseñanza ya que tiene que ver con la creatividad del docente y del diseñador instruccional y la imaginación requerida para transmitir los conocimientos de formas diferentes, donde más adelante los aspectos tecnológicos no van a ser las restricciones para estos usos, sino que la restricción puede estar en la forma lineal de ver y vivir la enseñanza.

Quinn (2007) menciona que hay gran oportunidad, pero se requiere pensar diferente, sistemáticamente, ver al mundo desde una perspectiva más amplia con respecto al desempeño, en el *mundo de la magia*. Los límites ya no son las tecnologías, el límite es nuestra imaginación, las nuevas capacidades ya vienen en el camino, entonces hay que pensar fuera del cajón, pensar en *las posibilidades de acción* que se tienen con dispositivos móviles. Se abre con este escrito una invitación a explorar esas acciones, a investigar sus efectos, posibilidades, impactos, relaciones y competencias que puedan generar conocimiento sobre estos dispositivos de nueva generación.

Referencias

Burgos, V. (2007). Contextualizando el aprendizaje en movimiento. *Videoconferencia de trabajo de investigación* grabada el 18 de septiembre del 2007; organizada por los integrantes de la cátedra de investigación "Innovación en tecnología y educación": Herrera, A.; González, G., Lozano, F. G. y Ramírez, M. S. Recurso inédito para efectos de investigación.

Clyde, L (2004). M-learning. *Teacher Librarian* 32 (1), 45 -46. Recuperado el 14 de

agosto de 2007 de <http://0-proquest.umi.com.millennium.itesm.mx/pqdlink?did=699223321&sid=1&Fmt=3&clientId=23693&RQT=309&VName=PQD>

- Pinkwart, N., Hoppe, H. U. , Milrad, M. and Perez, J. (2003). Educational scenarios for the cooperative use of Personal Digital Assistant. *Journal of Computer Assisted Learning*, 19, 3, 383-391.
- Quinn, C. (2000). *mLearning: Mobile, wireless, in your-pocket learning*. LiNE Zine. Fall.
- Quinn, C. (2007). *Mobile magic: Think different by design*. Conferencia presentada el 18 de septiembre 2007 en el Ciclo de conferencias de la Escuela de Graduados en Educación y Centro de Innov@te del Tecnológico de Monterrey.
- Laouris, Y. and Eteokleous, N. (2005). We need an Educationally Relevant Definition of Mobile Learning. *mLearn 2005 4th World conference on mLearning Conference theme: Mobile technology: The future of learning in your hands*. Recuperado el 22 de junio de 2007 de: <http://www.mlearn.org.za/CD/papers/Laouris%20&%20Eteokleous.pdf>
- Basabe, F. E. (2007). *Educación a distancia en el nivel superior*. México: Trillas.
- Basabe, F. E. & Ramírez, M. S. (2006). Transforming teaching practices by empowering students with self-regulated learning strategies. In Panizo, L.; Sánchez, L.; Fernández, B. and M. Llamas. *SIIE '06 8th International Symposium on Computers in Education*. Universidad de León, pp. 231-240.
- Jonassen, D. (2000). El diseño de entornos constructivistas de aprendizaje. En Reigeluth, Ch. M. *Diseño de la instrucción. Teorías y modelos. Un nuevo paradigma de la teoría de la instrucción*. Madrid, España: Aula XXI Santillana.
- López, O. L. (2007). Contextualizando el aprendizaje en movimiento. *Videoconferencia de trabajo de investigación* grabada el 18 de septiembre del 2007; organizada por los integrantes de la cátedra de investigación "Innovación en tecnología y educación": Herrera, A.; González, G., Lozano, F. G. y Ramírez, M. S. Recurso inédito para efectos de investigación.
- Ramírez, M. S. (2007). Administración de objetos de aprendizaje en educación a distancia: experiencia de colaboración interinstitucional. En Lozano, A. y V. Burgos, (comp.). *Tecnología educativa en un modelo de educación a distancia centrado en la persona*. México: Limusa. Pp. 351-373.
- Sharples, M. (2005). Learning as conversation: Transforming education in the mobile age. *Proceedings "Seeing understanding, learning in the mobile age"*, Budapest, April 28-30, 2005, 147-152.
- Traxler, J. and Kukulska-Hulme, A. (2005). Evaluating Mobile Learning: Reflections on current practice. *mLearn 2005 4th World conference on mLearning Conference theme: Mobile technology: The future of learning in your hands*. Recuperado el 22 de junio de 2007 de: <http://www.mlearn.org.za/CD/papers/Traxler.pdf>

Agradecimientos especiales: A Alberto Herrera y Fernando Lozano, miembros del grupo de investigadores de la cátedra de investigación "Innovación en Tecnología y Educación"; así como a las áreas de tecnología educativa, innov@te y docentes y coordinadores del programa estudiado; por el apoyo para llevar a cabo estos estudios.