

XVIII ENCUENTRO INTERNACIONAL VIRTUALEDUCA

Redes Colaborativas para el diseño, implementación y evaluación de Objetos de Aprendizaje Adaptativos.

3.- VIII Foro Formación a lo largo de la vida - Lifelong learning

Presenta:

Dr. Pablo César Hernández Cerrito
Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa. Ciudad de México
Jefe de Proyecto de Ambientes Virtuales de Aprendizaje
Coordinación de Educación Virtual
gava@xanum.uam.mx

Dra. Reyna Carolina Medina-Ramírez
Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa. Ciudad de México
Profesora Investigadora y jefa del Área de Redes y Telecomunicaciones
Departamento de Ingeniería Eléctrica
cmmed@xanum.uam.mx

Dr. Martín Guerrero Posadas
Instituto Tecnológico de San Luis Potosí
Profesor del Departamento en Ingeniería en Sistemas
martin.guerrero@itslp.edu.mx

Abril de 2017.

Resumen

El documento presenta los avances en la primera etapa de la *Red Colaborativa UBUIC* integrada por cinco Instituciones de Educación Superior (IES) de México para el diseño, implementación y evaluación de Objetos de Aprendizaje Adaptativos (OAA) del tema curricular Base de Datos. La experiencia colectiva se inserta en el marco de Redes para Comunidades Digitales para el Aprendizaje en Educación Superior (CODAES, 2017).

En esta primera fase del proyecto, se propone, una estructura inicial para el diseño de los Objetos de Aprendizaje Adaptativos, que proporcione al usuario (discente) diferentes rutas, medios y evaluaciones para facilitar la comprensión de los contenidos de aprendizaje.

Si bien, el equipo de trabajo se integra en su mayoría por profesores investigadores en ingeniería en informática, ciencias de la computación y sistemas computacionales, se cuenta con un perfil competitivo en educación con experiencia en educación virtual. El motivo principal que unió al grupo, fue el compromiso por mejorar la calidad educativa universitaria. En este sentido, se proponen diez principios esenciales para la integración de una Comunidad de Práctica en Redes Colaborativas que permita *gestionar el conocimiento tácito (individual) para transformarlo en conocimiento explícito (colectivo) en el proceso de nueva generación de conocimiento e innovación educativa.*

Palabras claves: Redes Colaborativas, Objetos de Aprendizaje Adaptativos, Comunidades de Práctica, Aprendizaje y Formación a lo largo de la vida.

1. Antecedentes

En los primeros años del siglo XXI la sociedad ha vivido la mayor transformación promovida por los desarrollos tecnológicos que ha cambiado la forma de vivir de las personas en todo el mundo. Esta misma idea la compartió Yañez (2013) quien señaló que las Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC han tenido un impacto en todas las áreas del quehacer humano. La educación es uno de los campos con impacto de las TIC. Leinonen (2014) señaló que el aprendizaje con el apoyo de recursos digitales se ha practicado por más de tres décadas, esto ha dado como resultado que las TIC adquieran madurez y solidez provocando un cambio en el proceso educativo, con nuevas técnicas, métodos y modelos de enseñanza y aprendizaje (Callejas, Hernández y Pinzón, 2011; Univirtual, 2009). En este mismo sentido, Martínez (2011) afirmó que las TIC en el campo de la educación tienen un efecto transformador, innovador y revolucionario. Además, subraya que han motivado una coyuntura entre la educación tradicional y la educación mediada con tecnología.

La educación terciaria ha incorporado a su quehacer educativo las TIC con resultados que son cada día más prometedores, de acuerdo con Rodríguez, García, Ibáñez, González, y Heine (2009) la creciente introducción y uso de las TIC es actualmente una evidencia de cómo las universidades buscan adaptarse a las necesidades de la Sociedad de la Información y del Conocimiento. La intención de usar las TIC, es mejorar y transformar las prácticas docentes, moviendo el proceso educativo hacia la pedagogía constructivista, convirtiendo al alumno en un investigador activo y creador de su aprendizaje (Guerra, Hilbert, Jordan y Nicolai, 2008).

Cabero (2007) señaló que una de las grandes características de las TIC es la capacidad para ofrecer representaciones multimedia, utilizando una diversidad de símbolos para la elaboración de los mensajes que estimulen los sentidos humanos, ofreciendo la posibilidad de superar el trabajo exclusivo con códigos verbales, y pasar a medios audiovisuales y multimedia. En el ámbito educativo, las TIC se han hecho presente con los Recursos Educativos Abiertos REA, (en inglés, Open Educational Resources, OER) y los Objetos de Aprendizaje (OA), los cuales cada vez cobran una mayor presencia en las Instituciones de Educación Superior.

Algunos autores señalan que el término OA fue nombrado por primera vez en 1992 por Wayne, a partir de aquí han surgido muchas definiciones. La comunidad científica no ha logrado acordar una definición que integre todas las características y funciones de los OA (Callejas, Hernández y Pinzón, 2011; Univirtual, 2009). Wiley (2000) señaló que los OA son pequeños componentes de instrucción, comparados con el tamaño de un curso entero, que pueden ser reutilizados varias veces en contextos de estudio diferentes. Por su parte para Chan, Galeana y Ramírez (2006) un OA es: “Una entidad informativa digital desarrollada para la generación de conocimiento, habilidades y actitudes requeridas en el desempeño de una tarea, que tiene sentido en función de las necesidades del sujeto que lo usa y representa y se corresponde con una realidad concreta susceptible de ser intervenida (p.15).”

Una definición más completa es la aportada por Del Moral, Cernea y Martínez (2005) en la cual señalaron que los OA son unidades mínimas de contenido didáctico con significado propio, constituidas por paquetes de información multiformato y carácter interactivo, orientadas al logro de un determinado objetivo educativo, identificables por metadatos, e integradas por contenidos, recursos, actividades y evaluación. Destacados por su reusabilidad, compatibilidad técnica, adaptabilidad y durabilidad. Así como se han desarrollado diferentes acepciones de los OA, también se han

diseñado varias taxonomías que clasifican a los OA por sus atributos. El impacto de los OA en el ámbito educativo se ha incrementado debido a que son utilizados dentro de los Sistemas de Administración del Aprendizaje (Learning Management Systems, LMS). Blackboard, Moodle y Dokeos son los LMS globalmente más utilizados para entregar contenidos de aprendizaje, sin embargo, tienen una funcionalidad de adaptabilidad limitada, o más bien, no ofrecen servicios personalizados de aprendizaje a los estudiantes. Por lo tanto, a todos los estudiantes se les provee el mismo conjunto de recursos y herramientas educacionales, sin tomar en cuenta aspectos personalizados como: (a) diferencias en el nivel de conocimiento, (b) motivación, (c) intereses y (d) objetivos de aprendizaje (Brusilovsky, 2004). Lo anterior representa un gran reto para el mejoramiento del aprendizaje por medio de tecnología.

Algunas tecnologías experimentales de aprendizaje están haciendo posible proveer retroalimentación inmediata a los estudiantes durante las actividades desarrolladas en ambientes de aprendizaje apoyados por tecnología. Una parte esencial de estas tecnologías es brindar respuestas inmediatas de acuerdo a la situación del progreso de las actividades de aprendizaje. Esta respuesta es conocida como aprendizaje adaptativo (Howard, Remenyi & Pap, 2006) y los sistemas son conocidos como sistemas de aprendizaje adaptativos (Adaptive Learning Systems, ALS).

Los investigadores de Education Growth Advisors (EGA) definen el aprendizaje adaptativo como un enfoque para la creación de una experiencia de aprendizaje personalizada para los estudiantes que emplea un sofisticado sistema computacional basado en datos. Este aprendizaje tiene una aproximación no-lineal a la instrucción, retroalimentación y corrección, pues se ajusta de acuerdo a las interacciones del estudiante y al nivel de desempeño demostrado. Consecuentemente, se adapta y anticipa el tipo de contenidos y recursos que este necesitará en un momento específico para progresar en el curso (EGA, 2013). En cierta forma, el aprendizaje adaptativo es la personalización educativa de técnicas de aprendizaje, tras un proceso de diferenciación que identifica las necesidades específicas del estudiante y ofrece diferentes posibilidades (OIETM, 2014)

El aprendizaje adaptativo debe hacer más énfasis en las necesidades e intereses del usuario. La adaptabilidad significa que los mismos materiales de aprendizaje son representados de forma diferente a los estudiantes basados en sus intereses el cual es determinado basado en su previo comportamiento de aprendizaje (Alian & AL-Akhras, 2010). De acuerdo con Brusilovsky (1996), los Adaptive Learning Systems ALS son diseñados para usuarios con distintos conocimientos y objetivos, por lo tanto, pueden interesarse en OA en diferentes formatos. Según Hauger y Köck (2007), los ALS adquieren especial importancia por dos razones: (a) pueden ser usados por estudiantes con distintos objetivos, perfiles de aprendizaje, preferencias y conocimiento; y (b) porque el estudiante puede recibir ayuda del sistema para navegar a través del curso y adoptar una trayectoria personalizada (Varela, 2016).

De acuerdo con el orden de ideas anteriores, el aprendizaje adaptativo es la personalización educativa de técnicas de aprendizaje, tras un proceso de diferenciación que identifica las necesidades específicas del estudiante y ofrece diferentes posibilidades. Bajo el contexto de esta investigación se planea desarrollar un sistema de aprendizaje adaptativo que vaya proveyendo a los estudiantes de OAA con base en sus necesidades de aprendizaje particulares.

2. Red Colaborativa UBUIC

La Red Colaborativa UBUIC (UBUIC por las iniciales de las instituciones participantes) tiene como encomienda en un año desarrollar el proyecto denominado: *Desarrollo de Objetos de Aprendizaje Adaptativos OAA del tema curricular de bases de datos* para alumnos de Instituciones de Educación Superior (IES). El objetivo general del proyecto es, facilitar el aprendizaje, la asimilación y aplicación de conceptos del tema curricular de bases de datos en alumnos de IES. El contenido temático a desarrollar en los OAA proviene de un análisis de los planes de estudio de las licenciaturas o ingenierías de las Instituciones participantes en el proyecto: Licenciatura en Computación de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa (UAM-I) como responsable, Ingeniería en Ciencias de la Computación de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP) y la Universidad Politécnica de Puebla (UPP), Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de San Luis Potosí (ITSLP) como colaboradores, así como el programa de la maestría en Cómputo Aplicado del Colegio de Posgraduados (COLPOS) como colaborador externo; a pesar de ser un programa de posgrado el contenido referente a las bases de datos se considera para un nivel de licenciatura dado que el COLPOS es una institución dedicada a las Ciencias Agrícolas. Los estudiantes que cursan la materia de bases de datos no necesariamente tienen un perfil de ingenieros o licenciados en computación o de informáticos.

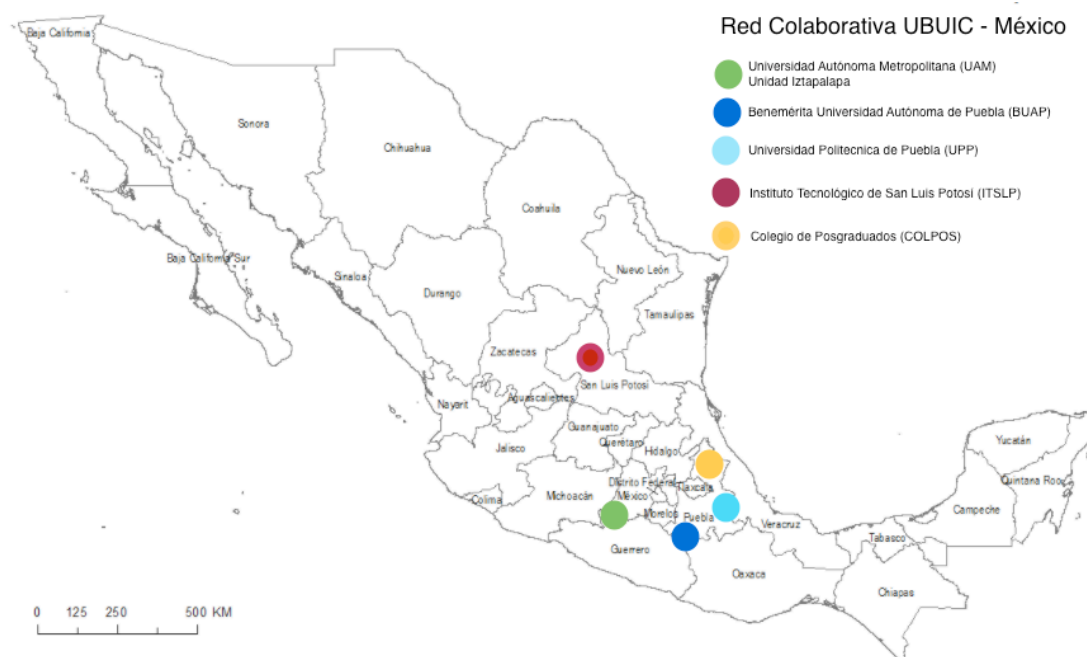


Figura 1. Ubicación de Instituciones de la Red Colaborativa UBUIC.

El diseño y la implementación de bases de datos son una de las principales competencias que los estudiantes de ingeniería en sistemas computacionales o áreas afines tienen que dominar. La Association for Computing Machinery (ACM) y el Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) unieron esfuerzos con el objetivo de desarrollar un reporte donde establecieron las áreas de conocimiento que se deben integrar en el plan curricular del ingeniero en informática (ACM/IEEE, 2013). Una de las áreas de conocimiento que se identificó en el reporte fue la de gestión de la información, la cual se compone principalmente de los temas relacionados con las bases de datos: a) sistemas de bases de datos, b) modelado

de bases de datos, c) bases de datos relacionales, d) lenguaje de consulta de base de datos y e) diseño de la base de datos.

Las bases de datos son esenciales para los sistemas de información de cualquier organización. El diseño del aprendizaje en las ciencias computacionales, específicamente en el diseño de bases de datos conlleva una dificultad considerable. El diseño implica un proceso creativo en donde no existen fórmulas exactas. Durante la enseñanza se proveen algunas pistas de cómo enfocar el problema y los aspectos más importantes en los que el diseñador se tiene que centrar (Conolly y Beg, 2006).

El diseño del modelo conceptual de la base de datos es una parte del proceso de diseño de la base de datos y consiste en la elaboración del modelo entidad-relación (ER). El diseño del modelo ER de la base de datos es una tarea compleja que requiere experiencia en el diseño de base de datos. Aunque se considera que el modelo ER se compone de elementos sencillos, los estudiantes enfrentan dificultades en la construcción del modelo ER. Batra, Hoffer y Bostrom (1990) demostraron que los estudiantes consideraron poca dificultad en el modelado de las entidades, pero el modelado de las relaciones lo percibieron más complejo. Estos mismos autores señalaron que otra dificultad que tienen que enfrentar los estudiantes es que dado un conjunto de entidades existe un número alto de posibles relaciones, por ejemplo, en un modelo entidad-relación con cinco entidades existen diez formas de conectar dos entidades con una relación (relación binaria).

Los temas iniciales propuestos para desarrollar los OAA se pueden observar en la Tabla 1.

OAA	Temas
I	<ol style="list-style-type: none"> 1. Descripción del caso de estudio: Diseño de la Base de datos de la librería "Diamante" <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Contexto: requerimientos de la librería Diamante y restricciones 2. Conceptos básicos de Bases de Datos (BD) <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Definición del concepto de BD 2.2. Integración y redundancia de datos 2.3. Relaciones múltiples 2.4. Control e independencia de datos
II	<ol style="list-style-type: none"> 3. Diseño de una BD <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Enfoques de BD 3.2. Modelo de BD relacionales 3.3. Diagramas ER 3.4. Proceso de normalización de datos 3.5. Ejemplo: Diseño de la BD de la Librería Diamante
III	<ol style="list-style-type: none"> 4. Desarrollo de una BD <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Conceptos básicos del lenguaje SQL 4.2. Construcción del esquema conceptual de la BD (estructura de datos) 4.3. Operaciones básicas de manipulación de datos 4.4. Consultas SQL 4.5. Ejemplo: Consultas a la BD Librería Diamante

IV	5. Implementación de una BD 5.1. Ambientes de Desarrollo (IDE) 5.2. Aplicaciones web 5.3. Ejemplo: Versión IDE de la BD Librería Diamante 5.4. Ejemplo: Versión web de la BD Librería Diamante
-----------	--

Tabla 1. Temas propuestos para los OAA.

Cabe señalar que el temario propuesto, se ha discutido en primera instancia a través de videoconferencias, en una segunda instancia, se abordaran en sesiones presenciales para discutir y adaptar los temas a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes de las instituciones colaboradoras y al mismo tiempo se pretende que los OAA sean flexibles, de manera que con cierta facilidad, puedan adaptarse, reutilizarse y extenderse a otros contextos. La propuesta implica el empleo de metodologías de desarrollo de software que permitan la personalización de los OAA y faciliten su reutilización en diferentes situaciones educativas. Se hará uso de estándares internacionales de interoperabilidad a nivel de datos y metadatos para describir e implementar los OAA; los cuales estarán accesibles en plataformas virtuales de aprendizaje (LMS) y en los repositorios de recursos educativos de las instituciones participantes. Se espera así incrementar la visibilidad de las instituciones, de los participantes y de los propios OAA en la web. Para la consecución del objetivo del proyecto se propusieron las siguientes acciones:

- Identificar las necesidades de aprendizaje, estilos de aprendizaje favorecedores, así como TIC facilitadoras del aprendizaje en los estudiantes de IES.
- Desarrollar Objetos de Aprendizaje Adaptativos (OAA) considerando contenido temático de bases de datos, estilos de aprendizaje, tipos (ejercicios, prácticas, etc.) y formatos (mp4, mp3, html entre otros) para estudiantes de IES o afines para adquirir y aplicar conocimientos del tema curricular de bases de datos.
- Evaluar de manera psicopedagógica, didáctica-curricular y de usabilidad los OAA desarrollados en el proyecto para mostrar su valor y uso efectivo en aplicaciones educativas.

Los objetos de aprendizaje adaptativos-generativos se enriquecen de la diversidad de modelos de diseño instruccional, tales como, Modelo de Jerrold Kemp (1985), Modelo Knirk y Gustafson (1989), Modelo Van Pattern (1989), Modelo Seels y Glasgow (1990), Modelo Leshin, Pollack y Reigeluth (1990) entre los que consideramos aprovechar para el diseño orientado a los estilos de aprendizaje de los estudiantes. La Figura 2 muestra la estructura inicial de nuestra propuesta de OAA. Cabe señalar que dicha estructura proporciona al usuario (discente) diferentes rutas de aprendizaje, medios y evaluaciones para adquirir un conocimiento. El motor adaptativo es el componente directriz para gestionar contenidos, medios, evaluaciones y rutas de aprendizaje.

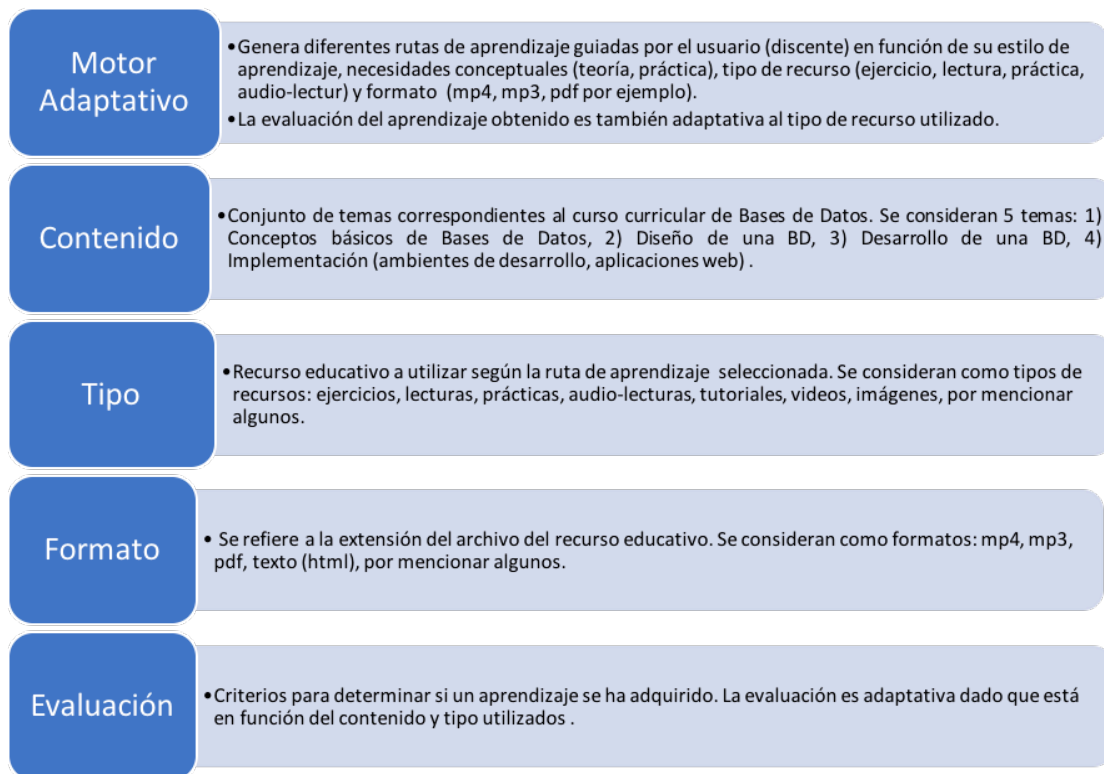


Figura 2. Estructura del Objeto de Aprendizaje Adaptativo propuesto.

Coincidimos con Mateo (2000) al señalar que “es necesario ampliar el dominio o los contenidos objeto de evaluación; a los aprendizajes académicos hay que incluir en la evaluación aquellas habilidades, competencias y actitudes de reconocido valor, especialmente las relacionadas con las denominadas capacidades transversales de los sujetos (capacidades-competencias genéricas transferibles a múltiples situaciones)” (p. 17).

Por otro lado, el diseño Inverso o planificación al revés propuesto por Wiggins y Tighe (2005) es un diseño no tradicional para mejorar el desempeño estudiantil cuyo objetivo va dirigido a fortalecer aspectos del aprendizaje que van más allá del aprender conceptos de memoria. El Modelo de diseño al revés desde nuestra perspectiva enriquece:

- Repensar la educación del futuro.
- Desarrollar creatividad e imaginación didáctica.
- Mirar la evaluación como herramienta y guía del diseño curricular.
- Corresponsabilidad entre el profesor y el estudiante.
- Un cambio de paradigma.

En este orden de ideas, los OAA tendrán que garantizar que la evaluación del aprendizaje vaya más allá que la mera acumulación de información. En este proyecto nos interesamos en proveer OAA que favorezcan la asimilación y aplicación del conocimiento.

OAA que permitan facilitar el aprendizaje de los estudiantes y cause un efecto positivo en su rendimiento académico. El trabajo multidisciplinario entre las instituciones participantes UAM-I, BUAP, UPP, ITSLP, COLPOS, para la

construcción e implementación de OAA, fortalece las redes de colaboración nacionales en la mejora del aprendizaje y la calidad de la educación superior.

Por consiguiente la razón de ser de las redes CODAES se cumple al señalar, la integración de, “diversos grupos de expertos (comunidades) dedicados al desarrollo de aplicaciones y de recursos educativos, que son concebidos como herramientas de apoyo a los procesos de enseñanza-aprendizaje en la educación superior, que fomentan la innovación educativa, el desarrollo de formadores, la actualización docente, la vinculación de la universidad con la sociedad y que, al mismo tiempo, permiten a personas ajenas al sistema educativo formal adquirir las competencias necesarias tanto para su desempeño profesional como para el aprendizaje a lo largo de toda la vida” (CODAES, 2017).

El proyecto pretende impactar a más de 600 estudiantes por año escolar de cuatro licenciaturas o ingenierías relacionadas con ciencias de la computación, informática o sistemas computacionales. En este sentido, por adaptativo nos referimos tanto a la presentación de un contenido al estudiante considerando y adecuándose a su estilo de aprendizaje, como a la evaluación de su aprendizaje y retroalimentación. Asimismo, se pretende favorecer el ensamblado de los componentes del OAA de diversas formas llegando a diferentes resultados y contextos de aprendizaje.

3. Comunidad de Práctica en Redes Colaborativas

¿Qué nos aportan las Comunidades de Práctica en la integración de Redes Colaborativas? En proyectos exitosos donde intervienen diversos actores en diferentes contextos sociales, culturales y académicos, es deseable la recuperación filosófica y la aplicación metodológica de las Comunidades de Práctica (CoP). *¿Qué es una Comunidad de Práctica?* y *¿Cómo construir una Comunidad de Práctica?* Son preguntas a responder para aprovechar al máximo las experiencias y conocimientos colectivos. Del abordaje de estas preguntas, recuperamos las buenas prácticas que consideramos valiosas para su aplicación en la *Red Colaborativa UBUIC*.

De acuerdo con Wenger, Mcdermott, y Snyder (2002) una CoP es un grupo de personas que comparten una inquietud, un conjunto de problemas. En una CoP se profundiza en el conocimiento y en la experticia en esa área mediante una interacción continua. Las CoP son sistemas de auto-organización donde las personas comparten la capacidad de crear y utilizar el conocimiento. Existe una CoP, ya que sus miembros producen un proceso colectivo de aprendizaje. Una CoP es un nodo para el intercambio y la interpretación de la información. El núcleo de una CoP es la experiencia y su desarrollo depende del liderazgo interno (Wenger, 1998).

Para Barab y Duffy (2000) una CoP es un sistema interdependiente en el que los individuos se convierten en una parte de algo más grande que ellos mismos. Las características centrales en una CoP, es que comparten propósitos, que unidos y motivados evalúan actividades significantes para la comunidad, así como comparten una cultura e historia, incluye compartir objetivos, negociar significados y prácticas. En este sentido, entendemos por una CoP, un sistema social interconectado, auto-organizado, auto-suficiente y auto-gestionado en el cual sus miembros comparten experiencias, experticias, capacidades y liderazgos para solucionar problemas, generara aplicaciones y o construir nuevo conocimiento.

Para comprender *¿cómo construir una CoP?*, se recuperan tres experiencias de éxito.

La primera propuesta, parte de la iniciativa del Centro Regional del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD de América Latina y El Caribe (s.f.), se fundamenta en los aportes de Davenport y Prusak sobre la teoría de generación del conocimiento, de los aportes de Wenger sobre las CoP y de las contribuciones de Nonaka y Takeuchi sobre el conocimiento explícito y tácito. En esta perspectiva, se consideran cuatro etapas para la construcción de una CoP: *diseño, motivación, desarrollo y evolución*.

Desde esta perspectiva, la gestión del conocimiento facilita la obtención y diseminación del conocimiento existente y la generación de nuevo conocimiento, fomenta la comunicación y la colaboración de las personas que lo poseen. Las comunidades son espacios ya sea presenciales o virtuales para el intercambio de ideas y experiencias. En las comunidades se dan procesos altamente participativos donde se ponen en juego estrategias de cooperación, colaboración y liderazgo.

Las CoP tienen tres objetivos: 1. la formación continua, 2. el establecimiento de alianzas y 3. la generación de nuevo conocimiento. Los aspectos que hacen que las CoP se mantengan vivas son:

- a) *sentido de pertinencia*; sentirse cómodo y compartir un tema en común,
- b) *actitud personal*; deseo de aprender de manera colectiva,
- c) *relacional*; la forma en cómo las personas establecen relaciones de manera efectiva y horizontal,
- d) *cultura organizacional*; reglas formales e informales de la organización,
- e) *coordinación*; rol que facilita la circulación de conocimiento,
- f) *mecanismos de comunicación y estructura*; las comunidades pueden ser presenciales o virtuales de acuerdo a su estructura.

En esta propuesta, se pone énfasis en las actividades, los roles, las responsabilidades, así como en las claves de éxito para impulsar la construcción de una CoP en un ámbito regional y global. Es de destacar que para la construcción de una CoP se requiere de múltiples condiciones y plataformas tanto humanas como tecnológicas. Las CoP permiten procesos de construcción del conocimiento, donde se aprovecha el conocimiento tácito y explícito de las personas. En este sentido, la dinámica y organización de las CoP siempre está en continua renovación y transformación.

La segunda postura, se origina del Centro de Innovación para la Formación Profesional TKniKa (2012), sienta sus bases conceptuales en los aportes de Huber sobre el aprendizaje de las organizaciones, de Seely Brown sobre la creación, innovación y aprendizaje de las CoP. De la teoría de la comunicación de Shannon y Weaver. Se considera para el diseño de una CoP: *gestión, creación de la comunidad, diseño del espacio colaborativo y aspectos personales*.

Se parte de la idea fundamental que las organizaciones requieren un cambio acorde a un contexto complejo y global. Las CoP más que construirse se *descubren, promueven y cultivan*. Las CoP se auto-organizan de manera natural. Las CoP son entendidas como una nueva manera de interpretar la colaboración, es un medio innovador y un espacio relacional para intercambiar formas de aprender haciendo.

Las CoP tiene dos conceptos fundamentales, *comunidad*; personas que se identifican, respetan, intercambian información, conocimiento y sostienen una acción

conjunta. La *práctica*; experiencia de hacer uso del conocimiento en la práctica, así como de reflexionar sobre el aprendizaje. Para identificar una CoP tiene que existir un grupo con una práctica acotada que periódicamente intercambie conocimiento sobre la práctica. Las CoP se pueden clasificar en: emergentes no visibles, en desarrollo, visibles y maduras, visibles y formalmente organizadas.

Existen tres necesidades básicas para impulsar la creación de una CoP, la necesidad de adquirir conocimiento, la necesidad estratégica y la necesidad de gestión de innovación. Las CoP se crean para aprender y producir conocimiento, con diversidad y oportunidad de crear nuevas comunidades con un sentido de pertinencia. En el diseño de la CoP se considera: la *gestión*, la *creación de la comunidad*, el *diseño del espacio colaborativo* y los *aspectos personales*.

Las CoP son una célula de creación de conocimiento, en ella, se desarrolla el acto natural de compartir conocimiento, innovar y aprender. Es fundamental para motivar, animar y avivar una CoP, aprender a intercambiar, generar confianza entre los miembros de la comunidad, así como disponer de una plataforma tecnológica colaborativa. Todo lo anterior, facilita que las personas se sientan cómodas y expresen su conocimiento tácito a través de un lenguaje narrativo.

La conformación de CoP requiere de un cambio de comportamiento de las personas y una manera diferente de expresar las emociones. La colaboración ha cobrado mayor valor en la construcción de redes de conocimiento, con un enfoque de colaboración y cooperación sustentado en la premisa que el compartir conocimiento es un acto humano intrínseco.

La tercera experiencia, parte de la iniciativa de la Oficina Internacional de Educación IBE, que pertenece a la UNESCO (2005). Esta oficina tuvo como objetivo utilizar una CoP como una red global de desarrolladores y del cambio del currículum escolar para dar cumplimiento a las *Metas de Educación para Todos* celebrada en Dakar, Senegal, en el 2000. Ello implicó un compromiso de reflexión y de acciones colectivas para el intercambio de ideas, documentos, experiencias e investigaciones.

La perspectiva que asumió la Oficina Internacional de Educación IBE de CoP se fundamentó en los aportes de Wenger, McDermott y Snyder, en los enfoques de Lave, Buyesse, Sparkman y Wesley sobre las CoP. El desarrollo de la CoP se caracteriza por considerar las *expectativas*, la *organización sustentada en el intercambio* y la *estructura* apoyada en la coordinación.

La visión del proyecto parte de considerar a la CoP como un espacio que facilita las relaciones dinámicas para el aprendizaje mutuo y la elaboración de un repertorio en común para el desarrollo del currículum. La CoP promovió el pluralismo, la diversidad, el multiculturalismo, con orientación a la resolución de problemas para la mejora de la calidad educativa.

La necesidad de una red descentralizada que estimulará el liderazgo, forjando un sentimiento de pertinencia para alimentar el pensamiento creativo y el quehacer compartido. Una red sostenida en Comunidades de Práctica Virtuales CoPV, para la promoción del diálogo permanente, fueron pilares del proyecto. Esta perspectiva de CoP se cimentó en los pilares teóricos de los años 80s y 90s sobre la noción que el aprendizaje se construye en la interacción social de la experiencia diaria. Se fundamenta en los aportes de Wenger, Mc Dermott y Snyder, así como en los enfoques de Lave, Buyesse, Sparkman y Wesley sobre las CoP (UNESCO, 2005).

La CoP se basó en cuatro principios básicos a) el *pluralismo*, concepto fundamental para la interacción y el diálogo b) la *diversidad*, oportunidad de construcción colectiva y entendimiento mutuo c) la *red* como un instrumento potencial para comunicar las prácticas exitosas y los buenos resultados y d) la *red* para el intercambio educativo y cerrar brechas conceptuales y del quehacer cotidiano.

Los aspectos fundamentales para el desarrollo de la CoP se caracterizaron por las expectativas, la organización sustentada en el intercambio y la estructura apoyada en la coordinación. La organización de la CoP se fundó en la idea de intercambio como concepto fundamental. Se ubicaron cinco dimensiones básicas de intercambio:

1. *Intercambio de experiencias*. Cooperación horizontal basada en el intercambio de experiencia mediante el lenguaje narrativo.
2. *Intercambio de formación*. Centrada en el intercambio de metodologías y actividades formativas.
3. *Intercambio de consultas*. Proceso activo para transmitir consultas especializadas.
4. *Intercambio de proyectos*. El desarrollo de proyectos colaborativos.
La estructura básica de la CoP operó mediante un equipo de coordinación, coordinadores regionales *Focal Points*, miembros de redes asociadas e instituciones patrocinadores o particulares. Cada actor cumplió con un *rol* y responsabilidad que facilitó el desarrollo de la CoP.

Desde esta perspectiva, la CoP es vista como una Red Colaborativa donde las personas e instituciones compartieron conceptos, experiencias, información, bases de datos, investigaciones, formación y cooperación en torno a un tema, cuyas inquietudes y aspiraciones fueron semejantes.

De las experiencias comentadas, se propone una postura propia de las CoP. Se parte de la idea esencial de Wenger (1988) en que el aprendizaje no se puede diseñar, sólo se puede facilitar. En este sentido, las CoP se auto-organizan de manera natural como espacios dinámicos del cambio, de innovación e irremediamente de aprendizaje. El aprendizaje se construye en la interacción social de la experiencia diaria. El conocimiento tácito es el mayor recurso que tiene una institución para la solución de problemas y la transformación de la realidad. En el entendido que las CoP no se crean de manera lineal. Lo que se puede construir y planificar son las condiciones, ambientes y recursos para cultivar una CoP. En esta línea de pensamiento, proponemos como principios fundadores para el éxito de una Red Colaborativa, los siguientes elementos:

1. Partir de las *expectativas* e identificar las necesidades específicas de la comunidad.
2. Compartir una *visión* de cambio para trazar objetivos y estrategias de acción.
3. Generar *reciprocidad*, confianza y seguridad mediante la interacción respetuosa, afable y positiva.
4. Proveer una *plataforma tecnológica* para facilitar la comunicación e interacción colaborativa.
5. *Mediar* los intereses, toma de decisiones e intercambios de información hacia el logro de la visión de la comunidad.
6. Crear una *agenda* de encuentros presenciales y virtuales para fomentar el sentido de pertenencia y la difusión de los logros comunes.
7. Brindar *estímulos* simbólicos que motiven e incrementen las interacciones.
8. Proyectar el *liderazgo* compartido mediante proyectos atractivos.

9. Fomentar la *innovación* mediante el reconocimiento e inclusión de todos los miembros de la comunidad.
10. Promover la cultura de *autoevaluación* para la mejora continua.

Los principios propuestos, son una guía para facilitar y mediar los procesos de intercambio de información, comunicación, colaboración y valores que permitan a la CoP madurar y prologar su exigencia y evolución. Son principios que si bien tienen una lógica progresiva deben de emplearse de manera integral y acorde a la dinámica de la misma CoP.

La mayor parte del conocimiento se encuentra en las personas. Por consiguiente, las CoP son espacios relacionales donde las personas intercambian maneras de hacer y practicar, y de manera inevitable de aprenden juntos para mejorar la práctica cotidiana. El *rol* mediador en una CoP es un elemento estratégico para dinamizar y motivar las relaciones de intercambio. Cada CoP de acuerdo con su contexto y cultura organizacional podrá hacer uso en menor o mayor intensidad cada uno de los principios fundadores expuestos, todo es perfectible.

Durante los procesos de interacción e intercambio que se producen en la CoP la autoevaluación es un principio fundamental para la mejora continua y el desarrollo de proyectos innovadores y creativos. La inclusión de nuevos miembros en la comunidad mediante la generación de nuevos proyectos asegurará la sustentabilidad de la CoP. Los principios esenciales para un modelo colaborativo de las CoP parte de la reciprocidad, la colaboración, el consenso y reglas de participación. Los valores humanos imprescindibles para un buen rendimiento de la CoP son, *pasión, entusiasmo, generosidad y confianza*. En este sentido, el grupo multidisciplinario de la Red Colaborativa UBUIC mediante la metodología de CoP tanto en su modalidad presencial como virtual permitiría el despliegue potencial de las capacidades y habilidades de sus integrantes.

4. A manera de discusión y perspectivas.

En este artículo se presentan los objetivos y avances de la primera etapa de la *Red Colaborativa* (UBUIC) para el diseño, implementación y evaluación de Objetos de Aprendizaje Adaptativos. Esta Red surge de la inquietud de un grupo de profesores investigadores ocupados por buscar mejores ambientes y escenarios de aprendizaje para los estudiantes universitarios. Por otra parte, responde, a la convocatoria nacional mexicana para conformar Redes de colaboración para constituir Comunidades Digitales para el Aprendizaje en Educación Superior (CODAES) contribuyendo a la mejora de la calidad educativa en México.

Si bien, el proyecto *Desarrollo de Objetos de Aprendizaje Adaptativos OAA del tema curricular de bases de datos* para alumnos de IES que se propone a un año con la participación de cinco Instituciones de Educación Superior en México, se enriquece y sustenta de diferentes concepciones y aplicaciones de las teorías de diseño instruccional y se consideran diversos recursos audiovisuales y textuales en donde convergen contenidos, medios y la evaluación de manera adaptativa acorde a los estilos de aprendizaje de los estudiantes. Se pretende aprovechar la experiencia para trascender a una Comunidad de Práctica CoP que perdure en el tiempo e independiente de la distancia, así como con los recursos humanos y tecnológicos que cada institución dispone.

En este sentido, la CoP es un lugar común de aprendizaje colaborativo que se reconstruye en la praxis cotidiana. La CoP nace, crece y evoluciona de la necesidad de innovar, crear e intercambiar conocimiento de manera socialmente interactiva. La CoP es un lugar privilegiado para la *construcción social del conocimiento* que requiere de un líder mediador. Wenger (1998) señaló que no se puede diseñar el aprendizaje. Lo que se puede facilitar son los espacios, medios y recursos entre los individuos para producir conocimiento y aprender conjuntamente. Lo que se puede construir son las condiciones para la interacción, cooperación y colaboración. Crear una CoP es un acto de libertad de los que pertenecer a la CoP y toman decisiones sobre lo que piensan, hacen y practican. El nacimiento, la infancia, la adolescencia y la madurez de la CoP depende de muchos factores, entre los más importantes, la capacidad de la misma CoP de *adaptarse al cambio*.

Desde esta perspectiva, las Redes Colaborativas son *espacios dinamizadores del cambio* que contribuyen a la transformación de la realidad educativa y por ende del progreso de la sociedad. Su principal característica es la *auto-organización*. En este mismo sentido, es fundamental el *rol*, mediador, facilitador y coordinador para que las Redes desarrollen el potencial creativo, innovador y constructivo. Gestionar las condiciones para que las personas generen conocimiento es una praxis continua, que requiere un alto grado de compromiso, solidaridad, reciprocidad y pasión por lo que las personas desean ser y hacer. Las Redes Colaborativas significan una oportunidad de gestión de una nueva *cultura de aprendizaje* y de *formación a lo largo de la vida*.

Referencias

- ACM/IEEE. (2013). *Computer science Curricula. ironman draft* [Currículum en ciencias de la computación. Proyecto ironman]. Joint Task Force on Computing Curricula. IEEE Computer Society Press and ACM Press.
- Alian, M. & AL-Akhras, M. (2010). *AdaLearn: An Adaptive E-Learning Environment*. Proceedings of the 1st International Conference on Intelligent Semantic Web-Services and Applications. doi>10.1145/1874590.1874611.
- Barab, S. y Duffy, T. (2000). From Practice Fields to Communities of Practice, in Jonassen & Land (eds, 2000): *Theoretical Foundations of Learning Environments*. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates, pp. 29-59.
- Batra, D., Hoffer, J. A. y Bostrom, R. P. (1990). Comparing Representations with Relational and EER Models. *Communications of the ACM*, 33 (2). 126 – 139.
- Brusilovsky, P. (2004). Knowledge Tree:A distribute architecture for adaptive e-learning. In S. I. Feldman, M. Uretsky, M. Najork, & C. E. Wills (Ed.), *Proceedings of the International Conference on World Wide Web* (pp. 104-113). New York: ACM Press.
- Brusilovsky, P. (1996). *Methods and techniques of adaptive hypermedia. User Modeling and User-Adapted Interaction*, 6(2). 87-129.
- Cabero, J. (2007). Las necesidades de las TIC en el ámbito educativo: oportunidades, riesgos y necesidades. *Tecnología y Comunicación Educativas*, 21(45). 4 – 19.
- Callejas, M., Hernández, E. J. y Pinzón, J. N. (2011). Objetos del aprendizaje, un estado del arte. *Entramado*, 7(1) 176 – 189.
- Centro de Innovación para la Formación Profesional TKniKa (2012). Manual para crear y gestionar comunidades de práctica. Recuperado de http://www.marketingunea.com/wp-content/uploads/Manual_Coop_ME.pdf
- Centro Regional del PNUD para América Latina y el Caribe (s.f.). Guía de Comunidades de Práctica. Recuperado de http://www.regionalcentre-lac-undp.org/images/stories/gestion_de_conocimiento/guiacopespanol.pdf
- Conolly, T.M. y Beg, C.E. (2006). A constructivist-based approach to teaching database analysis and design. *Journal of Information Systems Education*, 17(1). 43 – 53.
- CODAES (2017). Acerca de. Recuperado de <http://www.codaes.mx/acerca.htm>
- Chan M. E., Galeana, L. y Ramírez M. S. (2006). *Objetos de aprendizaje e innovación educativa*. México: Editorial Trillas.
- Del Moral, M. E., Cernea, D. A., y Martínez, L. (2010). Objetos de aprendizaje 2.0: una nueva generación de contenidos en contextos conectivistas. *Revista de la Educación a Distancia*, 25.

EGA (2013). Learn to Adapt: Understanding the Adaptive Learning Supplier Landscape. En *Educational Growth Advisors*. Recuperado de: http://edgrowthadvisors.com/wpcontent/uploads/2013/04/Learning-to-Adapt_Report_Supplier-Landscape_

Guerra, M., Hilbert, M., Jordan, V. y Nicolai, C. (2008). *Panorama Digital 2007 de América Latina y el Caribe. Avances y desafíos de las políticas para el desarrollo con las Tecnologías de Información y Comunicaciones*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.

Guerrero, M. (2015). *Efectividad de Objetos de Aprendizaje Generativos en el Logro del Pensamiento Algorítmico*. (Disertación Aplicada Presentada a la Abraham S. Fischler College of Education en Cumplimiento Parcial de los Requisitos Para la Obtención del Título de Doctor en Educación).

Hauger, D. & Köck, M. (2007). *State of the art of adaptivity in e-learning platforms*. Proceedings, pp. 355-360.

Howard, L., Remenyi, Z., & Pap, G. (2006). *Adaptive Blended Learning Environment*. 9th International Conference on Engineering Education. San Juan, PR.

Leinonen, T. (2014). *Learning methods, tools and spaces in a digital society*. Blog de Teemu Leinonen. Recuperado de: <http://teemuleinonen.fi/>

López, M. (2007). *Diseño de objetos de aprendizaje accesibles y adaptativos e integración a un Sistema de Gestión de Aprendizaje*. Recuperado de <http://repositoral.cuaed.unam.mx:8080/jspui/bitstream/123456789/4030/1/VE14.053.pdf>

Martínez, N. (2011). Aprendizaje y evaluación con TIC: un estado del arte. *Científica*, 12. 57 – 68.

Mateo, J. A. (2000). La evaluación educativa, su práctica y otras metáforas. ICE, Universidad de Barcelona.

Oficina Internacional de Educación IBE -UNESCO (2005). Consolidación de la comunidad de prácticas y comunicaciones en una red para el desarrollo de currículum. Recuperado de http://www.ibe.unesco.org/cops/framework_sp.pdf

OIETM. (2014). Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey. *Aprendizaje y Evaluación Adaptativos*. México: Tecnológico de Monterrey.

Rodríguez, A., García, E., Ibáñez, R., González, J. y Heine, J. (2009). Las TIC en la educación superior: estudio de los factores intervinientes en la adopción de un LMS para docentes innovadores. *Revista latinoamericana de tecnología educativa RELATEC*, 8(1). 35 – 51.

Serna, M. L. (2013). *Revisión sistemática sobre el uso de los objetos de aprendizaje en estudiantes de posgrado de una universidad mexicana*. (Tesis doctoral, Abraham S. Fischler School of Education, Nova Southeastern University).

Univirtual. (2009). *Objetos de Aprendizaje. Prácticas y perspectivas educativas*. Cali: Pontificia Universidad Javeriana.

Varela, G. A. (2016). Recomendación de recursos educativos basados en los estilos de aprendizaje del alumno. En *Nuevas visiones en sistemas y ambientes educativos*, (Primera edición, 2016). Guadalajara, México: Universidad de Guadalajara.

Wenger, E. (1998). Communities of practice, learning as a social system. Recuperado de <http://www.co-i-l.com/coil/knowledge-garden/cop/lss.shtml>

Wenger, E. (1998). *Communities of Practice*. New York:Cambridge.

Wenger, E. McDermott, R. & Snyder, W. (2002). *Cultivating communities of practice*. Boston: Harvard Business

Wiggins, G., McTighe, J. (2005). *Understanding by Design*. Sage

Wiley, D. (2000). Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. *The Instructional Use of Learning Objects*. Recuperado de: <http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>.

Yañez, C. G. (2013). *Impacto del uso de las presentaciones multimedia en el rendimiento académico y en las actitudes de estudiantes universitarios* (Tesis doctoral inédita). Nova Southeastern University. Miami, Florida.