

# Modelo de administración del conocimiento aplicado a enseñanza-aprendizaje por medio de dispositivos móviles

Saida Suárez Betancourt, Chadwick Carreto Arellano,  
Elena Fabiola Ruiz Ledesma

Instituto Politécnico Nacional

## **Resumen**

En el presente trabajo se muestra el desarrollo de un Modelo de Administración del Conocimiento (MAC) aplicado al proceso de enseñanza en dispositivos móviles para facilitar el uso y acceso de diferentes tipos de usuarios a información pertinente en cualquier lugar y en cualquier momento. El MAC permite administrar el conocimiento de tal forma que provea el proceso de recopilación, clasificación y búsqueda de información de acuerdo a un perfil y necesidades específicas, además de servicios asociados a la transformación de datos e información para la generación de conocimiento. De esta manera, se pone a disposición de los usuarios herramientas para el desarrollo de competencias en el proceso de enseñanza con el uso de dispositivos de capacidad limitada con conexión a Internet.

## **Palabras clave**

Administración del conocimiento, dispositivo móvil, proceso de enseñanza-aprendizaje, *e-learning*, perfiles de usuario.

## Knowledge Management Model applied to teaching- learning using mobile devices

### **Abstract**

In this work we examine the development of a Knowledge Management Model (KMM) applied to the teaching process in mobile devices to facilitate the use and access of different types of users to relevant information anywhere and anytime. The KMM allows the management of knowledge in such a way that provides the process of collecting, sorting and searching for information according to a specific profile and needs as well as services associated with the transformation of data and information for the creation of knowledge. The KMM aims to provide users with tools for the development of skills in the teaching process through the use of limited capacity devices with internet connections.

### **Key words**

Knowledge Management, Mobile Devices, Teaching-Learning Process, e-Learning, user profiles.

Recibido: 16/03/2012

Aceptado: 30/04/2012

## Introducción

Hoy en día predomina la llamada «era del conocimiento/sociedad de conocimiento», una evolución natural de la «era de la información» (Fehér, Szabo y Gábor, 2004), caracterizada por una altísima tasa de crecimiento tanto en el ritmo como en la profundidad de la generación de datos e información que son necesarios transformar en conocimiento para ser utilizados y, con esto, brindar ventajas competitivas. La gestión o administración del conocimiento es un concepto aplicado en las organizaciones que pretende transferir el conocimiento y experiencia existente entre sus miembros, de modo que pueda ser utilizado como un recurso disponible para otros en la organización. La administración del conocimiento implica la conversión del conocimiento tácito (el que sólo sabe alguien) en explícito (conocimiento documentado y replicable) para convertirlo en un activo estratégico de la organización. La administración del conocimiento implica la adecuada explotación de datos e información para transformarlos en conocimiento y entendimiento (Figura 1). Asimismo, busca mejorar los procesos de toma de decisiones, los servicios y los productos agregando inteligencia e incrementando el valor agregado.

**Figura 1.** Procesos de conversión del conocimiento en la organización Nonaka y Takeuchi, 2009.



Usualmente el proceso requiere técnicas para capturar, organizar y almacenar el conocimiento donde se encuentre, para transformarlo en un activo intelectual que preste beneficios y se pueda compartir (Yang, B., Wang, H., Liang, L., Ma Quian., Chen, Ying and, Lei, Mui, 2007n, 2007).

- Los datos y la información son todo aquello que se sabe acerca de los procesos y que responden a preguntas como: ¿qué?, ¿cuándo?, ¿cuánto?, ¿a qué hora?
- El conocimiento responde a preguntas que empiezan con *¿cómo?*, es decir, todo aquello que generalmente sólo algunos elementos de la organización saben y lo tienen en su cabeza pero no ha sido transformado en un conocimiento explícito.
- El entendimiento responde a preguntas que empiezan con *¿por qué?*, lo cual permite a la organización mejorar de manera continua cuando se entienden los procesos y se toman acciones para corregir deficiencias y promover mayor eficiencia y productividad.
- La sabiduría implica el uso adecuado de todo el aprendizaje organizacional para tomar decisiones estratégicas a lo largo del tiempo que garanticen el mayor de los éxitos.

En la actualidad la tecnología permite entregar herramientas que apoyen la gestión del conocimiento, la recolección, la transferencia, la seguridad y la administración sistemática de la información, junto con los sistemas diseñados para ayudar en el mejor uso de ese conocimiento (Webb, 2002). Un punto importante aquí es la forma de acceso a ese conocimiento y cómo puede difundirse para que llegue a los usuarios que requieren de él.

Las herramientas y las técnicas diseñadas para preservar la disponibilidad de la información llevada a cabo por los usuarios y para facilitar la toma de decisión y la reducción de riesgo, toma un vital papel en la llamada inteligencia competitiva.

El proceso de la administración del conocimiento —también conocido en sus fases de desarrollo como «aprendizaje corporativo»— tiene principalmente los siguientes objetivos:

- Identificar, recoger y organizar el conocimiento existente.
- Facilitar la creación del nuevo conocimiento.
- Iniciar la innovación a través de la reutilización y apoyo de la habilidad del conocimiento generado.

La transferencia del conocimiento —un aspecto de la administración del conocimiento— ha existido siempre como un proceso informal a manera de discusiones, sesiones, reuniones de reflexión, etcétera, o formalmente con aprendizaje, entrenamiento profesional y programas de capacitación. Es por esta necesidad que las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC) brindan diferentes opciones de administrar, comunicar y llevar este conocimiento generado a todos los usuarios que lo requieran (Bayonet, 2008; Jordi, 2009).

## Metodología

A través del tiempo la distribución de información (comunicación) se ha dado por diferentes medios. En los últimos años la comunicación inalámbrica (*wireless*) está experimentando un crecimiento acelerado. Las nuevas tecnologías permiten aumentar la calidad no sólo en el sector productivo, sino también en el sector educativo que ha sufrido un cambio drástico desde la aparición de la computación y la implementación de las TIC, lo cual ha permitido la creación de innovadoras técnicas de enseñanza, así como la aparición de material de apoyo y referencias de fácil acceso (Vygotsky, 1978). Apoyados en estos avances y definiendo una necesidad, hay un soporte en los modelos de investigación tradicionales y en el diseño de prototipos para desarrollar un modelo de administración de conocimiento que permita apoyar al proceso de enseñanza-aprendizaje.

De esta manera, un modelo de gestión del conocimiento es un instrumento que ayuda a una empresa a entender este recurso no sólo como una herramienta restringida a resolver problemas, sino como una oportunidad real para mejorar procesos que, aun cuando sean evaluados como «eficientes», se realicen con mayor efectividad en otro lado. Más aún, el concebir el conocimiento como oportunidad de mejora remite a la importancia del agente principal del conocimiento: la persona y su primacía como principal recurso de la empresa.

Para validar la metodología obtenida ésta se empleó en un proceso concreto del Instituto Politécnico Nacional por medio de la aplicación del modelo en un entorno del proceso de enseñanza-aprendizaje. En la sección 3 se describe el modelo de administración de conocimiento (MAC) que se propone, así como las características de los elementos que lo componen. Por su parte, la sección 4 explica el diseño y la aplicación del MAC en los procesos de enseñanza, mientras que en la sección 5 se muestra el análisis de resultados y, finalmente, en la sección 6 se da una conclusión del trabajo expuesto y se establece la iniciativa a futuro.

## Modelo de administración del conocimiento (MAC)

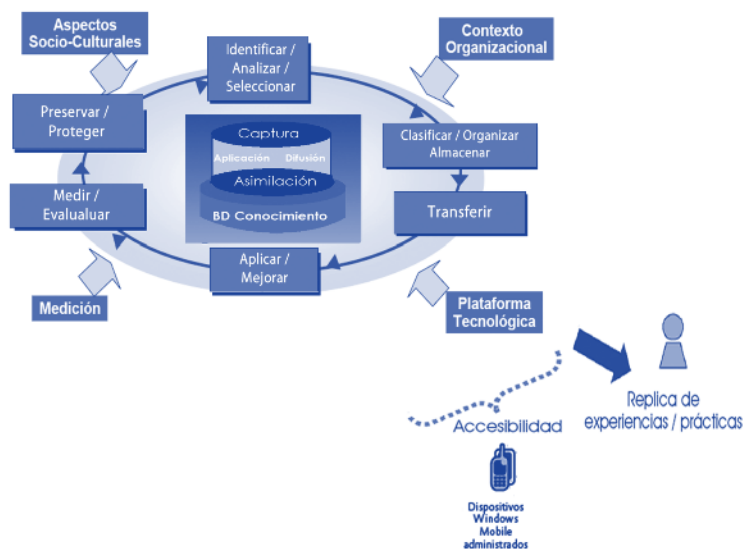
Sabemos que en la mayoría de las organizaciones las necesidades de información y acceso a ella son completamente distintas, la administración de toda la información es casi nula y es sumamente difícil tener la información que requerimos en el lugar y el momento oportuno. Además, el tener la información al alcance de todos los usuarios siempre es un grave riesgo, hablando de segu-

ridad y otros aspectos. Lo que pretendemos sugerir en este artículo es una reestructuración en el acceso y administración de tal información que permita un conocimiento significativo (Carreto y Menchaca, 2004). Como se comentó anteriormente, un MAC está conformado por varias etapas de depuración que buscan convertir los datos en información y ésta en conocimiento que resulte útil de acuerdo a los perfiles y necesidades de los usuarios. Estas etapas, como se puede observar en la figura 2, son:

- Identificar, recoger y organizar datos e información de acuerdo a perfiles.
- Identificar y obtener el conocimiento existente.
- Depurar los datos e información para facilitar la creación del nuevo conocimiento.
- Iniciar la innovación a través de la reutilización y apoyo de la habilidad del conocimiento generado por medio de herramientas de acceso a él.
- Aplicar los conocimientos para facilitar el proceso de enseñanza.

Figura 2. Modelo de administración del conocimiento

### MAC aplicado PE-A por medio de Dispositivos Móviles



Fuente: creación propia.

Dentro de este modelo la etapa de depurar los datos y convertirlos en el llamado «entendimiento» es de vital importancia pues ello permitirá aplicar todo este conocimiento en un proceso de enseñanza. La enseñanza es un campo en el que bien se podría aplicar la tecnología inalámbrica y donde es necesario administrar los resultados obtenidos ya que permite establecer un ambiente de generación de conocimiento que no se reduce a un espacio físico limitado bajo ciertos requerimientos de conexión, incluso el salón se podría convertir en laboratorio o la cafetería en biblioteca. Esta tecnología proporciona cambios fundamentales en la forma en que se difunden las ideas, el conocimiento y la comprensión (Duarte, 2003).

En las secciones siguientes se plantea la problemática encontrada en la implementación de dispositivos móviles en ámbitos de enseñanza, así como la propuesta generada para el diseño y desarrollo de un modelo de administración del conocimiento que permita lo antes mencionado.

## **Analisis de resultados. Diseño y desarrollo del MAC**

Uno de los problemas en la educación es que existe una desconexión entre lo que se aprende en el salón de clases y el mundo exterior. Los estudiantes tienen dificultad para apropiarse de los conceptos o aplicar el conocimiento adquirido en las aulas en otros contextos diferentes.

Para atenuar este problema se sugiere proporcionar al estudiante herramientas que amplíen y extiendan sus procesos cognitivos con base en el modelo de administración del conocimiento propuesto anteriormente. Los estudiantes pueden aprender mejor cuando se les da la oportunidad de formarse en las habilidades y teorías dentro del contexto en el que se usan; ellos pueden construir entonces su interpretación personal del tema y comunicar esta interpretación a otros. Dicho de otra forma, es sumergir al estudiante en los problemas de la vida real y promover la investigación, colaboración y creación de competencias para solucionar un problema. Los dispositivos computacionales móviles pueden apoyar estos procesos ayudando a los estudiantes a buscar y encontrar información dependiendo del contexto, construir su entendimiento y compartirlo con otros.

Tal proceso involucra proveer información apropiada al contexto o apoyar a completar una tarea específica en el momento más apropiado. Esta es una forma de tender un puente tecnológico entre la escuela y el lugar de trabajo. Así, el aprendizaje móvil nos da la opción de poder aprovechar la generación de conocimiento. El principal objetivo del aprendizaje móvil es apoyar el

«aprendizaje en cualquier momento, en cualquier lugar», lo que no excluye al salón de clases donde el enfoque es proporcionar apoyo para que los estudiantes manejen conceptos complejos explorando datos e ideas, tengan más autonomía y colaboren de forma más efectiva.

Así, deben existir herramientas de administración, configuración, servicios, conectividad, autenticación, localización de dominios e identificación de dispositivos. Los módulos trabajan con bases de datos que contienen la información de los usuarios autorizados, los servicios educativos y los módulos educativos que requiere un usuario de acuerdo a la forma en que aprende y adquiere competencias. Los administradores de servicios educativos pueden constar de varios puntos de acceso localizados en sitios estratégicos donde se brinde un servicio determinado que puede constar del servicio de correo, acceso *web*, obtener información de un departamento, etcétera, que se dará automáticamente de acuerdo a los privilegios que le permita el administrador.

Este modelo se está evaluando en un caso de prueba en la Escuela Superior de Cómputo del IPN mediante un sistema de acceso a servicios educativos aplicados a la enseñanza AAVAE (figura 3). El sistema cuenta con siete servicios: un *blog* móvil, un sistema de sesiones en línea para videoconferencia, un *chat*, foros, una biblioteca y servicio de archivos, cada servicio se puede encontrar distribuido en diferentes servidores.

Figura 3. Sistema AAVAE.



Fuente: Creación propia.

Los servicios se desarrollaron en servicios *web* y los clientes ligeros y respuestas trabajan con J2ME y XML en general. El cliente implementado en cada dispositivo trabaja con un cliente ligero pero no requiere de ningún instalable, las pantallas de despliegue son estándar pero se tienen diferentes interfaces para adaptarse a cada tipo de cliente.

## Implementación del MAC en un entorno educativo

Un entorno educativo es el medio donde se decidió probar el modelo debido a que es ahí donde se pueden observar las grandes ventajas de implementación, es por esta causa que se desarrolló un sistema con alumnos de licenciatura que permitió implementar el modelo propuesto con las facilidades para poder hacer pruebas más adelante.

El sistema en el que se implantó el MAC administra un ambiente de servicios educativos con el fin de facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje que beneficie a los principales actores del entorno educativo en tiempo real, a saber: alumnos, profesores y personal administrativo. Dentro de algunos de los beneficios que se pueden obtener se encuentran:

- Movilidad del usuario dentro del dominio.
- Compartir información entre la comunidad educativa.
- Transparencia para el usuario.
- Sencillez y facilidad en trámites o tareas para los usuarios.

El caso de estudio que se propone para evaluar el MAC se centra sobre un entorno educativo en el cual se crea un dominio de red con servicios educativos. Este dominio ofrece los servicios educativos a usuarios de la comunidad educativa mediante un dispositivo de interconexión inalámbrica, por lo que los usuarios deben contar con un dispositivo móvil compatible con el dispositivo de interconexión de la red para acceder a los servicios. Cabe señalar que el modelo no está diseñado para trabajar con una tecnología de acceso específica, lo que se propone es sólo un caso de estudio y se trabajará con una sola tecnología de acceso inalámbrico que es WiFi.

Previo a poder consultar o requerir los servicios, los usuarios deberán contactar al administrador del MAC para darse de alta en una base de datos que les dé acceso al dominio y así obtener los servicios de acuerdo al perfil de cada usuario, o bien, éste le proporcione una clave de usuario y contraseña de acuerdo a un perfil ya predefinido por el administrador.



El sistema ofrece servicios diferentes en el MAC para los usuarios, el acceso a estos servicios dependerá del perfil de cada usuario. Estos servicios estarán ubicados ya sea dentro de la red educativa o fuera de ésta.

El MAC administrará los servicios ofrecidos bajo este dominio y mediante él se harán las conexiones necesarias para poder entregar al usuario el servicio que es solicitado. Todo esto de una forma transparente para el usuario.

## Implementación del caso de estudio del MACPEADM en el entorno educativo

El trabajo de implementación del caso de estudio se llevó a cabo en la unidad de aprendizaje «Desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles», de la Escuela Superior de Cómputo del Instituto Politécnico Nacional. En esta área se dieron las facilidades para la implementación del modelo.

Un aspecto muy importante a considerar es que, aunque se haya elegido el entorno educativo para probar el MAC, lo situamos en un dominio pequeño dentro de éste, como lo es un grupo de 40 usuarios dentro del espacio asignado a alumnos de maestría y al aula de clase de la unidad de aprendizaje, un espacio donde los alumnos realizan sus actividades académicas. Sin embargo, se espera que en el futuro se consideren más aspectos o elementos que conforman todo el entorno educativo como es el caso de laboratorios, cafetería, biblioteca, etcétera, ofreciendo los mismos servicios dependiendo de las necesidades particulares y perfil de los usuarios.

Las características principales que ofrece el entorno educativo son:

- Acceder al sistema
- Gestionar sesión en línea
- Ver sesiones en línea
- Ver historial de sesiones
- Gestionar archivos
- Ingresar al *chat*
- Ingresar al foro de discusión
- Gestionar usuario
- Gestionar asignatura
- Gestionar curso
- Asignar curso

## Pruebas y resultados de la implementación del MAC

Con la finalidad de probar el modelo se realizó una serie de pruebas que ayudaron a determinar si el MAC cumple con sus objetivos. Antes de ello, se hará una descripción más a detalle del entorno educativo donde se implementó el caso de estudio.

La Escuela Superior de Cómputo es una unidad académica del Instituto Politécnico Nacional que forma profesionales en sistemas computacionales a nivel licenciatura y posgrado. Actualmente cuenta con un aproximado de 2,000 alumnos en la licenciatura y alrededor de 12 alumnos en posgrado. La oferta educativa en el área de posgrado es una maestría en Ciencias en sistemas computacionales móviles. Es en la unidad de aprendizaje «Desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles» donde, con la participación de 40 alumnos de licenciatura y en el laboratorio de la maestría, se implementó el caso de estudio del modelo y se realizaron las pruebas sobre la implementación que se está presentando en el desarrollo del capítulo.

Las pruebas se realizaron para medir el grado de participación y de uso de información, recursos y servicios por parte de los alumnos de la unidad de aprendizaje «Desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles», específicamente en el tema de «Desarrollo de aplicaciones para *Android*». Con el uso de los sistemas y de la implementación del MAC se busca generar un mayor grado de desarrollo de competencias en la programación de aplicaciones para dispositivos móviles.

### Estado inicial del caso de estudio

Se realizó una evaluación del grupo de la unidad de aprendizaje, una vez revisados los conceptos de desarrollo en Java para aplicaciones sobre sistema operativo *Android* versión 2.0, el modelo educativo se basó en la impartición de cátedra y prácticas guiadas y evaluadas durante 4 semanas, lo que generó un conjunto de prácticas y un examen donde se evaluó el desempeño académico de los 40 alumnos. Los resultados obtenidos en la evaluación se muestran en la tabla 1.

A partir de estos resultados se generó una cuenta para que los alumnos pudieran ingresar al sistema de apoyo académico por medio de cualquier dispositivo portátil con acceso a Internet y así tener la información de la unidad de aprendizaje al alcance de sus requerimientos en el momento que lo necesitaran.

El modelo educativo en la siguiente prueba de desarrollo sobre el mismo tema en Java para aplicaciones sobre sistema

operativo *Android*, pero ahora para la versión 2.2 (lo cual implica el cambio de librerías y lógica de programación de sensores y acelerómetros), se basó en la asesoría por parte del facilitador, el sistema se encargó, por los medios de acceso al sistema, de entregar a los alumnos la información necesaria de las librerías, de las bases técnicas de desarrollo en el momento que los alumnos la requerían y de dar seguimiento a las prácticas propuestas durante cuatro semanas.

Tabla 1. Evaluación inicial.

Alumnos (40 Evaluados)	Evaluación Teórica (Examen)	Evaluación Práctica	% Alumnos	% Total
100 y 80 % de aprovechamiento	20	25	22.5	56.75 %
79 y 60 % de aprovechamiento	10	10	10	25 %
Menos de 60 % de aprovechamiento	10	5	7.5	18.25%

## Análisis cualitativo del MAC

Una vez realizadas las pruebas en las 4 semanas propuestas, se realizó la evaluación de los alumnos de la unidad de aprendizaje y se planteó el avance que tuvieron en varios aspectos, entre ellos:

- Conversión del conocimiento tácito a explícito: comparar el conocimiento y comunicarlo para generar y, sobre todo, evaluar competencias. Se asume entonces que la conversión de conocimiento tácito en explícito es el mecanismo de transformación más rico en la creación de conocimiento.
- Uniformidad en la información: obtener información interpretada, seleccionada, relacionada, organizada y, sobre todo, aplicada con pertinencia.
- Acceso ilimitado: se obtiene la información precisa y útil en cualquier lugar y a cualquier hora (*anytime, anywhere*).
- Adaptable al cambio: acepta los cambios, es flexible y busca posibilidades y oportunidades de desarrollarse promoviendo nuevos planes y procesos.

Los resultados obtenidos en la segunda evaluación se muestran en la tabla 2.

**Tabla 2.** Segunda evaluación.

Alumnos (40 Evaluados)	Evaluación Teórica (Examen)	Evaluación Práctica	% Alumnos	% Total
100 y 80 % de aprovechamiento	30	35	32.5	81.75 %
79 y 60 % de aprovechamiento	10	5	7.5	18.25%
Menos de 60 % de aprovechamiento	0	0	0	0 %

Los resultados obtenidos se compararon (tabla 3) para establecer ciertos aspectos sobre las definiciones anteriormente planteadas.

**Tabla 3.** Comparativa de evaluaciones.

Alumnos (40 Evaluados)	Primera Evaluación	Segunda Evaluación	Diferencia
100 y 80 % de aprovechamiento	56.75 %	81.75 %	+ 25 %
79 y 60 % de aprovechamiento	25 %	18.25%	- 6.75 %
Menos de 60 % de aprovechamiento	18.25%	0 %	- 18.25%

El aumento del aprovechamiento en los alumnos se debe, en términos generales, a varios aspectos como (según los propios comentarios de los mismos alumnos):

- Tener la información que necesitaban en el momento que la requerían de acuerdo a las necesidades de desarrollo de sus actividades dentro de la unidad de aprendizaje (acceso ilimitado).
- La información que llegaba a sus medios y dispositivos era la información precisa, relacionada, interpretada, seleccionada, etcétera (uniformidad en la información).

- El sistema permitía compartir la experiencia y los resultados obtenidos, comunicarlos con sus compañeros y retroalimentar estas opiniones (conversión del conocimiento tácito a explícito).
- Las prácticas avanzaban de acuerdo a los temas que se requería cubrir y esto generaba que se cambiaran las formas de modelado de las prácticas (adaptable al cambio).

Así, se documentaron las pruebas de la implementación en un entorno educativo con las características y necesidades de un grupo definido de usuarios. Con los resultados obtenidos se plantea a continuación el trabajo a futuro del modelo de administración del conocimiento aplicado a los procesos de enseñanza-aprendizaje por medio de dispositivos móviles.

Los resultados esperados en la aplicación del modelo pueden variar de acuerdo a la institución donde se apliquen, pero son fácilmente medibles de acuerdo a indicadores de uso y aplicación. El sistema puede generar estadísticas de uso de cada usuario y llevar un control de sus participaciones tanto individuales como grupales.

## Conclusiones y trabajo a futuro

Los sistemas de administración del conocimiento y las redes móviles son cada día más comunes en las instituciones educativas. Actualmente se ha vuelto un objetivo primordial conseguir un cómputo ubicuo que asegure una total interactividad en todo momento y en todo lugar, por consiguiente, este proyecto se enfocó en acercarnos a dicho objetivo, pretendiendo así desarrollar un entorno capaz de ofrecer la información y los servicios requeridos para usuarios específicos de la manera más transparente posible.

El aprendizaje y el conocimiento son parte esencial en toda organización y comunidad. Al hablar de comunidad es necesario que el conocimiento se distribuya y se aplique, de otra forma se volvería inútil. Tomando en cuenta esta filosofía, el modelo cumple la meta: brindar información de forma rápida, segura y eficiente.

Una vez implementado este MAC y haber obtenido resultados, se puede considerar como una propuesta viable debido a que proporciona confort a los usuarios del sistema del entorno educativo con base en la movilidad que les permitirá actuar y a la disponibilidad de la información y/o servicios.

El modelo se ha implementado para su prueba en un entorno real dentro de la Escuela Superior de Computación del Instituto Politécnico Nacional, donde ha permitido (en una fase

experimental) la comunicación e intercambio de información entre una comunidad de alumnos y maestros, lo cual permite asegurar la aplicabilidad de la arquitectura, así como su flexibilidad para adaptarse a distintos tipos de intercambio de información sobre grupos de colaboración y con lo cual se resuelve una parte de la problemática planteada en la presente tesis, que es el hecho de haber logrado un cambio en la cultura organizacional.

En su etapa inicial, donde se aplicó a un grupo de 40 alumnos de la Escuela Superior de Cómputo del Instituto Politécnico Nacional, se logró que cada uno de los estudiantes definiera su espacio de aprendizaje personal y, de acuerdo al modelo de educación personalizada, se pudo lograr que mediante un sencillo acompañamiento los estudiantes lograran mejorar su desempeño académico en la unidad de aprendizaje de desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles.

Las mediciones de los resultados se realizaron de acuerdo a las evaluaciones aplicadas a los alumnos y generaron una serie de resultados de aprovechamiento a analizar.

De acuerdo a una evaluación inicial y a una evaluación final se llegó a la conclusión de que el uso del modelo de educación más la infraestructura tecnológica, permiten proporcionar al alumno los apoyos académicos, medios y estímulos necesarios para completar su formación integral.

El MAC aplicado a un entorno educativo enriqueció y fortaleció los conocimientos implicados en esa unidad de acuerdo a los resultados arrojados por evaluaciones realizadas a los estudiantes de la muestra que se tomó. Además, en todo momento se dio un equilibrio entre los procesos de asimilación y acomodación señalados por Piaget (1996), debido a que el estudiante logró establecer una conexión entre el conocimiento que tenía con el conocimiento nuevo de dicha unidad de aprendizaje.

## Trabajo a Futuro

De acuerdo a los resultados obtenidos, se planea que este proyecto pueda ser aplicado a más estudiantes mediante una infraestructura tecnológica básica y sencilla que pueda atender en línea a un promedio de 800 estudiantes simultáneamente, fuera de línea se puede atender a una cantidad más grande que oscilaría entre las 1,000 y ,5000 personas. Esto se puede lograr gracias a que los requerimientos de equipo son mínimos y la comunicación es sencilla, los estudiantes no requerirían invertir en gran cantidad de recursos y cada día son más económicos los aspectos necesarios.

Los costos más fuertes radican en la comunicación y en equipo de infraestructura para la conexión de los equipos de los

clientes. La propuesta incluye que se pueda invertir en equipo de bajo costo y desarrollar equipo básico que no exceda los \$3,000 pesos con las características necesarias para los estudiantes.

Considerando el punto anterior y siendo entusiastas, podemos considerar que este modelo puede ser la base para el desarrollo de sistemas similares para ambientes diferentes al educativo, por ejemplo, en la medicina (hospitales) o entornos culturales (museos, teatros, etcétera).

## Bibliografía

- Bayonet, R.** (2008). *Incidencia de las tecnologías móviles en el aprendizaje*, (MTE Tesis de doctorado en Ingeniería Informática). Universidad Pontificia de Salamanca. España.
- Carreto, Chadwick y Menchaca Rolando,** (2004). "Las redes Sociales una herramienta de Apoyo a los Derechos Humanos". *3era memoria del Foro Internacional Derechos Humanos y Tecnología de la Información y Comunicación (TIC)*, pp. 1-5.
- Duarte, M.** (2003). *Cómputo colaborativo consciente del contexto*. (Tesis de Maestría CICESE).
- Fehér, Zsófia, Szabó, Laszló. Gábor, K.** (2004). A Knowledge-Based perspective of IT Service Management, *in 5th European Conference on Knowledge Management*. París, Francia, pp. 331-340.
- Jordi, Adell,** (2010). *Sobre Entornos Personales de Aprendizaje*. Universitat Jaume I. Revisado en Febrero de 2010. Disponible en: [http://files.competenciasbasicas.webnode.es/200000168-105691150b/Entornos\\_Personales\\_de\\_Aprendizaje\\_J\\_Adell.pdf](http://files.competenciasbasicas.webnode.es/200000168-105691150b/Entornos_Personales_de_Aprendizaje_J_Adell.pdf)
- Nonaka, Ikujiro and Takeuchi, Hirotaka.** (2009). *La organización creadora de conocimiento*. (2ª. Ed.). Nueva York, Oxford University Press.
- Piaget, Jean.** (1996). *Psicología de la inteligencia*. (3ª. Ed.). Buenos Aires: Siglo XX.
- Vigotsky, Lev. S.** (1997). "Interaction Between Learning and development". *Readings on the development of Children* (Eds.). Mary Gauvain, and Michael Cole. W. H. Freeman and Company New York, pp. 79-91.
- (1978). *Mind in society*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Webb, Ian.** (2002). "Knowledge Management in the KIBS-Client Environment: A Case Study Approach". *Discussion Paper Series . PREST. Policy Research Engineering, Science and Technology*. 2(12). 2002, Manchester, U. K, pp. 1-49.
- Yang, Bo, et al.** (2007). "Research and Implementation of Knowledge-Enhanced Information Services". 47(49), 2007, Springer, pp. 462-473.