

Actualización docente en tecnologías educativas y aprendizaje móvil: Desarrollo de un programa institucional

Francisco Javier Delgado Cepeda

Escuela de Diseño, Ingeniería y Arquitectura, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, campus Estado de México. fdelgado@itesm.mx.

Resumen: Los avances y la demanda creciente en la tecnología móvil la facultan como recurso educativo. Esta investigación resume los resultados introductorios de un programa institucional de aprendizaje móvil en educación superior. El objetivo del proyecto de investigación, hasta la etapa en que este reporte lo incluye, fue centralmente evaluar el modelo de liderazgo distribuido en que dicho programa estuvo basado inicialmente, así como el trabajo colegiado que abarcó: formación docente, innovación educativa, implementación, seguimiento y evaluación. Este objetivo se desglosa para ser apreciado y medido en forma tangible, en la conclusión de las implementaciones móviles planeadas, la integración y desempeño del grupo colegiado, así como la percepción de los estudiantes involucrados en forma de una evaluación introductoria de impacto. Se destaca en este trabajo, el proceso de formación docente institucionalizado que resalta como un aspecto central del programa, permitiendo establecer un proceso de actualización y seguimiento al resto de la comunidad docente en la implantación de este tipo de proyectos educativos de manera creciente y exitosa, esto posterior al periodo reportado. De esta forma, el presente reporte es una adaptación de un ensayo de documentación que fue premiado por FIMPES (Federación de Instituciones Mexicanas Privadas de Educación Superior A.C.) por la administración e impacto educativo de las fases iniciales del programa mencionado.

Palabras clave: tecnología educativa, aprendizaje móvil, innovación educativa, formación docente, trabajo colegiado.

Title: Professional Training in Educational Technology and Mobile Learning: Development of an institutional program.

Abstract: Progress and increasing demand on mobile technology empower it as educational resource. This research summarizes the initial results of an institutional program of mobile learning in higher education. Mean objective of this research at the stage of this reports includes, is assess the outcomes of leadership model in which it was based and the faculty performance in their main components: teacher training, educative innovation, deployment following and evaluation. Last research objective was traduced in secondary objectives for its measurement: mobile learning courses developed, integration and positive outcomes of faculty involved and perception of value by students involved. It is outstanding the institutional teacher training process is shown as a central aspect of the program which has established a process to train and to follow the remaining teacher community with mobile implementation in a growing and successful way, this last, further to the period being reported here. Current version of this work was adapted from a documentation essay with which FIMPES

(Mexican Federation of Private Higher Education Schools) awarded the management of this project in its initial phases.

Keywords: educative technology, mobile learning, educative innovation, teacher training, collegiate work.

1. Introducción y contexto

La planeación e inversión en las últimas dos décadas han logrado mejorar el alcance educativo, si bien no necesariamente la calidad. Según la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI), hay cambios sensibles en el tiempo para el acceso y eficiencia terminal hacia géneros, estratos socioeconómicos y tipo poblacional (urbano, rural e indígena). En este contexto, la eficiencia terminal es entendida como la proporción de estudiantes que culminan la totalidad de sus estudios en el tiempo planeado, la cual puede ser descompuesta en estratos poblacionales menores que la conforman. Esto muestra una mejora aún incipiente que manifiesta que el empleo de Tecnologías de Información (TIC's) y la profesionalización docente siguen siendo cruciales en el alcance educativo (OEI, 2010).

Aunque las escuelas otorgan bajo nivel de decisión sobre los contenidos, un número creciente de estudiantes tienen facilidad de acceso a materiales educativos electrónicos, dándoles libertad sobre qué aprender y cómo hacerlo. El plan sobre doce años de educación para todos (OEI, 2010), aumentará aún más el número potencial de ingresos a la universidad. Este plan se establece como una evaluación por incrementar el porcentaje de estudiantes que cubran sus primeros doce años de educación, rango que establece una detonación hacia la posibilidad de continuar dicha formación mínima a estudios de profesionalización, no necesariamente de nivel superior. Así, existirán a corto y mediano plazo cohortes crecientes accediendo a la formación universitaria con expectativas tecnológicas relativas a la educación. Las TIC's se prevén como solución a esta necesidad de cobertura requiriendo una eficiente profesionalización, procesos de apoyo y seducción, redes de colaboración y aprendizaje para los docentes, modelos de trabajo e implementación y una innovación destacable. ¿Estarán los claustros universitarios preparados para ello? La universidad, por su naturaleza e inercia, no ha explorado adecuadamente las TIC's para alcanzar estas nuevas expectativas, aunque el que nuevos docentes sustituyan a los actuales irá produciendo un cambio automático.

Las tendencias educativas identifican a la adquisición de habilidades tecnológicas con el éxito profesional (Anderson y Krathwohl, 2001; Churches, 2007). Con la tecnología, las nuevas generaciones tienen una creciente tendencia a emplear recursos diversos y fácilmente accesibles en internet para aprender (Johnson, Adams y Haywood, 2011). La evolución tecnológica impacta diferentemente a cada generación y disciplina, contrastando con la resistencia docente al cambio y un extendido desconocimiento del tema. La tecnología móvil es una opción de conectividad a la información y al mundo, un medio creativo e innovador con el que la educación puede entregarse.

En 2011, los accesos a internet desde dispositivos móviles (sin establecer la finalidad del acceso y entendiendo como dispositivo móvil exclusivamente a un teléfono móvil o una tableta) rebasaron a los de otros medios (Johnson *et al.*, 2011), su vinculación con la educación mediante recursos y aplicaciones

(Johnson, Adams y Haywood, 2011) para mejorar su calidad e impacto ha ido en aumento. Se prevé que los cursos masivos abiertos en línea (MOOC's por sus siglas en inglés) y el cómputo basado en tabletas predominen como prácticas y herramientas en la educación (Johnson *et al.*, 2013), por lo que las instituciones de educación superior (IES) y sus docentes deben explorar este medio para trasladar contenidos, experimentar su relación con los públicos y medir el nivel de adopción e impacto en el aprendizaje. El manejo de las TIC's es un bien de valor intangible, teniendo doble importancia en los egresados universitarios. Un gran número de experiencias de aprendizaje móvil están documentadas para la educación básica y media básica (Kukulska-Hulme y Traxler, 2005; Attewell, Savil-Smith y Douch, 2009), pero dada la complejidad y diversidad en la enseñanza y las expectativas estudiantiles, no hay directriz específica en el nivel superior (Pioquinto *et al.*, 2010), revelando un vacío de exploración (Sharples, 2005; Sharples, Taylor y Vavoula, 2005; Lopes dos Reis y Martins, 2010; Barrio *et al.*, 2011).

Este trabajo establece como objetivo evaluar la eficacia de la implementación inicial de un programa de aprendizaje móvil basado en un liderazgo distribuido y el trabajo colegiado de un grupo docente. De este modo, presenta resultados sobre la implementación de un programa institucional a nivel superior, centrado en un programa colegiado de diseño y capacitación que aceleró el aprendizaje organizacional y que puede servir como guía a otras IES para reducir el tiempo de implementación. El objetivo del reporte, para poder cuantificarse, se planteó en tres objetivos secundarios:

- a) analizar la eficiencia de la conclusión de las implementaciones móviles planeadas,
- b) evaluar la integración y desempeño del grupo colegiado, y
- c) evaluar introductoria y cualitativamente la percepción de impacto en los estudiantes involucrados.

Se incluye así: el programa de aprendizaje, el esquema de dirección, los recursos creados, la evaluación y el seguimiento. El trabajo es una adaptación y extensión de un ensayo con el que FIMPES (Federación de Instituciones Mexicanas Privadas de Educación Superior A.C.) otorgó una distinción a la administración inicial del programa (Delgado, 2012).

2. Descripción del programa

2.1. Aprendizaje en línea, móvil e híbrido y su relación con los objetivos de investigación

Allen, Seaman y Garret (2007) clasifican a la educación con uso de tecnología, basándose en el tiempo de las actividades en línea en relación con el tiempo total, incluyendo a las primeras y el de aquellas sesiones presenciales a las que se asume que las primeras enriquecen. De este modo, ubican al aprendizaje híbrido (h-learning) como una inclusión de actividades en línea entre un 30 % y 79 % del total. La implementación del aprendizaje móvil (m-learning) en un contexto de instrucción presencial o una combinación con actividades de aprendizaje en línea (e-learning), no precisamente en plataforma móvil, implica conjugarla adecuada y armónicamente con el diseño existente. El h-learning ha sido valorado ante el e-learning en eficacia (Bartolomé, 2004; Buzzeto y Sweat, 2006; Allen, Seaman y Garret, 2007).

El aprendizaje basado en tecnología tiene creciente aceptación por empleadores y académicos, aunque a diferentes ritmos. Para los primeros constituye un valor potencial para utilizar recursos y soluciones tecnológicas orientadas a la permanencia competitiva: evolución y búsqueda de nuevos mercados (Quintanilla, 2003). Para los segundos comienza a ser un medio para sostener procesos de enseñanza más efectivos y próximos a sus destinatarios (Ramos, Herrera y Ramírez, 2010). En él, la taxonomía digital de Bloom es la extensión de los niveles cognitivos clásicos propuesta por Churches (2007) donde la tecnología introduce una aproximación cognitiva. Estas tecnologías son relativamente nuevas y evolucionan rápidamente. No hay antecedente de un programa de capacitación docente que las introduzca en conjunto de acuerdo a los criterios establecidos por McClintock (1999) sobre la introducción de tecnologías en la enseñanza, a pesar de que existe una gran cantidad de recursos que permitirían diversas aproximaciones (Kandle, 2012; Edublogs, 2012).

En este contexto, para la perspectiva institucional e inicial del programa, se definieron las preguntas de investigación:

- 1) ¿Qué características debe tener un programa de capacitación docente en el aprendizaje móvil?
- 2) ¿Qué orientación debe tener el diseño de actividades móviles en un contexto híbrido?
- 3) ¿Qué tendencia de uso de dispositivos móviles hay en la población estudiantil?
- 4) ¿Cuál es el impacto de esta educación en el aprovechamiento del alumno?

Para responderlas, el trabajo colegiado del grupo se centró en los objetivos siguientes:

- a) Explotar la transversalidad e interdisciplinariedad del programa
- b) Crear un programa de formación docente expandible a la comunidad docente
- c) Generar actividades y recursos didácticos móviles preferentemente basados en tecnología libre
- d) Emplear las implementaciones en el desarrollo de competencias del perfil de egreso
- e) Diseñar instrumentos de evaluación genérica para el programa

Se estableció como hipótesis que la inclusión de la tecnología móvil puede desarrollar habilidades en el estudiante y que es posible evaluar su impacto en el aprendizaje híbrido generado. Pero esta inclusión tuvo antes que desarrollar habilidades docentes bajo un modelo que permitiera posteriormente su expansión dentro del resto de la comunidad de profesores, en lugar de ser un programa institucional impuesto, por lo que se optó por un trabajo colegiado y un liderazgo compartido, cuya evaluación inicial es el objetivo del presente reporte de investigación en términos observables que se relacionan con la terminación e implementación de cursos móviles y la percepción introductoria de los primeros estudiantes expuestos a estos materiales.

2.2. Enfoque inicial de implementación

El desarrollo, formación y prospectiva del programa de aprendizaje móvil, centrado en Educación Superior y dentro de un solo campus universitario, se desarrolló por dos generaciones docentes iniciales al generar implementaciones escalonadamente entre 2011 y 2012, usando diversidad de disciplinas, enfoques y ámbitos cognitivos. Para claridad del presente trabajo, debe notarse que el objeto de estudio fueron dichos profesores, el esquema de trabajo, la eficiencia y potencialidad de sus resultados, no obstante que el trabajo y evolución del programa continúa hoy en día.

Ambas generaciones constituyeron un grupo de incubación inclusivo que aportó y compartió elementos para decidir su utilidad. Los docentes recibieron equipos de cómputo, libertad de diseño y carga académica. El grupo se conformó por diecisiete docentes de diversas áreas (Ciencias e Ingeniería, Ciencias Sociales, Administración y Negocios) que destacan en el uso de tecnología educativa (no precisamente móvil), enseñanza y trabajo innovador en el aula. Nueve fueron parte de una primera generación que inició el programa en 2011 y ocho más se integraron a una segunda en 2012.

El programa requirió una rápida adquisición de conocimiento tecnológico para realizar implementaciones con diversos enfoques y herramientas. Ello inició un proceso de aprendizaje, diseño, implementación y evaluación experimental que buscó ser innovador. No existía un experto específico en todo el espectro requerido, sino un grupo de profesores con intenciones de experimentar este ambiente y con conocimientos limitados sobre el tema. El grupo multidisciplinario colegiado permitió compartir enfoques sobre aprendizaje móvil y adoptó un enfoque de comunidad de aprendizaje (Bass, 2000; Bolívar, 2000; Flores y Torres, 2010). No se limitó a crear productos educativos innovadores y generar conocimiento transversal, sino a realizarlo de manera creativa, eficiente y efectiva. Reyes (2008) establece que en el trabajo colegiado, los profesores incluidos participan en un espacio de análisis académico de propuestas para que sus resultados marquen una dirección inicial de acción, fomentando su extensión al resto de la comunidad. Era preciso lograr este nivel, para allanar el camino de futuros profesores.

Los resultados reportados muestran el proceso inicial de toma de decisiones sobre capacitación, línea de desarrollo y diseño. La construcción de la evaluación del programa se completó en 2011 durante la implementación. La segunda generación recibió el legado en 2012, capacitándose e implementando el aprendizaje móvil a la par, pero continuó tomando decisiones. El impacto de estos grupos se reflejó en 564 estudiantes de las áreas descritas (10 % de la población institucional). Desde 2013 el programa se institucionalizó mediante el programa de capacitación establecido y en 2014 con la creación de un Centro de Desarrollo e Innovación Educativa (CEDIE).

2.3. Desarrollo del programa: comunidad de aprendizaje y evolución

Para la primera generación, la aproximación al programa se basó en una investigación individual de mejores prácticas, análisis de aplicaciones libres para apoyar el aprendizaje y su montaje en repositorios móviles, creando un abanico inicial sobre enfoques y recursos. Desarrolló una línea de trabajo continuamente replanteada, pues no se encargó de generar implementaciones individuales solamente, sino una ruta de formación y seguimiento estratégico para otros docentes.

El grupo se reunió semanalmente para compartir avances, presentar descubrimientos y tomar decisiones conjuntas. La directriz fue que este tipo de aprendizaje debería generar una mejora académica en los estudiantes, como indican Flores y Torres (2010) para los grupos colegiados. La primera reunión estableció un marco de trabajo al presentar lo que se sabía sobre el tema: experiencia en el desarrollo de materiales, aplicaciones o prácticas viables de implementación. Cada miembro compartió su expectativa de diseño y el tipo de aprendizajes que esperaba tener dentro del grupo. Se conformó una capacitación genérica que incluía: a) desarrollo de aplicaciones móviles en App Inventor, b) desarrollo de aplicaciones móviles en Android, c) dominio básico de HTML5, d) teoría y diseño de Podcasting, y f) programación para i-Phone y i-Pad. Los cursos se impartieron por especialistas en diferentes técnicas y herramientas, estableciendo una cartera de instructores propios. Paralelamente cada profesor continuó investigando recursos que podían ser adoptados y los compartía al grupo, enriqueciendo y acelerando el aprendizaje comunitario. Entre ellos destacaron: Winksite (2013), Weebly (2013), Socrative (2013), You Tube, Redes sociales (Facebook y Twitter), Wolfram Alpha (2013) y App Inventor (2012). Una descripción más detallada se incluye en la tabla 1.

Tipo	Nombre	Uso
Desarrollo	HTML 5	Desarrollo de sitios web
	Dreamweaver	Desarrollo de sitios web
	C++	Programación i-Phone y i-Pad
	App Inventor	Programación Android
	Matcad	Construcción de simuladores
	Eclipse	Programación para Android
	Movie Maker	Podcasting
	Camstudio	Screencasting
Aplicación	Winksite	Administración de repositorios
	Weebly	Creación de sitios móviles
	Googledrive	Repositorio de documentos y sitios
	Facebook	Aprendizaje social
	Twitter	Aprendizaje social
Complemento en línea	Quizlet	Generación de fichas de estudio
	Math Tab	Generación de applets
	Hot Potatoes	Generador de actividades lúdicas
	Wolfram Alpha	Práctica matemática y sintaxis
	Socrative	Evaluación móvil
	Classmarker	Generación de exámenes en línea
	You Tube	Repositorio de podcasts

Tabla 1. Principales herramientas libres de aplicación y desarrollo usadas en el programa

Así, el trabajo del grupo se enfocó en: a) conocimiento y difusión de aplicaciones móviles para generar evaluaciones y repositorios de información, b) programación de aplicaciones propias, c) construcción de podcasts y screencasts, d) programación básica en HTML5, y e) evaluación del programa de aprendizaje móvil individual y grupal. Estas decisiones se consolidaron rápidamente para programar la capacitación, permitiendo que se adquiriera distinciones sobre aprendizaje móvil, tras lo que fue más simple lograr un aprendizaje auto-dirigido. El trabajo continuó por un semestre compartiendo experiencias positivas y negativas, afinando el proceso individual y planeando una transición al programa institucional para nuevos grupos docentes (figura 1).

Dado el programa de capacitación dirigido a una primera implementación y de una ruta crítica de trabajo y seguimiento, la segunda generación arribó al terreno de desarrollo acortando los tiempos de la primera, aunque no se obviaron los intereses particulares y el grupo decidió su estrategia de capacitación y diseño, apoyados por la primera generación y de dos facilitadores que redirigían el trabajo a la meta institucional. Para ambas generaciones los productos fueron: su implementación y aplicación en al menos un grupo, publicación de su experiencia en revistas arbitradas y presentación en congresos de educación.

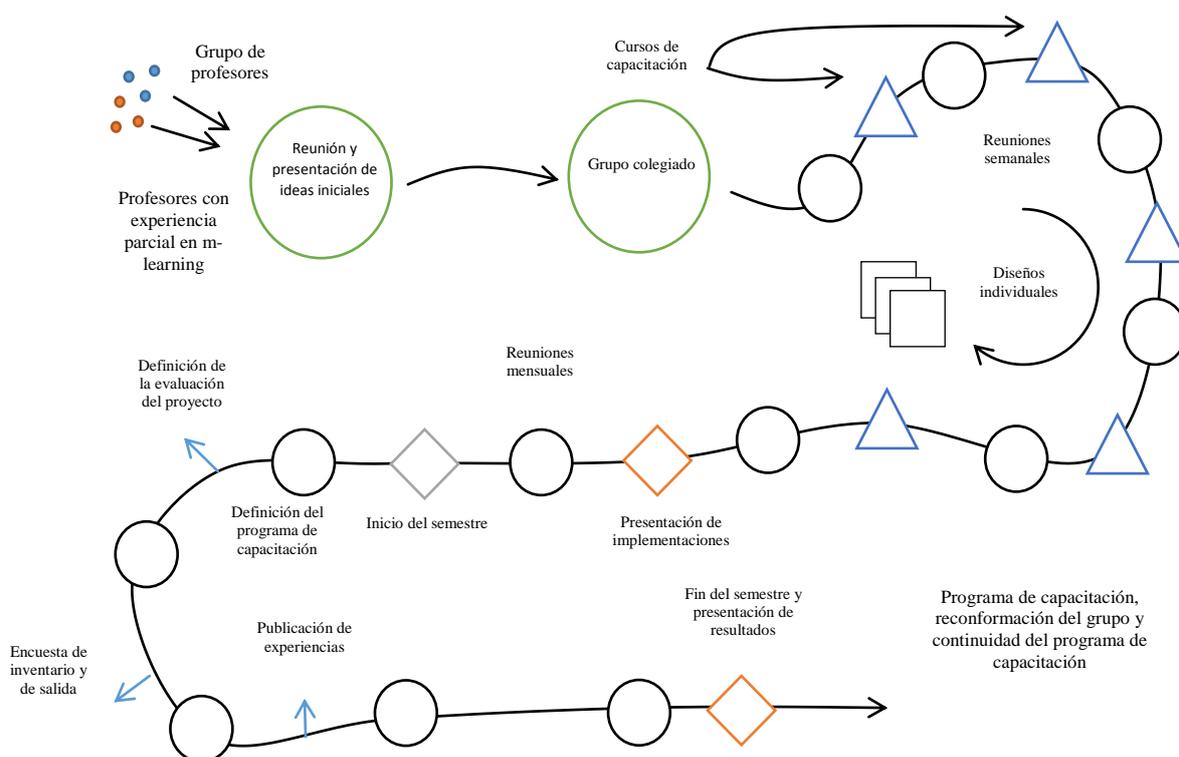


Figura 1. Representación del trabajo colegiado en el programa de aprendizaje móvil

2.4. Descripción de productos

Los proyectos previos sobre uso de tecnología móvil se orientaron a la creación de aplicaciones móviles, no al desarrollo específico de materiales educativos, pero esta experiencia generó formación en el desarrollo de aplicaciones educativas y era preciso extender este horizonte hacia el aprendizaje móvil. Aunque el empleo de Blackboard (2013), un entorno virtual de enseñanza-aprendizaje que está difundido globalmente en la institución (Tecnológico de Monterrey), esta herramienta no permitía incluir otras y su visualización móvil no atendía a un diseño interactivo como otras plataformas, por lo que la independencia respecto a Blackboard fue un consenso.

La intencionalidad en los recursos fue múltiple: cubrir necesidades específicas en los cursos, desarrollar espacios de preparación a la clase, generar espacios de aprendizaje lúdico y disponer de elementos móviles que enriquecían y acompañaban al curso presencial. Algunos de éstos tenían base de aprendizaje social situándose como constructivistas (Ramos, Herrera y Ramírez, 2010).

3. Resultados y evaluación del programa docente de iniciación al aprendizaje móvil

3.1. Diseño de cursos con base al uso de recursos innovadores específicos

Los desarrollos se agruparon en: a) comunicación de información y conocimiento, y b) adquisición de habilidades y competencias. El primero comprendió la construcción de series de podcasts y/o screencasts para mostrar elementos críticos de aprendizaje, la búsqueda y análisis de la información, el aprendizaje colaborativo en redes sociales y blogs de aprendizaje, y la construcción de sitios y repositorios móviles. Ello permitió espacios de creación y discusión que fortalecieron el pensamiento crítico y las competencias de la disciplina. El segundo se centró en aplicaciones específicas para la simulación y práctica de conceptos, y la creación de actividades lúdicas. El empleo de aplicaciones como Socrative y Classmarker para realizar exámenes o prácticas de evaluación en dispositivos móviles estuvo presente en la mayoría de los cursos. No sólo se generaron actividades basadas en aplicaciones de terceros, sino aplicaciones propias desarrolladas en cursos de ciencias computacionales que resultaron útiles como aplicaciones didácticas en otros cursos (simulaciones y juegos didácticos que incluían una evaluación). No sólo el aprendizaje y los recursos fueron compartidos, sino las ideas y los desarrollos, que crecían al observar productos construidos y detonar ideas nuevas. Algunos cursos se incluyen en la tabla 2.

Nombre del curso	Área	Descripción
Fundamentos de Programación	Ingeniería	Se centra en el desarrollo de una aplicación móvil que ayuda a los alumnos a aprender conceptos a través de cuestionarios y práctica. Es compatible con diferentes plataformas móviles: Android, iOS y Opera. La aplicación se descarga desde un servidor con preguntas que el alumno responde, recibiendo así retroalimentación significativa.
Métodos Numéricos para Ingeniería	Matemáticas y ciencias	El curso emplea un diseño basado en aprendizaje híbrido: clase presencial, actividades móviles para reforzar y desarrollar habilidades relacionadas con él. Las actividades móviles se incorporan al diseño mediante Winksite y Weebly, App Inventor, Wolfram Alpha y Socrative a través de dos sitios móviles alternos, uno en línea y otro que es aplicación para plataformas Android. Se añade el e-Book "Métodos Numéricos en Ingeniería" preparado para este curso con recursos en línea.
Fotografía e Imagen Digital	Ciencias sociales y humanidades	El curso se basa en objetos de aprendizaje con elementos textuales e hipermediales. La interacción se centra en Winksite mediante juegos, crucigramas, relación de palabras y prácticas en redes sociales para la evaluación de conceptos.
Marcas y desarrollo de nuevos productos	Negocios	La materia busca generar un proceso efectivo de desarrollo de nuevos productos mediante el análisis de los comportamientos y hábitos del mercado conforme se construye una marca mediante recursos como Winksite, Facebook y You tube para desarrollar una propuesta de digital branding.
Análisis de la información financiera	Ciencias económico-administrativas	En esta implementación el uso de herramientas permite la toma de decisiones al recibir o buscar información (estados financieros, videoconferencias de las empresas sobre sus resultados, noticias), procesarla, interactuar y decidir, en periodos de tiempo limitados. Se busca crear modelos de análisis para tomar decisiones sobre la información.

Tabla 2. Fichas sintéticas representativas de proyectos de aprendizaje móvil desarrollados por profesores dentro de las generaciones en estudio

3.2. Programa docente de capacitación en aprendizaje móvil

El programa de formación docente y un protocolo de evaluación para la eficacia de las implementaciones establecieron un proceso de aprendizaje y generación de conocimiento organizacional sobre esta educación, un esquema de innovación sobre los procesos educativos y un impacto a mediano plazo en los currículums.

A partir de la experiencia de capacitación adoptada por la primera generación y sus dos vertientes: comunicación y tecnología, se definió y ofreció un programa de capacitación básico desde 2012. A los profesores que completan un conjunto crítico de él se les invita a formar parte del grupo colegiado. Su estructura original básica se presenta en la tabla 3, aunque en la actualidad ha evolucionado y contempla alrededor de 30 cursos que se ofrecen periódicamente.

Área	Nombre del curso
Introdutorio	Introducción al programa de aprendizaje móvil y recursos móviles
Competencias en comunicación y evaluación	Diseño de sitios y recursos móviles
	Diseño y elaboración de podcasts
	Uso de blogs y redes sociales en aprendizaje móvil
	Metodologías de evaluación en aprendizaje móvil
Competencias tecnológicas	HTML 5
	Programación en App Inventor
	Programación en Android
	Empleo de Mathcad para desarrollar simulaciones
	Programación básica para i-Phone e i-Pad
	Programación avanzada para i-Phone e i-Pad

Tabla 3. Programa institucional de formación docente en aprendizaje móvil

A partir de la segunda generación, el curso introductorio de aprendizaje móvil se enfocó en que a su término (16 horas), los profesores hubiesen ya generado un avance del 60 % de sus implementaciones finales.

3.3. Evaluación de desempeño general y las implementaciones individuales

El grupo estableció enfoques de evaluación para las investigaciones individuales (Hernández, Fernández y Baptista, 2006). Cada profesor basado en las preguntas de investigación y objetivos planteados en sus diseños, conformó un proceso evaluativo. Por ser exploratorio, se establecieron sólo dos instrumentos genéricos: una encuesta inicial de inventario y una de percepción final. Sin detallar las encuestas de inventario y salida, ellas marcaron directrices institucionales sobre la población estudiantil: el 94 % declaró tener un móvil, destacando la marca Blackberry con 41 % y seguida de i-Phone con 13 % (a 2012 los Smartphones ocupaban el tercer lugar). El 33 % declaró tener también una tableta, del que 30 % era i-Pad. No hay diferencia significativa entre los usos dados en relación al área académica (figura 3a y b).

Para la encuesta de salida, destaca la percepción del estudiante sobre el impacto en el aprendizaje: la preponderancia de Blackboard por ser la plataforma habitual, para otros recursos móviles, destacan Winksite, recursos de Google incluidos en él y sitios de construcción específica por profesor. La figura 2 muestra estos resultados en escala 0 a 2 para recursos empleados por los estudiantes.

Sobre el desarrollo de experiencias, en la primera generación, 8 de 13 reportes fueron aceptados para presentación en foros educativos arbitrados, 6 nacionales y 2 internacionales. Sobre productividad, la primera generación en su segundo semestre de implementación duplicó el número de grupos promedio en formato híbrido, pasando de 1,3 a 2,9 cursos por profesor. La experiencia permitió a la segunda generación, implementar este tipo de educación en un promedio de 2.3 grupos.

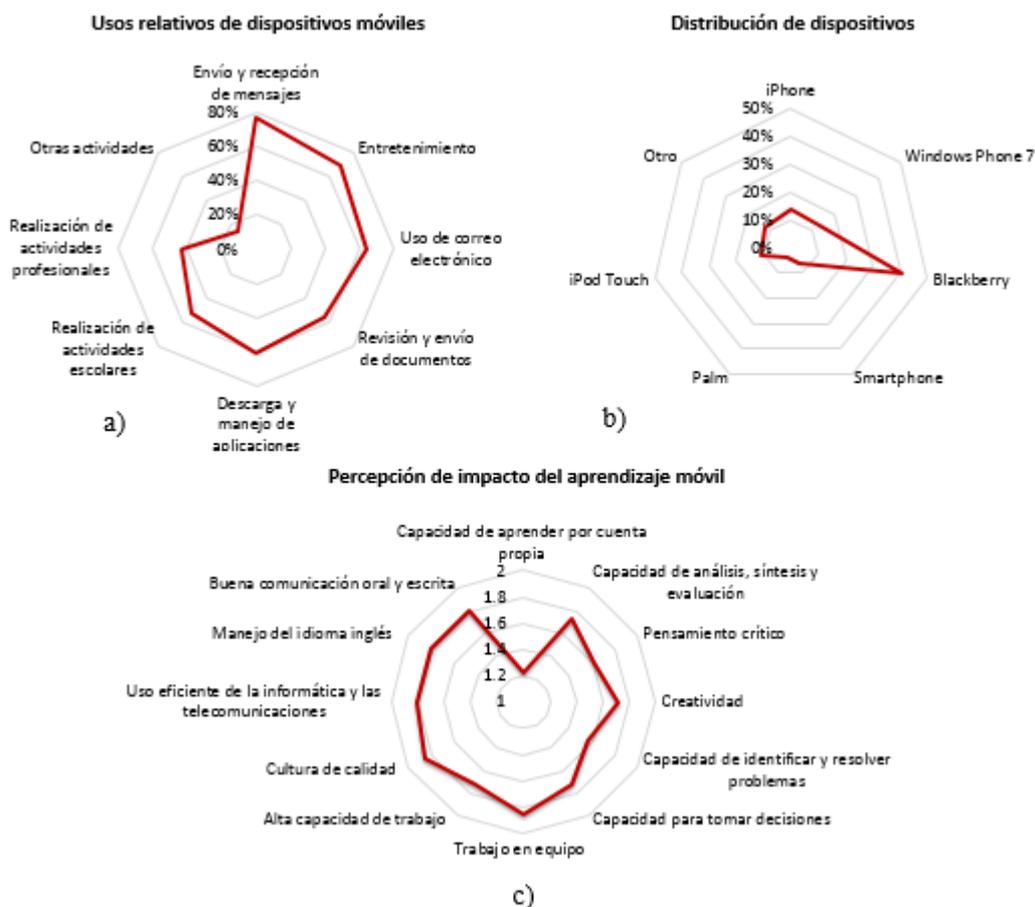


Figura 2. a) Tipo de uso, b) Distribución de móviles en la población estudiantil, y c) Valoración relativa (en escala 0 a 2) perceptual de los estudiantes

3.4. Análisis de resultados basados en los objetivos iniciales

Cada objetivo del programa, que se plantearon en el apartado 2.1 de este trabajo, se alcanzó en diferentes niveles. El relativo a la transversalidad se cumplió ampliamente al trabajar colegiadamente. Diseñar materiales educativos para la entrega mediante dispositivos móviles exigió tener competencias sobre el diseño de sitios para este propósito, al considerar cómo se espera que sea utilizado y navegado, aparte de las características idóneas para los nativos digitales a quienes va dirigido (Prensky, 2001; Sharples, Corlett y Westmancott, 2002). Otra fortaleza fue el que diversos enfoques surgieron al explorar recursos seleccionados bajo una variedad de intereses disciplinares: uso de simuladores portátiles, software de seguimiento de desempeño personalizado para alumnos, aprendizaje social, etc.

El segundo objetivo fue cubierto con éxito, brindando una vía de formación docente institucional que se probó con una generación posterior a su propuesta,

siendo hoy la trayectoria de inclusión al programa. Dentro de la evaluación global del proyecto, este aspecto es el más destacable, pues ha permitido que en la actualidad la totalidad de los docentes haya participado en este programa de capacitación centrado en necesidades específicas de su área e intereses.

Para el tercer objetivo, cada implementación consideró amplia variedad de orientaciones afines a su disciplina, teniendo perspectiva experimental. Algunas características innovadoras en ciertos cursos se indican en la tabla 2. Este fue un proceso dinámico de reformulación continua donde el soporte institucional se mantuvo para lograr una evolución en el uso de recursos e intenciones.

Tal y como hace ya más de una década la masificación del empleo de la computadora portátil en la educación generó estudiantes con habilidades diferentes a las generaciones previas, ahora la introducción de dispositivos móviles para acceder a, compartir y generar información será relevante en el perfil de egreso de la siguiente generación de estudiantes (Corbeil y Valdés-Corbeil, 2007) atendiendo al cuarto de los objetivos. El quinto objetivo debe fortalecerse, aunque se dispone de una evaluación genérica, no se tiene un instrumento de evaluación completo que debe desarrollarse paralelamente a la acotación institucional sobre educación móvil bajo el h-learning.

3.5. Discusión

El aprendizaje organizacional es un elemento valorado en la sociedad del conocimiento (Gordillo, Licona y Acosta, 2008) y como se indicó, el grupo colegiado debía sentar esas bases institucionales para su expansión. Al establecer respuestas a las preguntas de investigación basadas en los resultados individuales, se dejaron varios legados: estructura de capacitación, tendencias del modelo de implementación, instrumentos básicos de seguimiento del aprendizaje móvil.

Respecto a la primera pregunta, el esquema de capacitación estableció un curso introductorio y dos grandes áreas: comunicación y tecnología, transfiriendo conocimiento sobre tendencias tecnológico-educativas, conocimiento de recursos de uso sencillo y aplicación inmediata al diseño, así como conocimiento del diseño de espacios, materiales y su manejo conjugado en redes sociales.

La segunda pregunta planteó la orientación de la implementación. Al decidir que los sitios móviles fueran espacio alternativo de enseñanza, Winksite y Weebly resultaron elementos útiles que se combinaron con redes sociales al incluir blogs didácticos y foros virtuales que funcionan como comunidades de práctica virtuales. En ellos se montaron recursos (Socrative, Wolfram Alpha y Quizlet) y materiales móviles. Los canales de You Tube permitieron incluir podcasts y screencasts.

La tercera pregunta muestra que dispositivos como Blackberry y i-Phone dominan el mercado (con creciente mercado para los Smartphones) y una tendencia hacia las tabletas. Esto dirigió la orientación del programa a ciertos dispositivos conforme las estadísticas de uso cambiaban. Otros logros fueron un convenio con Apple Store para distribuir aplicaciones móviles propias para i-Phone e i-Pad desde i-Tunes y disponer de un servidor propio de aplicaciones móviles desde 2012.

La evaluación de impacto del programa sobre el aprendizaje de los alumnos (cuarta pregunta de investigación), ésta fue diversa dado que algunos proyectos generaron repositorios completos del curso, otros establecieron actividades

complementarias a las ya establecidas (h-learning) y otros sólo actividades esporádicas en el curso. Esta destacó algunos elementos preferidos: Winksite y Weebly por ser plataformas esbeltas y Socrative por brindar un medio de evaluación móvil continua, dándoles una aportación de valor en el aprendizaje. Esta evaluación introductoria sobre el impacto debe profesionalizarse: definir aspectos de evaluación a mediano y largo plazo comparativamente en los diversos cursos. Un proyecto desarrolla actualmente estos instrumentos.

Sintetizando lo presentado y en relación al objetivo de este reporte de investigación, se ha considerado que el trabajo colegiado de los grupos docentes constituyeron un esquema de colaboración con resultados de formación y generación de materiales que cumplió los estándares establecidos y que no se hubiera logrado adecuadamente de haber sido un programa institucional impuesto. De esta forma, el 100 % de las implementaciones planeadas por los profesores en ambas generaciones se concluyeron completamente bajo los estándares establecidos colegiadamente, a tiempo de implementarse con estudiantes en las fechas previstas y con la orientación que cada experto en el curso consideró pertinente. Un aspecto importante de las reuniones de los grupos de trabajo de los docentes participantes generó una sinergia importante que fortaleció los conocimientos, los hallazgos de herramientas que serían útiles a las implementaciones, así como unificar y comunicar las estrategias de diseño y de evaluación del impacto dentro de las diferentes implementaciones en los grupos de estudiantes. Finalmente, la evaluación de percepción de estos últimos, permitió identificar la aceptación de dichos receptores y la utilidad a través de diversos aspectos enunciados en la figura 2, pero permitió también dar continuidad a una evaluación mucho más profunda en tanto las implementaciones y el programa crecieron dentro de la institución.

4. Conclusiones y trabajo futuro

Se ha establecido que el programa de implementación inicial se desarrolló transversalmente a las disciplinas, basándose en el reforzamiento del aprendizaje docente y para que la implementación móvil atendiera aquellos puntos débiles o importantes en cada curso, que cada docente experto en su curso consideró que esta tecnología podría mejorar. La consideración de cómo los niveles cognitivos se relacionan con ciertas actividades digitales ayudó a visualizar el impacto potencial sobre el perfil de los estudiantes y sus competencias. El diseño de recursos se basó en nuevas herramientas para generar actividades, aplicaciones y sitios móviles sencillos y atractivos que cada profesor hizo por sí mismo, a la medida de sus necesidades y cursos. El establecer un programa de formación docente permitió adherir eficazmente a nuevos profesores. El programa global ha cumplido las metas originalmente establecidas y ha detectado diversos hallazgos en relación a la experiencia de implementación. Se corrobora que dado un uso ampliamente difundido de dispositivos móviles los convierte en herramientas útiles en el aprendizaje al combinarlos con herramientas afines que apoyan el diseño y los objetivos de aprendizaje.

Un aspecto que se debe concluir es que para cuidar el nivel de impacto (Reyes, 2008), deben atenderse las cuatro etapas de Smyth (citado por Flores y Torres, 2010) sobre los ciclos reflexivos: descripción, información, confrontación y reconstrucción, al notar que el aprendizaje individual y grupal no equivalen en conjunto al organizacional, y que todo nuevo grupo de profesores nuevo debe involucrarse en nuevos ciclos reflexivos colegiados que analicen y cuestionen lo

ya hecho, para construir ciclos permanentes de aprendizaje organizacional. Las respuestas a las preguntas de investigación inducen directrices para programas futuros. Las encuestas de inventario permiten monitorear las tendencias de uso de equipos y el programa de formación docente debe renovarse continuamente para incluir o refrendar los recursos más útiles a las disciplinas. Se debe fortalecer el diseño experimental a partir de la pregunta central sobre la efectividad del aprendizaje híbrido.

La vanguardia tecnológica en la educación es un aspecto que debe considerarse en las agendas estratégicas de las IES. El caso más sensible de esta aseveración fue la introducción del empleo de la computadora portátil en la educación superior hace ya más de una década, las IES que no la incluyeron tienen hoy un déficit en accesibilidad, experiencia y desarrollo de habilidades en sus egresados (Corbeil y Valdés-Corbeil, 2007). Hoy, la perspectiva internacional (Johnson *et al.*, 2011; Johnson *et al.*, 2013) señala a los dispositivos móviles como la siguiente generación de acceso a internet, la información y las aplicaciones. Quienes hoy se hallan en su educación básica preferirán este recurso para trabajar y comunicarse mañana, por lo que la educación superior basada en habilidades de pensamiento y conocimiento integrador tendrá un déficit de cobertura si no experimenta la implementación móvil en el mediano y corto plazo, así como las diversas herramientas que de manera dinámica están evolucionando para los diferentes ámbitos de la educación.

Parte de la educación preescolar, básica y media básica está ya orientándose crecientemente a estos recursos para el desarrollo de habilidades básicas en áreas como las matemáticas y los idiomas (Kukulska-Hulme y Traxler, 2005). En tres o cinco años, esta expectativa de educación será preferida por los estudiantes de nivel superior, por lo que las IES deben construir este escenario en pocos años. Hay dos resultados finales que deben comentarse reconociendo el valor del programa de aprendizaje móvil: la institución dotó de tabletas en 2013 a todos sus docentes de tiempo completo y el programa docente ha sido reconocido al solicitar impartirse con buena acogida en diversos campus de nuestro sistema universitario y un par de universidades externas en 2013 y 2014. El programa de capacitación ha triplicado el número de aplicaciones tecnológicas que se considera son valiosas y ha tenido una cobertura de alrededor del 80 % de los docentes. Hoy en día, en un periodo muy corto de un par de años, el aprendizaje móvil dentro de la institución y la creación de este tipo de materiales se ha vuelto común hoy en día, tanto para los estudiantes en cuanto a su uso, como para los docentes en relación a su creación continua. Lo anterior ha ocurrido en alrededor de una décima parte del tiempo que le llevó a la computadora introducirse abierta y contundentemente en la educación.

Referencias

Allen, K., Seaman, J. y Garret, R. (2007). *Blending in: The extent and promise of blended education in the United States. The Sloan Consortium*. Recuperado el 3 de septiembre de 2011 en: http://www.blendedteaching.org/special_report_blending_in.

Anderson, L. W. y Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching and assessing: a revision of Bloom's Taxonomy of educational objectives*. Longman. New York, USA.

App Inventor (2012). *Portal de App Inventor*. Recuperado el 25 de septiembre de 2012 en: <http://www.appinventorbeta.com>.

Attewell, J., Savil-Smith, C. y Douch, R. (2009). *The impact of mobile learning: examining what it means for teaching and learning*. Reino Unido: LSN.

Bartolomé, A. (2004). Blended Learning. Conceptos Básicos. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 23, 7-20.

Bass, B. (2000). Liderazgo y organizaciones que aprenden. *Actas del III Congreso Internacional sobre Dirección de Centros Educativos*. Bilbao: ICE Deusto.

Barrio, R., Parrondo, J., Blanco, E. y Fernández, J. (2011). Introducción de laboratorios virtuales en la enseñanza no presencial mediante entornos de trabajo propios. *Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria*, 4 (1), 55-67.

Blackboard (2013). *Portal de Blackboard*. Recuperado el 25 de septiembre de 2013 en: <http://www.blackboard.com>.

Bolívar, A. (2000). *Los centros educativos como organizaciones que aprenden*. Madrid: Editorial La Muralla.

Buzzeto-More, N. y Sweat-Guy, R. (2006). Hybrid Learning Defined. *Journal of Information Technology Education*, 5, 153-156.

Churches, A. (2007). Bloom's and ICT Tools. *Educational Origami*. Recuperado el 12 de agosto de 2011 en: <http://edorigami.wikispaces.com/Bloom%27s+and+ICT+tools>.

Corbeil, J. y Valdés-Corbeil, M. (2007). Are you ready for the mobile learning? *Educase Quarterly*, 30 (2), 51-58.

Delgado, F. (2012). *Implementación y Evaluación Colegiada de un Programa Institucional de Aprendizaje Móvil a Nivel de Educación Superior*. FIMPES. Recuperado el 10 de octubre de 2014 en: <http://www.fimpes.org.mx/phocadownload/Premios/2Investigacion2012.pdf>.

Edublogs (2012). *The Edublog awards*. USA: Edublogs. Recuperado el 13 de marzo de 2012 en: <http://edublogawards.com/>.

Flores, F. M. y Torres, H. M. (2010). *La escuela como organización de conocimiento*. México: Editorial Trillas.

Gordillo, A., Licona, D. y Acosta, E. (2008). *Desarrollo y Aprendizaje Organizacional*. México: Editorial Trillas.

Hernández Sampieri, F., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2006). *Metodología de la Investigación* (8ª ed.). México: McGraw-Hill Interamericana.

Johnson, L., Adams Becker, S., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A. y Ludgate, H. (2013). *NMC Horizon Report: Edición sobre Educación Superior 2013*. Austin, Texas: The New Media Consortium.

Johnson, L., Adams, S. y Haywood, K. (2011). *The NMC Horizon Report: 2011 K-12 Edition*. Austin: The New Media Consortium.

Johnson, L., Smith, R., Willis, H., Levine, A. y Haywood, K. (2011). *The 2011 Horizon Report*. Austin: The New Media Consortium.

Kandle, A. (2012). *Top 50 Mobile Learning Resources*. USA: Upside Learning Solutions. Recuperado el 14 de enero de 2012 en: <http://www.upsidelearning.com/blog/index.php/2009/11/02/top-50-mobile-learning-resources/>.

Kukulska-Hulme, A. y Traxler, J. (2005). *Mobile learning: a handbook for educators and trainer*. Reino Unido: Routledge.

Lopes dos Reis, F. y Martins, A. E. (2010). Virtual teaching in a society of learning. *Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria*, 3 (1), 1-7.

McClintock, R. (1999). *Educators manifesto: Renewing the progressive bond with posterity through the social construction of digital learning communities*. Published Paper. New York, NY: Teachers College, Columbia University, Institute for Learning Technologies.

OEI (2010). *Metas Educativas 2021*. Madrid, OEI.

Pioquinto, G., Chirino, V., Neri, L., Noguez, J. y Robledo, V. (2010). Impacto de los recursos móviles en el aprendizaje. *Memorias de la 9ª Conferencia Iberoamericana en Sistemas, Cibernética e Informática*. Orlando Florida, USA.

Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants. *On the horizon*, (9) 5. USA: MCB University. Recuperado el 30 de septiembre de 2011 en: <http://www.marcprensky.com/writing/prensky%20-%20digital%20natives,%20digital%20immigrants%20-%20part1.pdf>.

Quintanilla, I. (2003). *Empresas y personas: gestión del conocimiento y capital humano*. España: Díaz de Santos.

Ramos, A., Herrera, J. y Ramírez, M. (2010). Desarrollo de habilidades cognitivas con aprendizaje móvil: un estudio de casos. *Revista Científica Iberoamericana de Comunicación y Educación*, 17 (34), 201-209. Madrid: Grupo Comunicar.

Reyes, R. (2008). ¿Qué es el trabajo colegiado? *Periplos en red: cuestiones académicas* (20). Recuperado el 30 de agosto de 2011 en: <http://periplosenred.blogspot.com/2008/02/que-es-el-trabajo-colegiado.html>.

Sharples, M. (2005). Learning as Conversation: Transforming Education in the Mobile Age. *Proceedings of Conference on Seeing, Understanding, Learning in the Mobile Age*, 147-152. Budapest, Hungary. Recuperado el 12 de agosto de 2011 en: <http://www.mendeley.com/research/learning-as-conversation-transforming-education-in-the-mobile-age/>.

Sharples, M., Corlett, D. y Westmancott, O. (2002). The Design and Implementation of a Mobile Learning Resource. *Personal and Ubiquitous Computing* 6, 220-234. London: Springer-Verlag. Recuperado el 12 de agosto de 2011 en: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=594358>.

Sharples, M., Taylor, J. y Vavoula, G. (2005). Towards a theory of mobile learning. *Proceedings of MLearn 2005 conference*. Cape Town, South Africa. Recuperado el 12 de agosto de 2011 en: <http://www.citeulike.org/user/epdrntr/article/6652555>.

Socrative (2013). *Portal de Socrative*. Recuperado el 25 de septiembre de 2013 en: <http://www.socrative.com>.

Weebly (2013). *Portal de Weebly*. Recuperado el 25 de septiembre de 2013 en: <http://www.weebly.com>.

Winksite (2013). *Portal de Winksite Webpage*. Recuperado el 25 de septiembre de 2013 en: <http://winksite.com>.

Wolfram Research (2013). *Portal de Wolfram Alpha Webpage*. Recuperado el 25 de septiembre de 2013 en: <http://m.wolframalpha.com>.