Espacios de Aprendizaje Personales @- Universidad

Chadwick Carreto Arellano, Saida Suarez Betancourt [1] Felipe Rolando Menchaca[2]

[1] Escuela Superior de Cómputo-IPN, Av. Juan de Dios Batíz, esquina con Miguel Otón de Mendizábal, México, D.F., 07738.
ccarretoa@ipn.mx, flais2213@hotmail.com, fmenchac@gmail.com
[2] Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica -IPN, Av. Instituto Politécnico Nacional s/n, Unidad Profesional "Adolfo López Mateos",
Edif. 1, 2, 3, 4 y 5, Col. Lindavista, Del. Gustavo A. Madero, México, D.F. C.P. 07738

Línea Temática: La universidad latinoamericana frente a los temas emergentes del desarrollo.

Subtema: La multiculturalidad, la pobreza y la equidad en la educación superior

Resumen:

En el presente trabajo se plantea una propuesta de desarrollo de una Infraestructura Tecnológica para apoyar los objetivos que propone el plan nacional de desarrollo en los aspectos de elevar la calidad educativa y hacerla accesible a mayor numero de ciudadanos**,** de tal forma que se propone el desarrollo, implementación y evaluación de un modelo de educación por medio de herramientas tecnológicas basado en el desarrollo de las competencias individuales por medio de Espacios de Aprendizaje Personales (EAP). Los nuevos modelos educativos basados en tecnologías deben aplicarse en las instituciones educativas a fin de lograr comprobar su eficiencia e impacto y así garantizar que estos modelos puedan ser una opción viable para darle servicio a las demandas de la sociedad en materia educativa que cada día son mayores y cada año representan una problemática real para las Instituciones educativas y las autoridades. Los modelos educativos basados en el desarrollo de competencias en línea, permitirán identificar en una primera instancia las necesidades de cada individuo, partiendo de la idea básica de que cada persona aprende de forma distinta y de acuerdo a sus necesidades y competencias. Así se definirán los módulos educativos que requiere cada estudiante y los que se requieren integrar para darle los recursos y herramientas necesarias para su desarrollo. Estos servicios permitirían que los alumnos de esta opción educativa tengan acceso de acuerdo a su perfiles y requerimientos (previamente definidos) a clases en línea, descarga de información, acceso a bibliotecas digitales y repositorios de conocimiento, foros, blogs, plataformas de educación en línea, chats, comunidades sociales, servicios de videoconferencia por medio de dispositivos móviles y de bajos requerimientos, basta con una tarjeta de accesos a redes inalámbricas, cámara web y un micrófono, equipo con el que ya cuenta cualquier computadora portátil básica y algunos de los celulares mas populares y económicos. Esto seria el medio por el cual podrían interactuar facilitadores y alumnos en el proceso de enseñanza- aprendizaje y permitir que un facilitador pueda atender a más alumnos sin necesidad de un espacio físico, así mismo permitiría que los tutorados tomen en papel de facilitadores como definen los nuevos modelos y que el proceso de tutorías se desarrolle completamente. De esta forma se podría lograr atender a un número mayor de alumnos con los mismos recursos con los que cuentan las instituciones educativas y sin tener que invertir más en el proceso.

Palabras Clave: Espacios de aprendizaje Personal, Competencias Individuales, Modelo Educativo, Proceso Enseñanza-Aprendizaje.

1. Introducción

Debido a la gran demanda que las instituciones educativas tienen, uno de sus retos continuos es el de aumentar la matricula estudiantil. Este aspecto genera la necesidad de migrar a otras modalidades educativas y poder dar soporte a la población que requiere de estos servicios. De esta forma surgen los llamados espacios de aprendizaje en línea o sitios de educación, herramientas de educación a distancia, etc, etc.

En la actualidad un sitio de aprendizaje virtual también llamado “aula virtual” es un espacio de interacción que permite acceder a fuentes de información de manera sencilla y con distintos recursos que ofrece actualmente Internet así como servicios académicos. Manejan contenidos dinámicos y multimedia que facilitan el aprendizaje. Los principales componentes de un aula virtual surgen de una adaptación del aula tradicional a la que se agregan adelantos tecnológicos, y en la que se reemplazan factores físicos.

Sus funciones principales son:

- Distribución de la información.
- Colaboración
- Interacción (ideas y experiencias).
- Evaluación de los conocimientos.
- Gestión Académica

Las características que debe tener son:

- Flexible
- Independencia de plataformas.
- Construcción en bases a Estándares.
- Acceso, seguridad y configurabilidad.

Una de las competencias básicas de la educación que no debe olvidarse en las etapas de formación posteriores, es “aprender a aprender”, es decir, los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para seguir aprendiendo por uno mismo a lo largo de toda la vida. No es extraño que en una sociedad en permanente cambio, en la que el conocimiento no solo es el principal factor de producción, sino el elemento clave para el ejercicio responsable de la ciudadanía y la realización personal, se potencie el aprendizaje permanente.

Las TIC nos ofrecen un conjunto de posibilidades inmensas en este campo. La Instituciones Educativas tienen que trabajar en el desarrollo de tecnologías y modelos educativos para el desarrollo de sus alumnos a través no solo del acceso a información pertinente y actualizada, sino también a la participación en comunidades de aprendizaje y/o práctica que construyen y comparten libremente.

Una problemática para poder desarrollar soluciones y modelos que permitan generar soluciones aplicadas a la educación es que cada persona aprende de forma diferente. Cada persona tiene diferentes enfoques o estilos de aprendizaje. Aunque el tema de los estilos de aprendizaje es un tanto controvertido, es innegable que existen diferencias en cómo afrontamos el aprendizaje de diferentes temas. A veces buscamos información, en ocasiones consultamos expertos, a veces usamos el ensayo y error, etc.

Los estilos de aprendizaje, un concepto desarrollado inicialmente por los psicólogos, llama la atención sobre el perfil de preferencias y disposiciones personales que deben tenerse en cuenta para diseñar procesos educativos en general y de aprendizaje en particular. No todas las personas aprenden igual, ni prefieren los mismos medios, prácticas y ambientes para aprender. Algunos estudiantes son pasivos, receptivos, calmados; otros, son activos, curiosos, inquietos. La lectura visual, la estimulación sensorial enriquecida, las situaciones de conflicto cognitivo, la práctica repetitiva, el aprender haciendo, etc. tienen diferentes impactos en distintas personas. Ya no es posible pensar en "didácticas" al margen de los estilos de aprendizaje, ni mucho menos pensar en modelos diseñados para todos los estudiantes.

En este sentido y como resultado a esta problemática, surgen los llamados: Entornos Personales de Aprendizaje (EPA) o Personal Learning Environments (PLEs). Un EPA es sistemas que ayudan a los aprendices a ejercer el control y gestionar su propio aprendizaje [1]. Lo cual incluye proporcionar ayuda a los alumnos para:

- Fijar sus propios objetivos de aprendizaje;
- Gestionar su aprendizaje; gestionar contenidos y procesos; y
- Comunicarse con otros en el proceso de aprender y conseguir sus objetivos de aprendizaje.

Un EPA puede estar compuesto por uno o más subsistemas, como tal puede ser una aplicación de escritorio o estar compuesto de uno o más servicios web.

El uso de herramientas web tales como blogs, wikis, Twitter, Facebook, para crear conexiones con otras personas que extienden nuestro aprendizaje, incrementan nuestra reflexión mientras nos permiten aprender juntos como parte de una comunidad global. Los EPA incrementan nuestras oportunidades de preguntar y recibir ayuda comparado como nuestras interacciones diarias cara-a-cara [2].

Los EPAs son especialmente interesantes en el marco de una sociedad basada en el conocimiento que exige que el aprendizaje sea una actividad constante a lo largo de toda la vida. De hecho, aprendemos informalmente de manera constante: en el puesto de trabajo, en el hogar, en los grupos primarios de socialización, en el cine o leyendo un libro o en los propios centros educativos, dentro y fuera de las aulas. La mayor parte del conocimiento que utilizamos en la vida cotidiana no lo hemos adquirido en la escuela. Los EPAs como su nombre lo dice son "personales", no hay un modelo de EPA que sirva a todo el mundo: ni un conjunto definido de herramientas, ni un único servicio o aplicación web, ni una selección de fuentes de contenidos. El EPA es fruto de la actividad del individuo y de sus elecciones, gustos y circunstancias. No hay dos EPAs iguales. Deberían ser las necesidades de las personas y no la tecnología quien definiese el EPA. Un EPA "prescrito" deja de ser un "personal" y pierde una parte importante de sus virtudes y potencialidades, aunque la incorporación de nuevas herramientas pueden permitir definir y diferenciar las necesidades de los alumnos[3][4].

Los EPAs representan una manera diferente de aprender, no una traslación de la pedagogía "escolar" a nuevos dispositivos y aplicaciones. Diseñar un EPA para todo un grupo de estudiantes es perder de vista la actividad más importante en relación a los EPAs: construirlos y reconstruirlos contantemente en función de intereses y resultados y de las necesidades individuales buscando generar conocimiento y competencias.

El conocimiento no es algo que pueda limitarse a un tiempo, ni a un lugar definido, lo cual convierte este ecosistema, dinámico y ubicuo, la red, en el lugar ideal para alimentar nuestros intereses: hay que habitar los lugares en los que se generan los temas que nos apasionan, seguirlos de cerca, participar, convivir en ellos de una forma dirigida y útil, que permita que toda la información que existe en la red pueda ser útil y convertirse en conocimiento y habilidades para generar con esto competencias.

Por este aspecto es importante la generación de Modelos de Administración de Conocimiento que permitan definir las necesidades de información de forma individual, aplicarlos en la búsqueda de la interfaz entre el conocimiento y los alumnos de acuerdo a las necesidades de cada individuo.

Otro aspecto importante es el uso de las TICs que permiten ser el vínculo y la forma de poder llegar a todos los alumnos en cualquier lugar y en cualquier momento, los nuevos dispositivos de acceso a la Internet (i.e., teléfonos móviles, ultraportátiles, etc.) permiten acceder a la información o publicarla desde prácticamente cualquier sitio [5]. Está apareciendo una nueva generación de aplicaciones adaptadas a dichas circunstancias, por ejemplo, a información geolocalizada en función de la ubicación del usuario. Algunas de ellas tienen utilidad en los EPAs, otras no son más que gadgets pero muchos pueden aplicarse a los aspectos educativos [6].

A continuación, en la sección 2 se describen las partes de todo el desarrollo de los EPAs a partir de Modelos de Administración de Conocimiento, en la sección 3 se explica el diseño y el desarrollo de los EAPs. En la sección 4 se definirán las pruebas realizadas así como los resultados obtenidos, finalmente, en la sección 5 da una conclusión del trabajo expuesto y establece el trabajo a futuro.

2. Modelos de Conocimiento aplicado al desarrollo de EAPs

La administración del conocimiento implica la conversión del conocimiento tácito (el que solo sabe alguien) en explícito (conocimiento documentado y replicable) para convertirlo en un activo estratégico de la organización.

Es importante mencionar que un paso anterior a poder definir como generar conocimiento, se tiene que definir el estilo de aprendizaje personalizado, esto se logra por medio de la aplicación de filtros y cuestionarios que permitan identificar el tipo de alumno y su estilo de aprendizaje. La administración del conocimiento implica la adecuada explotación de datos e información para transformarlos en conocimiento y entendimiento. Busca mejorar los procesos de toma de decisiones, los servicios y los productos agregando inteligencia e incrementando el valor agregado. En la actualidad, la tecnología permite entregar herramientas que apoyan la gestión del conocimiento, que apoyan la recolección, la transferencia, la seguridad y la administración sistemática de la información, junto con los sistemas diseñados para ayudar a hacer el mejor uso de ese conocimiento, un punto importante aquí es la forma en que se accede a ese conocimiento y como 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.

La transferencia del conocimiento (un aspecto da la Administración del Conocimiento) ha existido siempre como proceso, informal como las discusiones, sesiones, reuniones de reflexión, etc. o formalmente con aprendizaje, entrenamiento profesional y programas de capacitación.

Como se comento anteriormente un Modelo de Administración de Conocimiento está conformado por varias etapas de depuración y que buscan convertir los datos en información y está en conocimiento que resulte útil de acuerdo a los perfiles y necesidades de los usuarios. Estas etapas 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 este.
- Aplicar los conocimientos facilitando el proceso de enseñanza.

Dentro de este modelo la etapa de depurar los datos y convertirlos en el llamado "Entendimiento" es de vital importancia pues esto permitirá aplicar todo este conocimiento en un proceso de enseñanza. A continuación se muestra un modelo definido [2] que se ha adaptado a las necesidades de generación de conocimiento partiendo desde la identificación de la información, pasando por el Filtrado, validación, síntesis, presentación y personalización con el fin de darle Sentido.

Por medio de acciones se logra que la información se transforme en conocimiento, compartiéndola, conectando, intercambiando, debatiendo y transformándola de forma que sea útil para las personas y que les sirva para su crecimiento tanto personal como social.

Figura1. Modelo de Administración del Conocimiento

Basándonos en este modelo, se puede iniciar una depuración de información de acuerdo a perfiles predefinidos de usuarios, como e comento anteriormente es importante poder contar con un modulo de definición de estilos de aprendizaje, una vez definido el estilo de aprendizaje y el modelo de generación de conocimiento podemos iniciar el desarrollo del Entorno Personal de Aprendizaje.

3. Diseño y Desarrollo del EAP

El diseño del entorno de aprendizaje se basa en la arquitectura de Administración del Conocimiento y la implementación sobre una plataforma de Servicios Web y APPs que trabajan para administrar la información y servicios que se consultan y generan en el sistema. Como se puede observar en la figura 2, la arquitectura del entorno es modular, de tal forma que se puede agregar cualquier aplicación (APPs) de acuerdo a las necesidades de los usuarios y a los requerimientos de los perfiles que se crean para los estudiantes.

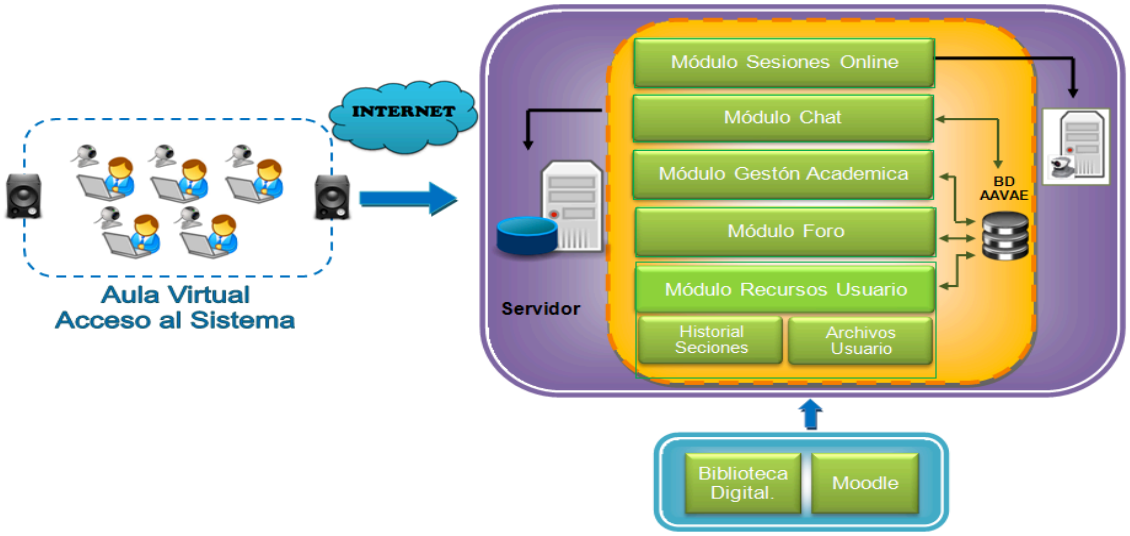

Figura 2. Arquitectura Modular del EAP

A continuación se describe el funcionamiento de los módulos que conforman el Entorno Personal de Aprendizaje:

3.1 Módulo de Administración

En este módulo es donde llegan las peticiones de personalización y genera el entorno de aplicaciones y servicios de acuerdo a los perfiles. Aquí también se reconoce desde que tipo de dispositivo se conecta el miembro del entorno ya sea desde una PC o una PDA, además de esta comunicación, existe otra con el módulo de recolección y análisis de información, la cual se utiliza para realizar, de manera indirecta, consultas a la base de datos del sistema y búsquedas en Internet. La administración de perfiles y autenticación de miembros se realizará en este módulo haciendo peticiones de consulta o modificaciones a la Base de Datos del grupo donde están almacenados los perfiles de los miembros del entorno.

3.2 Módulo de Búsqueda

Encargado de hacer las consultas a la Base de Datos del grupo, ya que es el único módulo que tiene conexión directa a la Base de Datos, y regresar los datos al módulo de administración. También tiene la función de darle un formato estándar a la información (XML) para ser almacenada y que pueda ser regresada en diferentes formatos (HTML ó WML); estos documentos provenientes de Internet son analizados por el módulo de administración basándose en el perfil del usuario. Este modulo también tiene la función de realizar búsquedas en Internet y regresarlas al modulo de administración.

3.3 Módulo de Aplicaciones APPs

Se encuentra en ambos tipos de clientes (PDA y PC). Debido a que tiene comunicación con el servidor, vía Internet, se encarga de hacerle llegar las peticiones del usuario, además es donde se almacena temporalmente (lo que dure la sesión) un identificador de usuario y se definen los servicios y aplicaciones que se definan para el perfil del alumno.

3.4 Módulo de Interfaz de Usuario

Contiene las herramientas disponibles para el usuario: búsqueda de información, recuperación de documentos, publicación de documentos y envío de mensajes. Se comunica con el módulo de Aplicaciones para llevar a cabo estas funciones.

3.5 Modulo de Base de Datos y Conocimiento

Esté modulo se divide en dos partes, una que trabaja en el servidor y la otra que opera sobre los clientes del sistema. La que está presente en el servidor contiene la información y perfiles de los miembros y los documentos del grupo y la que se encuentra en el cliente de tipo PC y contiene los documentos recientes de un miembro en particular para que puedan ser examinados sin estar en línea.

Una vez que se implementan los módulos del entorno, este puede generar una interfaz amigable y personalizada de acuerdo a las necesidades de los alumnos. Los estudiantes pueden aprenden 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. Las TICs 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 por tecnología nos da la opción de poder aprovechar la generación de conocimiento; el principal objetivo del aprendizaje 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.

Deben existir herramienta de administración, configuración, servicios, conectividad, autentificación, 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 constaran de varios puntos de acceso localizados en sitios estratégicos donde se brindará un servicio determinado, que puede constar del servicio de correo, acceso web, obtener información de un departamento, etc. que se dará automáticamente de acuerdo a los privilegios que le permita el perfil.

4. Análisis de Pruebas y Resultados

El modelo se está evaluando en un caso de prueba en la Escuela Superior de Cómputo del IPN, en 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.

Cada servicio se adapta de acuerdo a las necesidades de los usuarios y a los perfiles que se soliciten. Por lo tanto si un alumno necesita solamente la información y bibliotecas, su entorno contara solamente de estos APPS.

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.

La Arquitectura 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 diferentes grupos de colaboración.

En su etapa inicial, donde se ha aplicado a un grupo de 50 alumnos de la Escuela Superior de Cómputo del Instituto Politécnico Nacional, se logro 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 las materias de Ingeniería de Software II y Redes de Computadoras I.

Las mediciones de los resultados se realizaron de acuerdo a las evaluaciones aplicadas por varios catedráticos y avaladas por las academias a las que pertenecen las materias.

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

De acuerdo a los resultados obtenidos, se planea que este proyecto pueda ser aplicado a muchos más estudiantes, de acuerdo a los estudios y evaluaciones tecnológicas, con una infraestructura tecnológica básica y sencilla se puede atender a un promedio de 600 a 800 estudiantes simultáneamente en línea, fuera de línea se puede atender a una cantidad muchísimo más grande que oscila entre los 1000 a 5000. Esto se logra gracias a que los requerimientos de equipo son mínimos y la comunicación es sencilla, los estudiantes no requieren 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 servidor para la conexión de los equipos clientes. La propuesta incluye que se pueda invertir en equipo de bajo costo y desarrollar equipo básico que no exceda los 3000.00 pesos con las características necesarias para los estudiantes.

5. Conclusiones y Trabajo a Futuro

La principal aportación del Entorno propuesto es la de permitir actuar con más movilidad ahorrando tiempo y esfuerzo en el acceso a la información. El sistema por si mismo es otra forma de ayudar a las personas a llevar a cabo sus funciones en cualquier área que se desarrollen, no solo porque facilita el trabajo sino porque nos abre una puerta a la innovación y una contribución a la sociedad.

Una organización y esto no excluye a las instituciones educativas generalmente se rige por procesos que idealmente han sido verificados y certificados. Ello implica que la organización controla sus procesos para que los productos y servicios siempre se hagan de la mejor forma. Las organizaciones e Instituciones corren el riesgo de quedarse estancadas con los procesos de globalización al ser superada por la competencia, pues no hay una estrategia de mejora continua donde se sistematice el conocimiento y se aprenda constantemente de los errores y desviaciones. Aquí la aplicación fuerte es la capacitación de cualquier persona.

La tecnología constituye una parte decisiva del acceso externo, pero no por ello deja de ser una parte pequeña, sin embargo lo más importante es la capacidad intelectual el Conocimiento. Recabar información, sintetizarla, reflexionar sobre ella, discutirla, eso es lo esencial en la administración del conocimiento; la tecnología tiene que apoyar los cuatro tipos de actividad. El conocimiento jamás será definitivo. Se incuba y crece sin cesar.

Es importante realizar pruebas con múltiples usuarios para identificar el grado de conocimiento adquirido por medio del uso del modelo y la arquitectura de servicios educativos propuesta.

Este desarrollo de una arquitectura resulta de un proyecto de investigación que engloba dos aspectos importantes de las tecnologías de la información; por un lado los ambientes personales de Aprendizaje y por el otro, los modelos de administración del conocimiento. En un entorno así, los usuarios pueden estar en constante interacción lo que brinda retroalimentación, fomenta discusiones y agiliza el cumplimiento de un mismo fin. Las tecnologías de cómputo, por su parte, nos brindan la capacidad de trasladar el ambiente a cualquier lugar y en cualquier momento lo que desaparece la limitante de encontrarse frente a una computadora para poder ingresar al sistema. El tipo de arquitectura desarrollada puede ser útil a varios propósitos. Así, una conclusión importante a la que se ha llegado es que la arquitectura es totalmente flexible y aplicable a múltiples áreas y diferentes necesidades de usuarios. La aplicabilidad, entonces, podrá cambiar de manera sencilla. Como trabajo a Futuro es importante resaltar que esta arquitectura por su flexibilidad modular puede implementarse sobre diversos campos de investigación y educación pero no se descarta que también pueda implementarse en áreas de distribución de información a grupos de diversas áreas.

Agradecimientos. Los autores agradecen al Instituto Politécnico Nacional y a COFFA, en particular a la ESCOM, CIC, ESIME, SIP el apoyo para la realización de este trabajo.

Referencias

[1] Jordi Adell, “Sobre Entornos Personales de Aprendizaje”. Universitat Jaume I, 2009. http://files.competenciasbasicas.webnode.es/200000168-105691150b/ Entornos_Personales_de_Aprendizaje_J_Adell.pdf

[2] Silvia Andreoli. WorldPress, http://www.slideshare.net/saandreoli/gestin-personal-de-la-informacin

[3]Carreto Chadwick, Menchaca Rolando “Arquitectura de Colaboración mediante dispositivos Móviles Aplicada a la Administración del Conocimiento”. TCM2004. ENC. Universidad de Colima, México 2004.

[4] Ayala Gerardo, Intelligent Agents for a Lifelong Learning Environment in Information Technologies, Int. Journal of Continuing Engineering Educ. and Life-Long Learning, 2002.

[5] Kutay Cat, Interact Software Arquitechture, University of New South Wales, Australia 2003.

[6] Peredo Rubén, Et. al., Arquitectura Computacional para Sistemas de Aprendizaje Colaborativo, Instituto Politécnico Nacional-Centro de Investigación en Computación, México.

[7] Rebollo Miguel, Et. al., CALIOPE: Una Arquitectura para Aprendizaje Autónomo Colaborativo en Entornos no Presénciales, Universidad Politécnica de Valencia, 2000.