

## **Usabilidad y el beneficio de su aplicación: Auditoría de un sistema informático de educación a distancia**

Priscila Ortiz Arreola

Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.  
Correo Electrónico: portiza@uaemex.mx

### **Planteamiento del problema**

Por otra parte tenemos al término usabilidad, el cual es conceptualizado por Dietrichson (2003) de la siguiente manera la usabilidad de un sitio web o portal toma en cuenta que tan fácil es navegar y cuan obvia es la estructura macro o jerarquía del sitio (u otro sistema en línea), es decir, cuan bien es reflejada la funcionalidad en el diseño de las páginas”. De acuerdo a lo anterior, se identifica que en la DECYD hace falta implementar un sistema estructurado de evaluación de la usabilidad del portal educativo SEDUCA, y aunado a lo anterior surge la necesidad de validar efectivamente con los usuarios que las modificaciones que se efectúan sean requeridas y benéficas para aumentar el grado de usabilidad del portal educativo, ya que se realizan a partir de la solicitud de algún usuario en particular, y no se consulta a los diferentes tipos de usuarios, es decir que no hay una muestra significativa de la población que utiliza el portal, lo que provoca que en ciertos casos se lleguen a realizar modificaciones innecesarias en el sentido de utilidad, mientras que se pueden estar dejando de lado puntos importantes y prioritarios, situación que no se puede identificar sino se realiza una evaluación apropiada.

La implementación de una auditoría de la usabilidad del portal educativo SEDUCA, se enfoca en este trabajo como una estrategia fundamental que permite que un sistema sea amigable y accesible para el usuario para el cual está diseñado, y de ahí la importancia de realizar una evaluación constante que permita valorar los diferentes elementos dentro del sistema informático, con la finalidad de identificar puntos de mejora, y hacerlo cada momento más funcional, atractivo y, lo más importante, útil, para todos y cada uno de los usuarios, tanto en lo general como en lo particular.

### **Variable Dependiente**

La usabilidad y el beneficio del sistema de información de educación a distancia.

### **Variable Independiente**

Auditoría de un sistema informático de educación a distancia.

## Objetivo General

Proponer la implementación de una auditoría de la usabilidad en un sistema informático para educación a distancia en una Universidad pública del Estado de México (2012)

## Objetivos Específicos

- Identificar los factores clave que se deben tomar en cuenta en un sistema informático, para su evaluación constante, buscando que su uso sea acorde con las necesidades de los usuarios, asegurándonos que cumpla con su objetivo.
- Proponer una metodología para la valoración de la funcionalidad de un sistema informático, con base en las necesidades de los usuarios.
- Mantener actualizado el sistema de acuerdo a la evolución tecnológica y requerimientos de los diferentes tipos de usuarios.

## Preguntas de investigación

¿Existe en la Universidad en la que se realizará el estudio un sistema de auditoría de usabilidad para el sistema informático de educación a distancia?

¿Cuáles son los factores clave que se deben tomar en cuenta en el sistema informático para la evaluación de su usabilidad?

¿Existe una metodología de valoración de la funcionalidad del sistema informático con base en las necesidades de los usuarios?

¿El sistema informático se mantiene actualizado de acuerdo a la evolución tecnológica y los requerimientos de los usuarios?

## Hipótesis

Existe en la Universidad en la que se realizará el estudio un proceso de auditoría para el sistema informático de educación a distancia.

## Justificación

La importancia de este tema se da a partir de la necesidad de tener un sistema informático amigable, accesible, efectivo y eficiente, lo cual permite a los usuarios una interacción eficiente, efectiva y eficaz con la plataforma educativa, además de que cuente con las herramientas necesarias para desarrollar actividades relacionadas con la educación a distancia, apoyo a educación presencial y redes de información.

De acuerdo al Plan Rector de Desarrollo Institucional (PRDI) de la Universidad Autónoma del Estado de México en adelante UAEM (UAEM, 2010, p. 135), la intensificación de la reingeniería y automatización de procesos bajo normas de calidad; el aseguramiento y ampliación de redes y comunicaciones, son acciones que harán realidad las aspiraciones de

acceder a una universidad digital en la que la ciencia haya liberado todo su potencial y el observatorio al desarrollo integral. De la misma forma el PRDI (UAEM, 2010, p. 137) nos refiere que la cultura de calidad ha sido un objetivo permanente de la Universidad de tal suerte que es fundamental mantener y fortalecer el Sistema de Gestión de la Calidad de la UAEM, incorporando nuevas prácticas de calidad apoyadas en normas que promuevan la mejora continua.

La introducción de los elementos tecnológicos que posibilitan la implantación de la universidad digital, entre los cuales se encuentran los servicios web que permitan integrar aplicaciones de forma ágil y transparente, es uno de los desafíos que enfrentan las universidades del mundo, en la búsqueda de una educación que les asegure, con ayuda de las TIC, el cumplimiento de sus objetivos estratégicos condicionados por los avances de la educación superior en materia de acceso a servicios digitales. Sin TIC convenientes, las universidades merman sus posibilidades de desarrollar de manera competitiva las funciones de docencia, investigación, extensión, difusión cultural y gestión (UAEM 2010, p. 40).

En el caso específico de los alumnos inscritos en programas educativos a distancia, se requiere la mayor claridad en el funcionamiento del portal educativo, pero además que la información sea concreta y clara, ya que a diferencia de la educación presencial, la educación a distancia se apoya completamente en un sistema informático para cumplir sus funciones, por lo tanto el que la información sea concreta, clara y fácil de visualizar es un requisito indispensable para capturar la atención de los alumnos, adentrarlos en el tema, y crear un aprendizaje significativo.

En el Plan General de Desarrollo 2009-2021 en adelante PGD de la UAEM (UAEM, 2010b), se menciona que el empleo de las TIC será un mecanismo generalizado en la universidad, como medio para que los alumnos sean competitivos en conocimientos, capacidades y habilidades propias de su disciplina o grado educativo. Además, estarán capacitados para “aprender a aprender” con métodos sistemáticamente apoyados en el correcto manejo de las TIC, por lo anterior un elemento central de la estrategia en materia educativa es la incorporación de esquemas de educación virtual apoyados en la implantación de sistemas modernos de gestión de contenidos de aprendizaje.

Para lograr este fin, se cuenta con la auditoría informática que se define como el proceso de recoger, agrupar y evaluar evidencias para determinar si un sistema informatizado mantiene la integridad de los datos, lleva a cabo eficazmente los fines de la organización y utiliza eficientemente los recursos (Piattini et. al. 2010), a partir de lo cual el auditor debe evaluar y comprobar los controles y procedimientos informativos, desarrollando y aplicando técnicas de auditoría.

Actualmente las necesidades pedagógicas, requieren de implementar herramientas tecnológicas que permitan desarrollar con éxito el proceso educativo; para poder medir el

impacto de las herramientas tecnológicas es necesario contar con un sistema de evaluación enfocado en la calidad, así como la adecuación de las herramientas en base a las necesidades de los usuarios, de tal suerte que el sistema sea más amigable y efectivo con cada perfil de usuario, que explote en su totalidad las bondades del sistema y que permita un interactividad efectiva y eficiente en el portal.

## Marco de referencia

La investigación será descriptiva con diseño experimental, abarcando el análisis de la usabilidad del sistema informático de educación a distancia, a partir del cual se determinarán los elementos clave que se tomarán en cuenta para proponer una auditoría.

## Desarrollo

La usabilidad es un concepto que se originó para validar la facilidad de uso de cualquier tipo de producto, en los últimos años, derivado del gran crecimiento de las tecnologías de la información, el uso de esta palabra y todo lo que ella representa se ha empleado extensamente en los sistemas informáticos, y como éstos facilitan o no la experiencia y satisfacción del usuario, situación que se vuelve un eje central en la educación a distancia, ya que actualmente es a través de los sistemas informáticos donde se implementa dicha modalidad de educación.

La necesidad de una actualización en el diseño, producción y aprovechamiento didáctico de proyectos multimedia interactivos y de las redes informáticas en las escuelas y universidades, es de vital importancia para atender la demanda de la sociedad (Zambrano M, F. 2007). En esta parte es importante darnos cuenta que existe una brecha entre el avance tecnológico y su implementación en el ámbito educativo, principalmente en el público, e independientemente de las cuestiones financieras, considero que se debe implementar un sistema más efectivo de introducción y actualización de tecnologías en ambientes educativos virtuales.

En palabras de Nielsen (1993), la usabilidad se relaciona con la aprendibilidad, el nivel de eficiencia, la memorabilidad, pocos errores y no catastróficos, y la satisfacción subjetiva. De lo anterior podemos ver la importancia de la usabilidad desde diferentes perspectivas, por una parte con la aprendibilidad, la cual en un entorno educativo el aspecto más importante y se enfoca en el usuario y en el beneficio que éste obtiene del uso del sistema; después de esto nos menciona el nivel de eficiencia, que es la mejor forma de aprovechar los recursos con los que se cuenta como lo son los humanos y los financieros así como el tiempo empleado; después encontramos la memorabilidad que se refiere a la facilidad de recordar el uso de las diferentes funciones y aplicaciones en un sistema; los pocos errores y no catastróficos se enfoca a la efectividad del sistema y a que este pueda ser utilizado constantemente sin presentar fallas; y finalmente encontramos la satisfacción subjetiva, que se refiere al nivel en que cada uno de los usuarios acepta y se encuentra cómodo con el

sistema. Todos los anteriores son puntos decisivos y cruciales en el éxito o fracaso de cualquier sistema informático.

De acuerdo con Hassan Montero, Y. y Martín Fernández, F. J. (2005), la experiencia del usuario se define como la sensación, sentimiento, respuesta emocional, valoración y satisfacción del usuario respecto a un producto, resultado del fenómeno de la interacción con el producto y la interacción con su proveedor.

Hassan Montero, Y. Y Martín Fernández F. J. concluyen lo siguiente referente a la experiencia del usuario:

- Es resultado de un fenómeno interactivo en el que intervienen multitud de factores como lo son individuales, sociales, culturales, contextuales y propios del producto
- Dicha experiencia se verá influida por expectativas y experiencias previas, y por lo tanto condicionará expectativas y experiencias futuras.
- Representa un área de estudio multidisciplinar y un enfoque de trabajo interdisciplinar.
- Ofrece una perspectiva más amplia e inclusiva acerca del uso y consumo de productos interactivos, y por tanto más acorde con la realidad.
- Hace especial énfasis en factores de la interacción tradicionalmente poco o mal considerados, como son el comportamiento emocional del usuario y la importancia de atributos de diseño como la estética en éste comportamiento.

Se considera que las aplicaciones informáticas para ámbitos educativos deben ser analizadas y evaluadas permanente y constantemente, con la finalidad de contar con las herramientas adecuadas para cumplir con los objetivos planteados, así como ser accesibles, efectivas y eficientes para los diferentes usuarios, además de estar acorde con los perfiles de cada uno de ellos.

Herrera Batista y Latapie Venegas, hablan de cinco funciones que competen al diseño en el contexto de los nuevos entornos de aprendizaje, las cuales son:

- Diseño de la interfaz y arreglo de los elementos visuales
- Diseño y planificación de la carga cognitiva
- Habitabilidad y confort
- Funcionalidad y usabilidad
- Consideraciones del usuario

La integración y atención en todos y cada uno de los elementos anteriores permitirá que se logre eficiencia, efectividad y satisfacción a los usuarios objetivo.

Uno de los principales beneficios que se encuentran en la implementación de la usabilidad en la educación es lograr que el alumno a través de las herramientas del sistema pueda lograr un aprendizaje significativo.

Con respecto a la auditoría, de acuerdo a Fernández (2005) tiene como fin evaluar y mejorar la eficacia y eficiencia de una organización, al examinar su gestión. En este sentido, se identifica la importancia de implementar una metodología adecuada a la organización, que permita mejorar el funcionamiento de los procesos a través de una evaluación continua.

La auditoría informática nos permite identificar situaciones en el sistema que podrían no ser las óptimas para el buen desempeño de éste, por lo que al implementar un plan de auditoría informática enfocado en la usabilidad, el principal beneficio que podría obtenerse es la mejora continua de la funcionalidad del sistema, y por ende una mayor eficiencia, efectividad y satisfacción en los usuarios, tanto internos como externos, de ésta forma la usabilidad se vuelve un bien necesario para la generación de contenidos de calidad, y de ahí la importancia de integrar la auditoría para la evaluación de la usabilidad, con la finalidad de mantener una mejora constante el sistema, además de implementar los avances tecnológicos, en pro del funcionamiento de la plataforma.

A partir de 1995 la Universidad Autónoma del Estado de México inicio con la implementación del proyecto de educación a distancia, con la finalidad de ampliar la cobertura y atender a aquellas personas que por diferentes situaciones sociales y personales no pueden acudir de manera presencial a realizar sus estudios, a la fecha la UAEM, a través de su Dirección de Educación Continua y a Distancia cuenta con siete licenciaturas a distancia, cinco maestrías y el programa de bachillerato.

Licenciatura	Administración Derecho Internacional Enfermería para enfermeras en activo Enseñanza del Inglés para profesores en activo Informática Administrativa Negocios Internacionales Logística
Maestría	Administración Derecho Parlamentario Docencia en Turismo Práctica Docente

## Práctica Educativa

SEDUCA es el portal de servicios educativos de la Universidad Autónoma del Estado de México, cuya principal utilidad es la de la administración de la educación a distancia de dicha institución. Su funcionamiento es a partir del ingreso al Portal en la página web: [www.seduca.uaemex.mx](http://www.seduca.uaemex.mx), donde en la parte superior derecha se escribe el nombre de usuario y contraseña, a continuación se desplegarán las asignaturas a cursar si eres alumno, o comunidades si eres asistente, todo depende de perfil de usuario de acuerdo al objetivo de la comunidad, si da clic en una de ellas, del lado izquierdo encontrará la sección que despliega el índice temático, en la parte superior se encuentran una serie de íconos que son las herramientas para interactuar dentro del portal. En la parte izquierda al margen de la página hay algunos botones que son de utilidad para cambiar los datos personales.

Este portal se administra por comunidades virtuales, que son aquellas cuyos vínculos, interacciones y relaciones tienen lugar en un espacio virtual como Internet. Para entrar a cada una de ellas, en la parte superior derecha de la página principal, escribe tu nombre de usuario y contraseña, posteriormente da clic en el botón «IR», el cual te permitirá ingresar a la lista de comunidades, cada una de las cuales corresponde a una asignatura, grupo de trabajo o informativo.

Si el perfil es de alumno, se le presentarán una serie de actividades en cada asignatura, que serán la forma de evaluación del periodo, para poder contestarlas, el alumno deberá ingresar a la comunidad deseada, en la parte superior da clic en el ícono actividades, aparecerán todas las actividades de la asignatura, busca la que desea realizar, en el texto de la actividad ubica el vínculo «portafolio», «foro» o «cuestionario» y da clic en éste, se desplegarán las ventanas correspondientes; para caso portafolio, deberá agregar un documento mediante el botón «examinar», debe escribir una breve descripción de contenido del documento, al subir cualquier archivo éste debe ser menor a 3 MB y el nombre del archivo debe ser menor a 15 caracteres.

Los datos de coordinadores, asesores y tutores los puedes ver al ingresar en alguna comunidad; utilizando el botón integrantes, éste permitirá visualizar los datos de los compañeros de grupo, coordinadores, asesores y tutores.

Por otra parte se encuentra la herramienta del “Foro”, para ingresar a ésta herramienta se debe da clic en el vínculo correspondiente que permitirá ver el tema a comentar; para escribir una respuesta debe seleccionar el vínculo «Responder a este comentario», lo cual te permitirá escribir y/o enviar un documento. Cabe mencionar que las respuestas se agregarán en forma de lista debajo del tema a debatir.

La herramienta «Chat» es de tipo sincrónico ya que se realiza en un mismo tiempo y diferente lugar, las preguntas y respuestas operan de manera inmediata con integrantes que se encuentran conectados. El «Foro café» y «correo electrónico» son ejemplo de comunicación asincrónica, debido a que los comentarios o respuestas se dan en diferentes momentos.

También se cuenta con el sitio «Wiki», cuyas páginas web pueden ser creadas o editadas por múltiples integrantes a través del navegador web.

Es importante mencionar que el desarrollo de la propuesta de auditoría está en proceso, y está programada para presentarse en el mes de noviembre de 2012.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

### Bibliográfica

- Alva Obeso, M. E. (2005). *Metodología de medición y evaluación de la usabilidad en sitios web educativo*. Tesis doctoral. Universidad de Oviedo, España.
- Avila Muñoz, P. (2005). Calidad en la educación a distancia: algunas reflexiones. *Calidad y acreditación internacional en educación superior a distancia*. Loja, Ecuador. Extraído el 20 de marzo de 2012 desde: [http://investigacion.ilce.edu.mx/panel\\_control/doc/calidad%20en%20la%20educacion%20a%20distancia.pdf](http://investigacion.ilce.edu.mx/panel_control/doc/calidad%20en%20la%20educacion%20a%20distancia.pdf)
- Baeza Yates, R. y Rivera Loaiza, C. (2002). Ubicuidad y Usabilidad en la Web. *Centro de Investigación de la Web*. Universidad de Chile, Chile. Extraído el 20 de marzo de 2012 desde: <http://www.dcc.uchile.cl/~rbaeza/inf/usabilidad.html>
- Bosco Hernández M.D. (2008). La educación a distancia en México: narrativa de una historia silenciosa. *Boletín SUAyED*, 10, 1-2. Obtenido el día 24 de mayo de 2012, desde [www.cuaed.unam.mx/boletin/boletinesanteriores/boletinsuayed10/contexto.php](http://www.cuaed.unam.mx/boletin/boletinesanteriores/boletinsuayed10/contexto.php)
- Clunie, G., Clunie, C., Collazos, C., Giraldo, F., Zapata, S., Ochoa, S., Aballay, L. y Lund, M. (2010). Las interacciones como base de las dinámicas de colaboración en la enseñanza de la usabilidad. *Eatis*. Extraído el 25 de marzo de 2012 desde: <http://www.eatis.org/eatis2010/portal/paper/memoria/html/files/65.pdf>
- Díaz, P. Usabilidad de Hipermedia Educativa e-Books. *D-Lib Magazine*. Vol. 9 Num. 3. Doi: 10.1045/march2003-diaz
- Dietrichson, A. (2003). Usabilidad contextualizada en Educación Virtual: Cómo medir la usabilidad y la usabilidad contextualizada de espacios de aprendizaje virtual en el contexto latinoamericano. *Universidad Virtual*. Virtual Educa Miami 2003.
- Echenique Garcia, J. A. (2001). *Auditoria Informática*. 2a edición. México: Ed. Mc Graw Hill.

- Fernández Grajales, N. (2005, octubre). Importancia de la auditoría informática en las organizaciones. *Entérate en línea. Internet Cómputo y Telecomunicaciones*. Año 4. Núm. 43. Extraído el 20 de marzo de 2012 desde: <http://www.enterate.unam.mx/Articulos/2005/octubre/auditoria.htm>
- Fernández Ozcorta, E. J., García Martínez, J., Tornero Quiñones, I. y Sierra Robles, A. (2011, septiembre). Evaluación de la Usabilidad de un sitio web educativo y de promoción de la salud en el contexto universitario. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*. Núm. 37.
- Florián, B.E., Solarte, O. y Reyes, J.M. (2010, julio). Propuesta para incorporar evaluación y pruebas de usabilidad dentro de un proceso de desarrollo de software. *Revista EIA*. Núm. 13, pp. 123-141.
- García Aretio, L., Ruíz Corbella, M. Quintanal Díaz, J., García Blanco, M. y García Pérez, M. (n.d.). Concepción y tendencias de la educación a distancia en américa latina. *Centro de Altos Estudios Universitarios*. Organización de Estados Iberoamericanos.
- García Pérez, M. y Ortega Sánchez, I. (2010, enero). Atención a la E-accesibilidad y usabilidad universal en el diseño formativo. *Revista de medios y educación*. Núm. 36, pp. 89-99.
- González Ricardo, A. D., Acosta González, Y. y Moyares Norchales, Y. (2010, diciembre). Propuesta de un manual de usabilidad para el desarrollo de personalizaciones de la plataforma de teleformación moodle. *Revista electrónica de tecnología educativa*. Número 34.
- Hassan, Y., Martín Fernández, F. J. y Iazza, G. (2004). Diseño web centrado en el usuario: Usabilidad y arquitectura de la información. *Hipertext.net*. Núm. 2. Extraído el 20 de marzo de 2012 desde: <http://www.hipertext.net/web/pag206.htm>
- Hassan Montero, Y. y Martín Fernández, F. J. (2005, septiembre 7). La experiencia del usuario. *No solo usabilidad*. Extraído el 16 de marzo de 2012 desde: [http://www.nosolousabilidad.com/articulos/experiencia\\_del\\_usuario.htm](http://www.nosolousabilidad.com/articulos/experiencia_del_usuario.htm)
- Hassan Montero, Y. y Ortega Santamaría, S. (2009). Informe APEI sobre usabilidad. *Apei*. Extraído el 20 de marzo de 2012 desde: <http://www.nosolousabilidad.com/manual/1.htm>
- Hernández Arias, A. (2010). Auditoría informática y gestión de tecnologías de información y comunicación (TICs). *Compendium*. Vol. 13, núm. 25, pp. 3-4.
- Hernández Hernández, Enrique (2002). *Auditoría en Informática*. 2ª Edición. México: Ed. CECSA.
- Herrera Batista, M. A. y Latapie Venegas, I. (2010, marzo 9). Diseñando para la educación. *No solo usabilidad*. Núm. 9. Extraído el 18 de abril de 2012 desde: [http://www.nosolousabilidad.com/articulos/disenio\\_educación.htm](http://www.nosolousabilidad.com/articulos/disenio_educación.htm)
- Kaikanen, A. (2002). *Thinking model and tools for understanding user experience related to information appliance product concepts*. Tesis Doctoral, Helsinki University of Technology, Espoo, Finland.
- Llorente Cejudo, C. M. (2007). Moodle como entorno virtual de formación al alcance de todos. *Comunicar*. Vol. XV, número 028, España, pp. 197-202.

- Manual de Organización de la Dirección de Educación Continua y a Distancia (2011). Universidad Autónoma del Estado de México. N° 1. Versión vigente.
- Norman, D. (1990). *La Psicología de los objetos cotidianos*. España: Ed. Nerea.
- Mauri, T., Onrubia, J. Coll, C. y Colomina, R. (2005). La calidad de los contenidos educativos reutilizables: Diseño usabilidad y prácticas de uso. *RED. Revista de Educación a Distancia*. Vol. IV, núm. 011.
- Pavón, P., Pérez, D., Valera, L. La evaluación en los cursos online. *UOC*. Extraído el 17 de abril de 2012 desde: [http://cvc.cervantes.es/ensenanza/formacion\\_virtual/metodologia/pavon.htm](http://cvc.cervantes.es/ensenanza/formacion_virtual/metodologia/pavon.htm)
- Pisanty, A. (2000). Dos taxonomías de los medios técnicos para la educación a distancia. *Revista Digital Universitaria*. Vol. 1. Núm. 0.
- Piattini Velthuis, M. G., Del Peso Navarro, E. y Del Peso Ruíz, M. (2010). *Auditoría de tecnologías y sistemas de información*. México: Ed. Alfaomega.
- Piattini Velthuis, M. G. y Del Peso Navarro, E. (2006). *Auditoría Informática. Un enfoque práctico*. 2a edición. México: Ed. Alfaomega.
- Reyes Vera, J. M., Libreros Giraldo F. A. (2011). Método para la evaluación integral de la usabilidad en sistemas e-learning. *Revista Educación en Ingeniería*. Número 12, pp 69-79.
- Sánchez Soler, M. D. (1998). *Educación a distancia en México y propuestas para su desarrollo*. Trabajo presentado en el VII encuentro Internacional de Educación a Distancia en la Feria Internacional del Libro, Septiembre, Guadalajara, México.
- Sánchez, J. (2011, septiembre 5). En busca del diseño centrado en el usuario (DCU): definiciones, técnicas y una propuesta. *No solo usabilidad*. Extraído el 20 de marzo de 2012 desde: <http://www.nosolousabilidad.com/articulos/dcu.htm>
- Tobarra M., Montero F. y Gallud J. A. Usabilidad Colaborativa: Caracterizando la usabilidad en entornos colaborativos. *Grupo de investigación LoUISE*. Universidad de Castilla-La Mancha. Albacete, España.
- Torres Nabel, L. C. La educación a distancia en México: ¿Quién y cómo la hace?. *Apertura*. pp. 74-89.
- UAEM (2010). Plan General de Desarrollo 2009-2021. *Universidad Autónoma del Estado de México*. México.
- UAEM (2010). Plan Rector de Desarrollo Institucional 2009-2013. *Universidad Autónoma del Estado de México*. México.
- Velázquez, I. y Sosa, M. (2009, septiembre 25). La usabilidad del software educativo como potenciador de nuevas formas de pensamiento. *Revista Iberoamericana de Educación*. Número 50/4.
- Zambrano M, F. (2007, mayo 10). La usabilidad entre la tecnología y la pedagogía, factores fundamentales en la educación a distancia. *Revista digital universitaria*. Vol. 8, núm. 5.
- Zapata, M. (2005). Secuenciación de contenidos y objetos de aprendizaje. *Red. Revista de Educación a Distancia*. Vol. IV, núm. 011.