

Una plataforma en la nube para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje basado en competencias

Palabras clave: Competencias, cómputo en la nube, e-learning

Francisco Jonathan González Vega¹, Pedro César Santana Mancilla¹, Antonio Ordaz Carrillo^{1,2}, Martha Alicia Magaña Echeverría²

{fgvega, psantana, aordaz, mc2103}@ucol.mx

¹Facultad de Telemática, Universidad de Colima, México

²Facultad de Pedagogía, Universidad de Colima, México

Área temática: Investigación en Educación Superior

Resumen

Este trabajo presenta una propuesta de plataforma en la nube para apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje basado en competencias para la Facultad de Telemática de la Universidad de Colima, la cual permite la gestión de las unidades de aprendizaje por parte de los profesores y la realización de las actividades de aprendizaje por parte de los alumnos.

Introducción

Hoy en día, las instituciones educativas de educación superior se enfrentan ante la compleja tarea de integrar el aprendizaje virtual en el contexto tradicional de los cursos (Schneckenberg, 2004). Una de las tecnologías de mayor apoyo para las instituciones educativas que ha ayudado en parte a eliminar la brecha de la educación presencial con la educación virtual, son las plataformas de *e-learning* (ASTD, 2010).

El enfoque por competencias

Una de las principales exigencias y, por ende, reto entre las IES y el sector productivo debe ser la estrecha vinculación para acordar las demandas actuales de los futuros

profesionales. Argudín (en Zavala, 2006, p. 3) habla de determinar un lenguaje común entre las instituciones educativas y las empresas con el propósito de tener éxito en la formación del perfil del egresado actual. En nuestros días estos perfiles deben estar diseñados en «competencias».

La pregunta es, ¿a qué nos referimos con «competencias»? Díaz y Rigo (2000, p. 76-78) abordan el tema de la educación basada en competencias. Históricamente, sitúan su origen a fines de los años sesenta, en el ámbito de los países industrializados, desde donde se ha expandido con celeridad hacia otras latitudes. Este modelo o concepción educativa –como quiera que se le entienda– ha ganado amplia popularidad y alguno simpatizantes lo han conceptualizado como una de las iniciativas pedagógicas más importantes de fin del siglo pasado [...]. Nace de un interés fundamental: vincular al sector productivo con la escuela, especialmente con los niveles y modalidades que se abocan a la formación profesional y la preparación para el empleo. Tiene como punto de partida la creencia de que estas instancias escolares se han distanciado progresivamente de las necesidades sociales, sobretodo de aquellas que son atendidas por la actividad laboral.

Este contexto se enmarca en la formación de los nuevos profesionales de las diversas áreas del conocimiento desde el enfoque por competencias por tres razones: primero, porque es un enfoque educativo que está en el centro de la política educativa; segundo, porque las competencias son la orientación fundamental de diversos proyectos internacionales de educación, como el Proyecto Tuning de la Unión Europea o el Proyecto Alfa Tuning Latinoamérica y; tercero, porque las competencias constituyen la base fundamental para orientar el currículo, la docencia, el aprendizaje y la evaluación desde un marco de calidad (Tobón, 2006, p. 1) y concibe las competencias como:

Procesos complejos con idoneidad en determinados contextos, integrando diferentes saberes (saber ser, saber hacer, saber conocer y saber convivir), para realizar actividades y/o resolver problemas con sentido de reto, motivación, flexibilidad, creatividad, comprensión y emprendimiento, dentro de una perspectiva de procesamiento metacognitivo, mejoramiento continuo y compromiso ético, con la meta de contribuir al desarrollo personal,

la construcción y afianzamiento del tejido social, la búsqueda continua del desarrollo económico-empresarial sostenible, y el cuidado y protección del ambiente y de las especies vivas (Tobón, 2008, p. 5).

Ahora bien, con base en la oportunidad brindada por la fase de reestructuración curricular, se consideraron lineamientos internacionales (Tuning) y nacionales (Sistema de Educación Superior y, recientemente, el Programa Sectorial de Educación); en concreto, las dimensiones relacionadas con los modelos educativos innovadores y la utilidad de las TIC en los procesos formativos de este nivel educativo.

Tuning hace la distinción entre el aprendizaje por resultados y por competencias para distinguir los diferentes papeles de los agentes más relevantes: personal académico y estudiantes/aprendices. Es anhelado aprender resultados de procesos de aprendizaje formulados por el personal docente [...]. Las competencias son obtenidas o desarrolladas por los alumnos/aprendices durante el proceso de aprendizaje. Las competencias representan una combinación dinámica de conocimiento, entendimiento, destrezas y habilidades (Tuning Motto, s/f., p. 3).

Las competencias pueden ser «específicas» y «genéricas». Aunque Tuning reconoce la total importancia de ir construyendo y desarrollando en los programas de grado universitario el conocimiento y habilidades específicas, lo más destacado es el hecho que el tiempo y la atención deben también dedicar al desarrollo de competencias genéricas y habilidades transferibles. Este último componente ha comenzado a ser más y más relevante para preparar bien a los estudiantes para su futuro papel en la sociedad en términos de ciudadanos y empleados (Ibídem, s/f., p. 3).

Las competencias «genéricas» identifican los elementos compartidos comunes a cualquier titulación, tales como la capacidad de aprender, de tomar decisiones, de diseñar proyectos, las habilidades interpersonales, etc. [...] las competencias «específicas» se relacionan con cada área temática (Beneiton, et-al., 2007, p. 37).

En los tiempos actuales, una de las principales exigencias y, por ende, reto entre las IES y el sector productivo debe ser la estrecha vinculación para acordar las demandas actuales de los futuros profesionales con miras a una formación de calidad que garantice la inserción y desempeño profesional óptimo de los egresados en la gama opciones que ofrecen las áreas del conocimiento. Justamente, se corresponde con una mayor implicación de la sociedad en la educación, la cultura de la calidad, la globalización y la competitividad empresarial (Tobón, 2006, p. 4).

Con este panorama teórico-metodológico, la Facultad de Telemática (2007, p. 55) encontró que para transitar de las capacidades a las competencias, se propone la siguiente estrategia: en la FORMACIÓN, se adquieren y desarrollan CAPACIDADES; las cuales, ante una SITUACIÓN PROFESIONAL ESPECÍFICA (problema), conlleva a la ejecución de ACTIVIDADES; de lo cual, se generan las COMPETENCIAS (comprobación o demostración de los conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes aplicadas para la solución de problemas).

Innovación curricular en la Universidad de Colima

La Universidad de Colima (UCOL) pretende mantenerse a la vanguardia como instancia formadora de profesionales de calidad, creadora, promotora de investigación y de extender la cultura a todos los sectores sociales. Para que continúe fortaleciéndose y pueda mantenerse como una institución de calidad, pertinente y competitiva, resulta indispensable considerar e incorporar en su modelo de formación profesional las tendencias internacionales de cambio para la educación superior, así como las necesidades emergentes del campo laboral, el empleo y las demandas de una sociedad que evoluciona velozmente.

En este contexto, y con base en las directrices esbozadas en el Plan Institucional de Desarrollo 2006-2009, en su apartado sobre mejora de programas y procesos educativos, se plantea la necesidad de configurar un nuevo modelo curricular. La propuesta pretende mantener una universidad de calidad, tomar las experiencias y aportaciones de docentes, cuerpos académicos y directivos, sin perder los elementos base de identidad institucional, recuperando el análisis del contexto social y el entorno educativo, para producir un proyecto universitario socialmente pertinente, sustentable y de largo alcance.

Con este modelo se pretendió evitar la sobrecarga de contenidos en los programas académicos, así como fortalecer en los estudiantes la identidad universitaria y el desarrollo de destrezas de aprendizaje, nuevas actitudes, capacidad para comunicarse y evaluar críticamente la información, situación que exigió a los planes de estudio ser reestructurados a partir de las siguientes características:

- a) Centrar el proceso educacional en el estudiante.
- b) Seleccionar conocimientos esenciales para evitar la sobrecarga informativa.
- c) Conceder igual énfasis a conocimientos, destrezas y actitudes.
- d) Estrecho contacto entre alumnos y profesores.
- e) Usar, métodos educacionales activos e interactivos, integradores y que favorezcan el razonamiento, el análisis, el espíritu crítico y la adquisición de destrezas.
- f) Formar estudiantes en el autoaprendizaje y la capacidad de evaluar su propio trabajo, de acuerdo con los objetivos personales y del programa. Transformarlo en un estudiante perpetuo, curioso y crítico.
- g) Incluir tiempo electivo en los programas, lo que permitiría cumplir con objetivos que los estudiantes se hayan fijado y no lo consigan en los tiempos tradicionales.
- h) Utilizar métodos de evaluación formativos, que permitan mejorar el rendimiento en forma constante.

Aprendizaje por Proyectos (ApP)

Esta metodología está centrada en los estudiantes y surge ante la necesidad de formar hombres con capacidad de solución de problemas, habilidades comunicativas en una aldea global habilidad de sistematización de información en esta «jungla informativa» a la que día a día se tiene acceso gracias a las tecnologías de información y comunicación (Vélez de C., s/f, p. 1).

Así, la construcción de los conocimientos necesarios para la adquisición de las competencias en los estudiantes de cursos universitarios pasa, inevitablemente, por la mudanza de este esquema, de manera que el alumno se involucre como elemento activo, crítico y autónomo. No más asimilador pasivo de contenidos más un constructor del propio aprendizaje, alguien que interfiere en la trayectoria que le dé respeto, lo

ajusta a sus intereses, habilidades, capacidades, disponibilidades, realidades (Pastre, 2002, p. 1).

Entre los objetivos del método, María Teresa González (2006) establece:

- a) Logra la movilización de saberes y procedimientos para construir competencias.
- b) Descubrir nuevos saberes en una perspectiva motivadora.
- c) Provocar nuevos aprendizajes en el marco del proyecto.

La estructura curricular por problemas, distingue algunas ventajas (Cejas, 2005, p. 18):

- a) Promueve el movimiento activo del conocimiento, motivando al alumno a construir su proceso de aprendizaje en un contexto determinado.
- b) Brinda la posibilidad de profundizar en actividades complejas que permiten una mayor preparación del educando.
- c) Durante el proceso de solución, se desarrollan las posibilidades de identificación y de interrelacionar conceptos, métodos, habilidades, valores y hábitos inherentes al proceso de aprendizaje de forma independiente y constructiva.
- d) Adquiere conciencia del proceso por ser él su constructor.
- e) Favorece la autonomía de los educandos.

De allí, la labor fundamental de los estudiantes es el aprovechamiento del entorno para interactuar con él en una variedad de formas y, por ende, logre¹:

- a) Adquirir conocimientos y habilidades básicas.
- b) Aprender a resolver problemas complicados.
- c) Llevar a cabo tareas difíciles utilizando los conocimientos y habilidades.

Desde esta perspectiva, otras de las habilidades a desarrollarse (Vélez de C., s/f, pp. 3-4):

- a) Flexibilidad y amplitud de miras a la indagación y manejo de posibilidad e incertidumbre.

¹ Tomado de *La creación de un proyecto de clase utilizando la metodología del Aprendizaje por Proyectos (ApP)*. Documento traducido y adaptado por EDUTEKA del libro *Project Based Learning using Information Technology*, David Moursund Ph.D (1999), ISTE Publication. Pág. 1. Consultado el 22 de febrero de 2006 en: <http://www.eduteka.org/CreacionProyectos.php>

- b) Curiosidad y respeto ante las ideas, valores y soluciones aportadas por otros.
- c) Capacidad de iniciativa y confianza en la toma de decisiones sobre la base de planificación rigurosa, contrastada y documentada.
- d) Predisposición a planificar el desarrollo del trabajo en cuanto a recursos, plazos de ejecución y anticipación de dificultades y obstáculos.
- e) Atención, interés y persistencia ante las dificultades presentadas.
- f) Disposición favorable al trabajo en equipo, sistematizando y socializando tanto oral, como escrito en forma clara, correcta, adecuada y crítica.
- g) Valoración equilibrada de los aspectos técnicos, económicos, estéticos y sociales en la planificación y diseño de objetos y proyectos.

Educación en la nube

El cómputo en la nube se define como un paradigma que permite ofrecer servicios de computación a través de Internet. La “nube” es una metáfora de Internet (Corredor Toro & Romero De La Peña, 2010).

La Facultad de Telemática actualmente hace uso de plataformas *e-learning* como lo son Moodle y Educ con el fin de apoyar en el proceso enseñanza-aprendizaje (Santana Mancilla, Herrera Morales, & Guedea Noriega, 2011), pero dichos sistemas se ven limitados en cuanto a características importantes del modelo basado en competencias.

Objetivos

A continuación se describen los objetivos de esta investigación.

Objetivo general

Desarrollar una plataforma basada en cómputo en la nube que apoye el proceso de enseñanza aprendizaje basado en competencias.

Objetivos específicos

- a) Investigar sobre los principios, objetivos y beneficios del enfoque por competencias.

- b) Analizar los trabajos realizados que tengan relación con el objetivo principal de este trabajo.
- c) Realizar un análisis de las necesidades que se tienen al implementar un modelo educativo con el enfoque por competencias: innovación curricular en la Universidad de Colima y la Facultad de Telemática; específicamente en ésta, con la estrategia metodológica del Aprendizaje por Proyectos Integradores.
- d) Analizar y verificar los formatos utilizados por la Facultad de Telemática para llevar a cabo la administración del enfoque por competencias.
- e) Diseñar y desarrollar la plataforma.
- f) Evaluar el uso de la plataforma.

Metodología

Esta investigación utiliza como metodología el Diseño Centrado en el Usuario, el cual se define a continuación. **Contexto de uso:** Lo primero que debemos identificar es a quién va dirigido el producto, es decir, qué tipo de usuarios lo utilizarán y bajo qué condiciones se hará uso de este. **Especificar requisitos:** Se deben de identificar los objetivos y requerimientos que quiere el usuario. Los requisitos se obtendrán a partir de diversas técnicas tales como observación directa, aplicación de entrevistas, cuestionarios aplicados a los usuarios potenciales del sistema. **Soluciones de diseño:** Una vez que se tengan los requerimientos bien definidos se comenzarán a producir las primeras soluciones hasta presentar al final la solución final de diseño. **Evaluación:** En esta fase se validan las soluciones de diseño o por el contrario se detectan problemas de usabilidad, normalmente a través de pruebas con usuarios.

Contexto de uso y requisitos

Recientemente la Facultad de Telemática de la Universidad de Colima ha adoptado el este enfoque como modelo educativo, por lo que es de vital importancia contar con un soporte tecnológico que de forma nativa apoye en la transición de los modelos y a su vez dé soporte al proceso de enseñanza aprendizaje. Por lo que el sistema desarrollado tiene como contexto de uso dicha facultad. Los requisitos a cumplir por la plataforma se mencionan a continuación.

El sistema proporcionará herramientas a los alumnos para apoyo a sus actividades escolares, así como medios de interacción con los profesores y sus compañeros. Con respecto a los profesores el sistema debe permitir administrar sus cursos para que pueda agregar la planeación del semestre, las tareas, evaluaciones y rubricas con las que se evaluarán los estudiantes.

Diseño del sistema

Una vez identificados los requisitos y el contexto se propone la creación de una plataforma *e-learning* basada en cómputo en la nube que permita el acceso tanto para alumnos como para profesores desde cualquier navegador de Internet (incluso móvil).

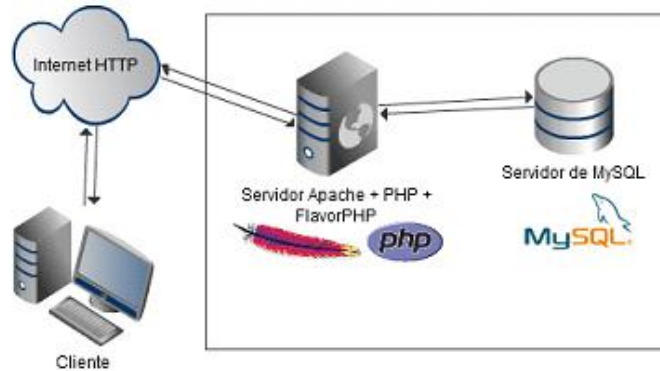


Figura 1. Arquitectura del sistema.

La arquitectura del sistema (ver Figura 1) muestra las especificaciones técnicas tanto de hardware como de software para que el sistema funcione correctamente.

El sistema está basado en la arquitectura en la nube, la cual se describe a continuación:

- Cliente:** Son los dispositivos (computadoras, tabletas, teléfono inteligentes) mediante las cuales se accederá al sistema, en este caso por alumnos y profesores de la Facultad de Telemática.
- Internet:** Es la vía de comunicación entre los dispositivos y los servicios ofrecidos por la plataforma.
- Servidor web:** Es el servidor donde se encuentra alojado el sistema, y en este caso es un servidor Apache configurado para el lenguaje de programación PHP.

d) **Servidor de base de datos:** Es un servidor MySQL, es donde se almacena la base de datos del sistema.

Evaluación

El objetivo de la evaluación es conocer la viabilidad del sistema, además de que la solución sea adecuada de acuerdo al contexto de uso y los perfiles de los usuarios. La evaluación se realizó de la siguiente manera:

Se tomaron en cuenta tanto profesores como alumnos, esto para poder evaluar las 2 partes del sistema ejemplificando sus características mediante escenarios de uso obteniendo así retroalimentación de ambas partes.

La evaluación se realizó con de 6 personas; 4 alumnos y 2 profesores; a los cuales primeramente se les habló sobre el sistema a evaluar en esta investigación.

Tanto a profesores como alumnos se les aplicó una entrevista inicial para conocer sobre el contexto y las opiniones de estas personas en relación al aprendizaje basado en competencias y sobre los *e-learning*; posteriormente, se les plantearon los escenarios de uso, dos para alumnos y uno para profesores. Posteriormente, pasaron a probar el prototipo de la plataforma, realizando las tareas descritas en los escenarios, una vez terminadas las respondieron un cuestionario sobre sus opiniones respecto a la usabilidad y la aceptación de uso.

Resultados

Los resultados obtenidos en la evaluación (ver figura 2) del prototipo de esta investigación se centran en dos temáticas:



Figura 2. Sesión de evaluación.

a) **Relacionados al sistema.**- Se desarrolló una plataforma *e-learning* basada en cómputo en la nube, con diversas características especiales para dar soporte al aprendizaje basado en competencias, tales como el formato de planeación semestral de la materia y las rúbricas de las actividades, así como la creación colaborativa de proyectos integradores los cuales unen a todas las materias de un mismo semestre en un proyecto único. Los diferentes tipos de usuarios con los que cuenta la plataforma se describen a continuación, así como las actividades que pueden realizar dentro de ella.

- i. **Alumnos:** se les proveerá de un perfil de usuario y una serie de herramientas de administración, así como consultar calificaciones y los formatos indicados de acuerdo al semestre que se encuentren estudiando.
- ii. **Maestro:** podrán dar de alta las calificaciones de los usuarios, así como llevar una administración de sus materias impartidas.
- iii. **Administrador:** será el encargado de moderar el sistema. Entre sus funciones se encuentran: crear materias y definir los formatos utilizados en el aprendizaje basado en competencias.

b) **Relacionados al uso del sistema.**- Se realizaron estudios de usabilidad y aceptación de uso del prototipo de la plataforma con estudiantes y profesores de la facultad de telemática.

Con las entrevistas previas a la sesión de evaluación se obtuvieron resultados sobre las opiniones y las experiencias que han tenido los participantes en relación al cómputo en la nube, el aprendizaje basado en competencias y con los sistemas *e-learning*.

Sobre el cómputo en la nube, los resultados obtenidos es que el 80% de los participantes tienen una percepción de una buena experiencia al momento de utilizarlo en actividades como elaboración de documentos y tareas escolares,

permitiéndoles no depender de una computadora específicamente para poder llevar a cabo las distintas actividades.

Con relación al aprendizaje basado en competencias, los participantes coincidieron en el hecho de que este enfoque fomenta el autoaprendizaje ya que los alumnos tienen más trabajo independiente para poder realizar sus actividades escolares, lo que los lleva a desarrollar las competencias buscadas.

De acuerdo a los participantes, las plataformas *e-learning* tienen una buena percepción ya que les permite realizar sus actividades escolares desde lugares fuera del aula. También se coincidió en que una plataforma de *e-learning* especializada en el aprendizaje basado en competencias serviría de apoyo tanto para alumnos como para profesores.

Para medir la aceptación de la plataforma se utilizó el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) desarrollado por Davis (1989), por ser un modelo efectivo altamente probado en predecir el uso de la tecnología (ver figura 3). El propósito del TAM es explicar las causas de la aceptación de la tecnología por parte de los usuarios. Propone que las percepciones de un individuo en la utilidad percibida y la facilidad de uso percibida de un sistema de información, sean concluyentes para determinar su intención para usar dicho sistema.

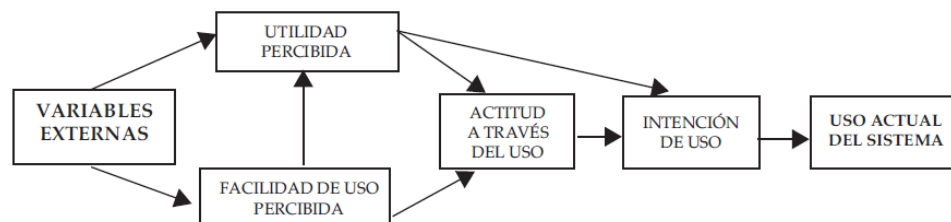


Figura 3. El Modelo de Aceptación Tecnológica.

El TAM generó los siguientes resultados.

La percepción de utilidad de la plataforma fue alta, coincidiendo con las mejoras en eficiencia, desempeño y utilidad mediante el uso del software (ver figura 4).

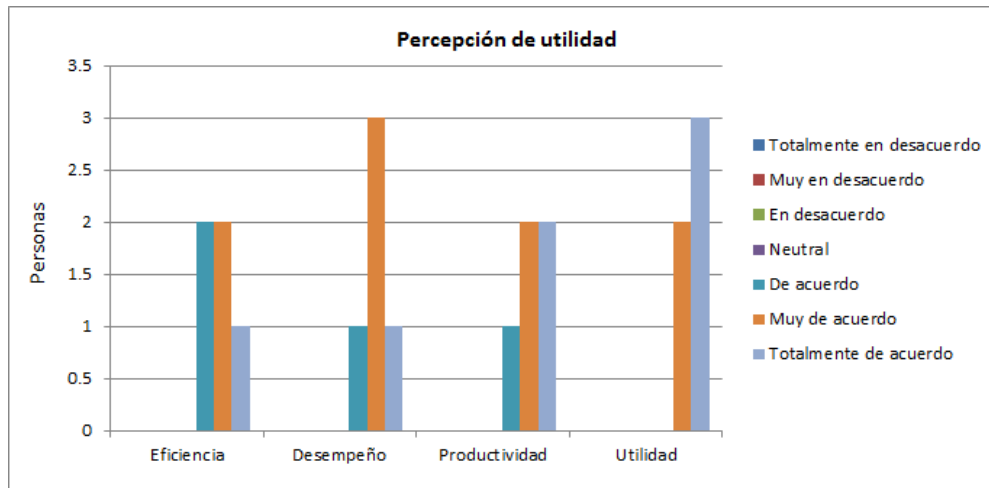


Figura 4. Resultados sobre la percepción de utilidad de la plataforma.

La actitud hacia el uso del software también fue aceptable, los participantes consideraron principalmente como buena idea el uso de la plataforma propuesta, además de considerarlo útil para su propósito (ver figura 5).

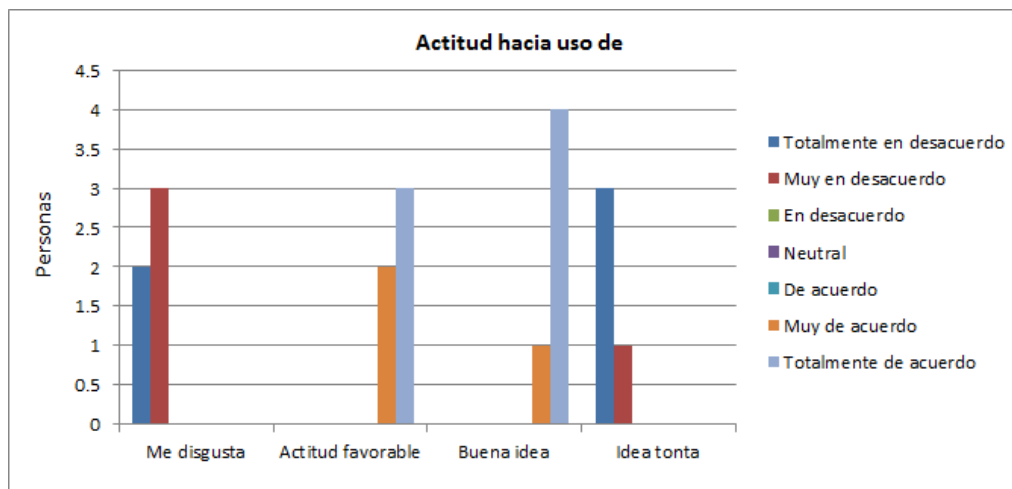


Figura 5. Resultados sobre la actitud hacia el uso de la plataforma.

Además, los participantes mostraron muy altas intenciones sobre el uso del software, indicando que volverían a utilizarlo cada que fuera necesario además de llevarlo a los distintos ambientes de trabajo (ver figura 6).

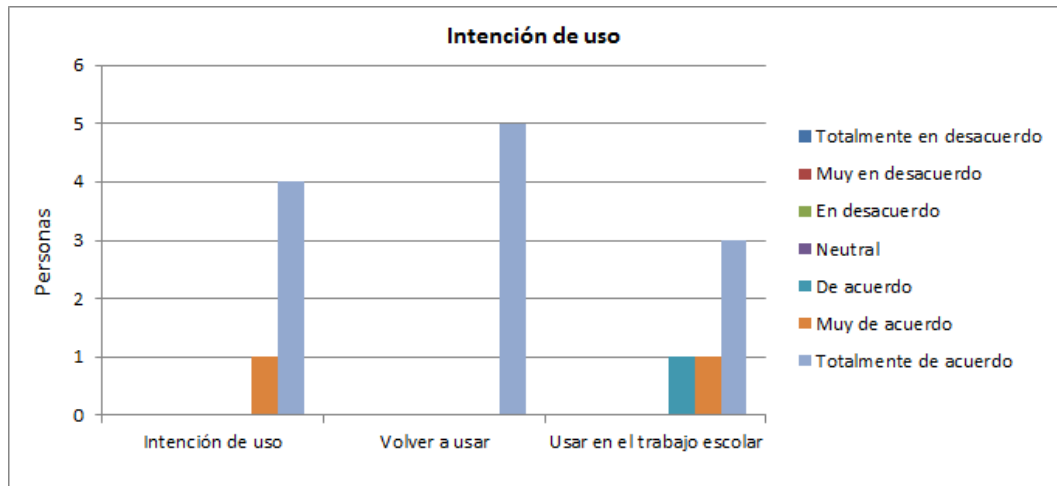


Figura 6. Resultados sobre la intención de uso de la plataforma.

Conclusiones

Este trabajo presenta la creación de una plataforma *e-learning* que da apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje basado en competencias por medio de cómputo en la nube para la Facultad de Telemática de la Universidad de Colima. La evaluación de dicha plataforma dio como resultado que la plataforma es de utilidad permitiendo un mejor desempeño y eficiencia, así como el hecho de ser considerada una buena idea, lo que permitió generar altas intenciones sobre su uso por parte de los participantes.

Referencias

- ASTD. (2010). Recuperado el 13 de Enero de 2011, de American Society for Training & Development: <http://www.astd.org/LC/submissions.htm>
- BENEITÓN, P., et-al. (2007). *Reflexiones y perspectivas de la educación superior en América Latina. Informe final Proyecto Tuning América Latina 2004-2007*. España: Univesidad de Deusto/Universidad de Groningen.
- CEJAS y., E. (2005). *Los fundamentos del diseño curricular por competencias laborales*. Versión electrónica consultada el 7 de febrero de 2006 en: <http://www.monografias.com/trabajos25/fundamentos-competencias/fundamentos-competencias.shtml>
- CORREDOR Toro, L., & ROMERO De La Peña, P. E. (19 de 10 de 2010). Reflexiones educativas en la computación en nube: Realidades, Fortalezas, Debilidades y Prospectivas.
- DAVIS, F. D. (1989). "Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology", *MIS Quartely*, 13 (3).

DGES (2008). *Modelo curricular para la Educación Superior de la Universidad de Colima*. México: Universidad de Colima.

DÍAZ B., Frida y RIGO, Marco A. (2000). Formación docente y educación basada en competencias. En VALLE F., María de los Ángeles. *Formación en competencias y certificación profesional*. México: UNAM/CESU.

Facultad de Telemática. (08 de 2007). Documento Curricular: Ingeniería en Software. Recuperado el 20 de 03 de 2011, de http://telematicanet.ucol.mx/archivos/Ingenieria%20en%20Software_Documento%20Curricular%20por%20Competencias.pdf

GONZÁLEZ F., María. (2006). "*Taller: El método de proyectos una estrategia centrada en el aprendizaje*". Material del Taller de elaboración de proyectos de aprendizaje. 2^{do} Congreso Internacional de Educación. Ciudad Obregón, Son. México. 4 de octubre.

SANTANA Mancilla, P. C., HERRERA Morales, R., & GUEDEA Noriega, H. H. (2011). Web 2.0: la Web social como medio para acercar el conocimiento a las nuevas generaciones. En Tópicos selectos de educación a distancia con aplicaciones prácticas en tecnología educativa. Universidad de Colima.

SCHNECKENBERG, D. (2004). El e-learning transforma la educación superior. *Educación*, 143-156.

PASTRE, Gerson. (2002). Novas tecnologias da informação e da comunicação e a construção do conhecimento em cursos universitários: reflexões sobre acesso, conexões e virtualidade. *Boletín informativo en Sección de los Lectores, Educación Superior. Revista Iberoamericana de Educación*. España. 10 de noviembre. Versión electrónica: <http://www.rieoei.org/deloslectores.htm#ess>

TOBÓN, Sergio. (2006). Aspectos básicos de la formación basada en competencias. Talca: Proyecto Mesesup.

Tuning Motto: *Tuning of educational structures and programmes on the basis of diversity and autonomy. Tuning Methodology*. Consultado el 4 de septiembre de 2006 en: <http://tuning.unideusto.org/tuningeu/images/stories/archivos/TUNING%20METHODOLOGY%20PARA%20LA%20WEB.pdf>

U. DE C. (2006). *Plan Institucional de Desarrollo 2006-2009*. Colima, México: Universidad de Colima.

VÉLEZ DE C. Adriana (s/f). *Aprendizaje basado en proyectos colaborativos en la educación superior*. Universidad EAFIT - UPB - COLCIENCIAS. Consultado el 7 de febrero de 2006 en: <http://www.c5.cl/ieinvestiga/actas/ribie98/190M.html>

ZAVALA G. Martha y et-al. (2006). "*Modelo educativo bajo un enfoque por competencias profesionales*". En Memoria de ponencias en el eje temático de las Innovaciones Curriculares presentada en el Segundo Congreso Internacional de Educación celebrado en Ciudad Obregón, Son., México. 4 de octubre.