

PLATAFORMAS E-LEARNING. ENFOQUE CENTRADO EN EL USUARIO

E-LEARNING PLATFORMS. USER-CENTERED APPROACH

Yuleisy González Pérez¹, Arley Enrique Cera Rojas²

¹Universidad de las Ciencias Informáticas, Cuba, ygonzalezperez@uci.cu

²Universidad de las Ciencias Informáticas, Cuba, aecera@uci.cu

RESUMEN: *La aplicación del software a los procesos de enseñanza-aprendizaje es uno de los grandes aportes tecnológicos al área educativa. Las tecnologías de software y su relación con la educación, aparece especialmente como un apoyo a la educación a distancia. En esta relación simbiótica han jugado un papel importante las plataformas de gestión del aprendizaje o los sistemas de administración del aprendizaje, abriendo caminos cada día más flexibles y poderosos que enriquecen enormemente los procesos educativos. El desarrollo alcanzado por las Tecnologías de Información y Comunicaciones y la incorporación de la Web 2.0 han impulsado el surgimiento de nuevas facilidades de interacción en las aplicaciones como entre ellas, garantizar que el aprendizaje sea adaptativo, más centrado al usuario y que este a su vez sea el principal protagonista del proceso. Desde el punto de vista instructivo del e-learning, las actividades de aprendizaje buscan estimular al estudiante en el proceso formativo, y se deberían ofrecer aquellas que mejor se adapten a su estilo, intentando que el estudiante satisfaga sus expectativas personales o propias de educación. El presente trabajo persigue como objetivo presentar un estudio del enfoque centrado en el usuario y el diseño de las plataformas e-learning, abordando el análisis de la Plataforma Educativa Zera como base comparativa.*

Palabras Clave: diseño adaptativo, enfoque centrado en el usuario, entornos virtuales de aprendizaje, plataformas e-learning.

ABSTRACT: *The application of software to the teaching-learning process is one of the major technological contributions to the educational area. The software technologies and their relation to education, appears specially as support for distance education. In this symbiotic relationship has played an important role the Learning Management Platforms or Learning Management Systems, opening paths more flexible and powerful every day that greatly enrich the educational process. The development achieved by the Information Technology and Communications and the incorporation of Web 2.0 has promoted the emergence of new facilities for interaction in applications, including ensuring that learning is adaptivity will be more focused to the user and this will be the main protagonist of the process at the same time. From an instructive point of view of e-learning,*

learning activities are looking to encourage the student in the learning process, and should be offered those that best suit to him style, trying the student to meet his own personal and educational expectations. This work aims to present a study about approach centered on the user and design of e-learning platforms, taking account the analysis of the Educational Platform Zera as a comparative base.

KeyWords: adaptivity design, user-centered approach, virtual learning environments, e-learning platforms.

1. INTRODUCCIÓN

El creciente avance de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) las ha convertido en uno de los pilares básicos en el desarrollo de la sociedad, donde la educación no se ha quedado al margen de los nuevos cambios, brindando nuevas posibilidades de instrumentación de los conocimientos que las formas tradicionales de aprendizaje no pueden cubrir [1]. Además, diversifican el conocimiento con el uso de herramientas telemáticas y de teleformación como las enciclopedias multimedia, los videos, el software educativo, la realidad virtual, etc., que elevan la productividad y la flexibilidad del proceso de enseñanza-aprendizaje facilitando la tarea de difundir, transmitir y crear conocimientos, reduciendo los obstáculos que representan el tiempo y el espacio.

La utilización de estas tecnologías, facilita que los docentes puedan adquirir mayor y mejor conocimiento dentro de su área, permitiendo la innovación, así como el intercambio de ideas y experiencias con otros usuarios, mejorando también la comunicación con los estudiantes [2]. Las TIC promueven la colaboración en los alumnos, les ayuda a centrarse en el aprendizaje, mejoran la motivación y el interés, favorecen el espíritu de búsqueda, promueven la integración y estimulan el desarrollo de habilidades intelectuales tales como el razonamiento, la resolución de problemas, la creatividad y la capacidad de aprender a aprender [3]. Farley (2007) plantea que con las nuevas TIC, que utilizan la red como medio de distribución de la información, surgen nuevos términos como son: aprendizaje en red, la educación virtual, la teleeducación o el e-learning. En este proceso han jugado un papel importante las plataformas de gestión del aprendizaje o los sistemas de administración del aprendizaje, en los que se pueden organizar y distribuir los materiales de cursos. Facilitan la interacción entre los docentes y los estudiantes, aportando herramientas para la

gestión de los contenidos académicos como pueden ser: ejercicios, materias, recursos; permitiendo además el seguimiento y evaluación de los mismos.

Con el desarrollo alcanzado en las TIC y la incorporación de la Web 2.0 han aparecido nuevas facilidades de interacción en las diferentes aplicaciones como por ejemplo, garantizar que el aprendizaje sea más centrado al usuario y que este a su vez sea el principal protagonista del proceso. Las TIC juegan un papel fundamental en el modelo educativo centrado en el aprendizaje, el cual está caracterizado por incorporar un conjunto de objetivos, estrategias y recursos orientados a lograr aprendizajes significativos de los objetivos curriculares, por una parte y por otra, a aprender a aprender, enfatizando la actividad autónoma del alumno [4].

Siendo el alumno el eje más importante e inspirador de esas transformaciones, el Modelo Educativo, busca ofrecer a sus estudiantes una educación que los forme para esta realidad, devolviéndoles la responsabilidad de construir sus propios aprendizajes a través de una educación centrada en el aprendizaje del alumno. A raíz de estos sucesos el e-learning, por su parte, implica una nueva forma de aprender [4] [5].

Ello no quiere decir que es totalmente diferente a cómo se realizaba tradicionalmente. Quiere decir que será una forma más enriquecida ya que integra nuevas fuentes y formas de adquirir conocimiento. Otras de las ventajas del e-learning a tener en cuenta son las siguientes:

- Reducción llamativa de costos respecto a la formación presencial: se evita pérdidas de horas de trabajo u ocio al poder recibir la formación en el puesto de trabajo, estudio o en el domicilio.
- Actualización inmediata y permanente de los contenidos.

- Personalización de los cursos: nivel, ritmo de aprendizaje y diseño de planes formativos específicos para cada usuario.
- Flexibilidad horaria: el usuario puede adaptar el aprendizaje a su tiempo y horario disponible puesto que los cursos y servicios están disponibles las 24 horas del día.
- Independencia geográfica: resulta especialmente adecuado para formar a grupos geográficamente dispersos, aprovechando la accesibilidad a través de Internet.

En la práctica, para llevar a cabo un programa de formación basado en e-learning, se hace uso de plataformas o sistemas de software que permiten la comunicación e interacción entre docentes, alumnos y contenidos. Para ello, existen herramientas que facilitan impartir y dar seguimiento administrativo a los cursos en línea, así como a la gestión de los contenidos digitales, además de hacerles llegar formas, métodos y prácticas usuales que permitan mejorar el entorno de aprendizaje, y por tanto, contribuir a la adquisición de habilidades necesarias en su formación [6].

Aunque existen varias soluciones informáticas para el e-learning, no siempre satisfacen ciento por ciento las necesidades de los docentes y estudiantes, no llegando a ser adaptativas, lo cual ha estimulado a diferentes instituciones que implementen sus propias plataformas de aprendizaje con el fin de poder personalizar sus entornos de trabajo y lograr un mayor enfoque centrado en el usuario.

El actual trabajo persigue como objetivo presentar un estudio del enfoque centrado en el usuario, la adaptabilidad y el diseño de las plataformas e-learning, abordando el análisis de la Plataforma Educativa Zera como base comparativa.

2. CONTENIDO

En la realización de la investigación se utilizaron los siguientes métodos científicos:

Histórico-Lógico: se utilizó con el objetivo de conocer la evolución y funcionamiento de los sistemas e-learning, su adaptatividad y cómo realizan el enfoque centrado en el usuario, así como sus principales características.

Análítico-Sintético: se utilizó con el objetivo de

examinar la documentación relacionada con los sistemas e-learning, enfocando la atención en la adaptatividad y el enfoque centrado en el usuario. Fue muy útil para comprender el funcionamiento y aplicarlo en el desarrollo de la Plataforma Educativa Zera.

Inductivo-Deductivo: posterior al análisis y comprensión de la información relacionada con los sistemas e-learning, referentes a cómo realizan un enfoque centrado en el usuario y cómo logran la adaptatividad, se utilizó este método como base fundamental para su aplicación en la Plataforma Educativa Zera.

A pesar del desarrollo y las posibilidades que brindan los entornos de aprendizaje, en muchos casos se evidencia el descontento y desmotivación de los usuarios, problema asociado al desfase que existe entre la vivencia del usuario en su uso cotidiano de la red y su experiencia en estos entornos. Esto sucede porque los usuarios prefieren seguir utilizando las aplicaciones con las que se sienten a gusto en sustitución a las que brindan las plataformas. Más allá del miedo al cambio de los usuarios, pues en muchas ocasiones en el proceso de enseñanza-aprendizaje hay que modificar el modelo existente teniendo en cuenta las necesidades reales del país y de la universidad que vaya a utilizar la plataforma de enseñanza. Desde el punto de vista instructivo del e-learning, las actividades de aprendizaje buscan estimular al estudiante en el proceso formativo, y deberían ofrecerse aquellas que mejor se adapten a su estilo, intentando que el estudiante satisfaga sus expectativas personales o propias de educación.

El Diseño Centrado en el Usuario es una filosofía de diseño, y un proceso donde las necesidades, requerimientos y limitaciones del usuario final, constituyen el centro de cada etapa del proceso de diseño. Involucrando al usuario en cada fase del proceso, se intenta garantizar que el producto final responda a sus necesidades y características, de este modo, se les posibilitaría una experiencia positiva de aprendizaje [7].

Al aplicar un diseño centrado en la aplicación en ocasiones no se tienen en cuenta las necesidades reales del centro de enseñanza, así como los conocimientos y experiencias de los usuarios de las plataformas. La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) es una muestra de ello, por ejemplo los estudiantes que cursan la asignatura

Programación Web prefieren discutir los temas asociados a esta en los foros de la Universidad en lugar de los espacios de discusión que provee el entorno de aprendizaje. Aquí se debe tener en cuenta el papel del docente dentro del modelo educativo centrado en el aprendizaje como facilitador de los recursos y herramientas necesarias en el proceso de formación de estudiantes, y más adelante, profesionales creativos, innovadores, con capacidad para resolver de manera ética y competente las situaciones que su actividad académica y su práctica como profesional les presentará en su momento.

Esta es una de las razones por la cual las instituciones deben prestar especial interés a la selección de los entornos de aprendizaje, para que estos sean los más adecuados e intenten situar al usuario en el centro de sus múltiples experiencias.

En algunos casos estos entornos no se adaptan a las necesidades principales de la institución, y estas optan por implementar sus propias soluciones. Sin embargo, cuando se intenta enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante la integración de la experiencia del usuario (Figura. 1.), existen "(...) amplias implicaciones pedagógicas, pero también de diseño y elecciones tecnológicas" [8].



Figura. 1: Centrado en la aplicación VS centrado en el usuario

La alternativa más generalizada es la que se conoce como diseño centrado en la aplicación, que tiene como limitante que las aplicaciones se constituyen de soluciones y funcionalidades muy propias, en su mayoría poco adaptables a otros entornos. Además, con el propósito de agregar más prestaciones a las aplicaciones estas pueden

crecer enormemente replicando funcionalidades que ya existen en otras aplicaciones.

Por el contrario la otra alternativa es el diseño centrado en el usuario, la cual "(...) se orienta a permeabilizar las plataformas, hacer que evolucionen de acuerdo a la experiencia en la red, sin menoscabo de la seguridad y otras consideraciones" [8]. Esta permite reutilizar funcionalidades de otras aplicaciones, convenientemente las que son de mayor preferencia por los usuarios y que apoyen el proceso de enseñanza-aprendizaje proveyendo "un marco o escenario destinado a promover el aprendizaje a partir de estrategias educativas enriquecidas con TIC que pretenden crear situaciones de aprendizaje que estimulen al máximo las potencialidades de los alumnos" [9]. Como la clave aquí es la interoperabilidad y promover la colaboración entre aplicaciones para fomentar la formación de comunidades, es posible crear entornos personales desde los que se puede gestionar información potencialmente útil, procedentes de las aplicaciones preferentes del usuario.

Los modelos centrados en el usuario tienen como propósito general, describir y promover actividades que fortalezcan la capacidad de un aprendizaje duradero, transferible y auto-regulable por parte del alumno, ya que se concibe al sujeto como un ser que percibe, codifica, elabora, transforma la información en conocimientos, y la utiliza para la superación de problemas y la generación de nuevos conocimientos [10].

Al realizar la selección de una plataforma educativa con un enfoque centrado en el usuario deben tenerse en cuenta tres aspectos fundamentales:

El diseño de la plataforma

El enfoque estudia cómo se comporta el usuario ante una interfaz, y la forma en que éste lleva a cabo las tareas que le son encomendadas. Debe atender a identificar las necesidades y deseos del usuario, así como a diseñar los procesos necesarios para desempeñar tareas y alcanzar objetivos, de la manera más sencilla posible [11]. Se basa en la identificación de requisitos de usabilidad que permitan al usuario familiarizarse con el entorno y aprovechar sus potencialidades, teniendo en cuenta la concreción, claridad en la aplicación de métodos y soportes de distribución de la información dentro de la arquitectura de la información, interfaz y niveles de navegación [12].

La definición pedagógica

La estructura y la selección de los contenidos debe

estar correctamente diseñado y estructurado de forma tal que el usuario se apropie con mayor facilidad de los contenidos, y sea capaz de aportar y generar nuevo conocimiento a partir de la información recibida.

La selección tecnológica

La tecnología debe adaptarse a las necesidades de los agentes formativos, sumando un conjunto de herramientas que propicien la formación colaborativa, apoyen el proceso de enseñanza-aprendizaje y resulten familiares al usuario, lo que implicará que este no se sienta tentado a usar aplicaciones externas a la plataforma para gestionar su conocimiento.

2.1 Resultados y discusión

Inteligencia Artificial en la Educación

Antes de definir lo que son los sistemas adaptativos es necesario distinguir claramente entre lo que es adaptabilidad y adaptatividad, tal como lo define [13].

- **Adaptabilidad:** posibilidad de permitir al usuario, modificar los parámetros del sistema para adaptarlo a su comportamiento.
- **Adaptatividad:** capacidad del sistema de adaptarse automáticamente al usuario, basado en suposiciones sobre el mismo.

Los sistemas adaptativos (SA) son sistemas con la capacidad de ajustar su funcionamiento a las metas, tareas, intereses y otras características de los usuarios o grupos de usuarios [14].

De acuerdo a lo anterior, la adaptatividad del sistema puede entenderse como la capacidad del sistema para que dinámicamente adecue su conducta a los requerimientos de la interacción usuario-sistema buscando alcanzar unos objetivos instruccionales [15].

Enfocando al dominio del problema de investigación, [16] expone la forma en que un sistema adaptativo de educación virtual debe funcionar: “la tarea de adaptación debe definir, por un lado, los elementos relevantes del perfil del estudiante que determinan la personalización y por otro lado, el dominio del curso debe ser representado de tal forma que pueda ser adaptado según las necesidades de los aprendices, especificando los componentes susceptibles de adaptación, según el enfoque del

sistema”.

Se puede afirmar que la característica principal de los sistemas adaptativos es un modelo explícito del usuario el cual representa el conocimiento, metas, intereses, y otras cualidades que permiten al sistema distinguir entre diferentes usuarios [14].

Uno de los dominios donde ha tenido gran auge y ha sido objeto de investigación el tema de los SA, es el de la enseñanza, donde se aplican las diversas técnicas de Inteligencia Artificial (IA) para lograr que el estudiante, actuando como usuario del SA, adquiera el conocimiento de una manera personalizada logrando así una mayor efectividad del proceso educativo.

Según (Urretavizcaya, 2001), se pueden observar dos variantes de la utilización de estas técnicas; la primera trata de brindar una tutorización guiada al alumno de acuerdo a las estrategias de enseñanza establecida y la segunda brinda una presentación del material educativo al estudiante, que le permita adquirir conocimientos a través de sus propias estrategias.

Se observa que la IA está siendo aplicada en beneficio de la adaptatividad del sistema. Por ejemplo:

- **Sistemas expertos:** pueden ayudar al sistema a actuar como el sabio del dominio impartiendo instrucción sobre el mismo, guiando al usuario en la manera de interactuar.
- **Redes neuronales:** útiles al momento de clasificar los usuarios de acuerdo a las características de los mismos.
- **Algoritmos genéticos:** útiles en la clasificación y en la optimización del proceso de enseñanza.
- **Razonamiento basado en casos:** útil para la creación de estrategias educativas personalizadas al estudiante.
- **Planificación inteligente:** útil al momento de plantear el posible currículum a seguir para la consecución de un objetivo.
- **Minera de datos:** aunque no es una técnica propia de la IA, es una herramienta basada en estas que resulta útil para la consecución de conocimiento a partir del

análisis de los log de eventos de la interacción del usuario y el sistema.

Las técnicas de la IA pueden ser aplicadas en los SA, ya que intentan imitar el trabajo que hace un experto del dominio al impartir su conocimiento.

Sistemas Adaptativos en la Educación

Como se ha tratado en la sección anterior uno de los campos de mayor desarrollo de los SA es en el ámbito de la educación, con los llamados Sistemas Tutoriales Inteligentes (STI) y otras plataformas que recogen estos conceptos.

Una de las definiciones más completas acerca de este tipo de plataformas es aquella que ofrece en [17], que se refiere a:

“Los Sistemas Educativos como lo son los Sistemas Tutoriales Inteligentes (STI) son programas de computador que proveen una enseñanza personalizada y adaptada acorde a las necesidades, comportamiento y situaciones de aprendizaje del estudiante”.

Los Sistemas Tutoriales Inteligentes, adaptan los currículos de cada curso a cada estudiante, desde la hipótesis que las computadoras son capaces de entender y modelar el aprendizaje en diversos dominios del conocimiento y deducir, a partir de la interacción con el estudiante, la estrategia más apropiada de enseñanza. Ofrecen considerable flexibilidad en la presentación de contenidos y responden a la idiosincrasia y necesidades de los estudiantes; usan su inteligencia para representar las decisiones pedagógicas para la enseñanza [15].

Según [14] los SA en la educación se pueden dividir en tres grupos que son:

- **Sistemas de información adaptativa:** permite la entrega de información de manera personalizada al usuario, especialmente en los sistemas en línea.
- **Sistemas de filtro adaptativo:** ofrece ayuda a los usuarios del sistema para la adquisición de información relevante dentro del océano de información disponible.
- **Sistemas Educativos Adaptativos:** son sistemas que ofrecen o imparten conocimiento de manera adaptada a cada usuario, este es el grupo de los sistemas adaptativos de interés para esta investigación.

La arquitectura presentada por los STI es tan similar como la planteada para los SA, se puede afirmar que los STI son SA, al tener en común el componente principal de un sistema personalizado el cual es su modelo explícito del usuario.

Los requerimientos esenciales de un STI según [18] son expresados en la siguiente frase: *“Los STI realizan evaluaciones, detectan errores, dan sugerencias, ejemplos, plantean simulaciones, recomendaciones al estudiante y constantemente replanean el modelo de aprendizaje, como lo haría un tutor humano”.*

Plataforma Educativa Zera: una arquitectura en evolución

Siguiendo el concepto de que no todas las aplicaciones que han sido desarrolladas cubren cien por ciento las necesidades de algunas instituciones es que algunas deciden desarrollar sus propias plataformas de aprendizaje donde tratan de abarcar las bondades que brinda el e-learning. La UCI y específicamente el Centro de Tecnologías para la Formación (FORTES), se dio a la tarea de implementar la Plataforma Educativa Zera, que integra los principales conceptos de los Hiperentornos de Aprendizaje (HEA), las mejores prácticas y elementos arquitectónicos de soluciones similares, así como las principales especificaciones y estándares educativos desarrollados y utilizados a nivel mundial en plataformas de aprendizaje colaborativo. Dentro de los HEA se incluyeron los contenidos educativos pertenecientes a la Colección Futuro (Eureka para Matemática, Redox para Química etc.). Una de las características más significativas de las colecciones es que se presentan con un carácter curricular extensivo, o sea, las aplicaciones desarrolladas constituyen un soporte informático pleno para el proceso docente, para cada asignatura y grado a que va dirigido y además, cubren completamente los programas de estudio de cada asignatura en los diferentes niveles educacionales.

La Plataforma Educativa Zera ha sido desarrollada como una opción particularmente interesante para la formación corporativa, así como para aquellos casos en los que haya limitaciones de horario o geográficas. Teniendo en cuenta facilidades como la de permitir personalizar sus procesos en dependencia de las necesidades de la institución educativa que haga uso de la plataforma.

Por otra parte, es importante que los usuarios que interactúen con las plataformas educativas y en este caso con la Plataforma Educativa Zera, reconozcan la estructura pedagógica en la información que consumen, es por ello que cada uno de los contenidos educativos que se muestran en Zera son asesorados por profesores y especialistas del Ministerio de Educación de Cuba (MINED) lo que garantiza en gran medida que se sigan ciertas líneas pedagógicas imprescindibles en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Otro de los aspectos que se está teniendo en cuenta en el desarrollo de Zera es que los materiales que se mostrarán a los usuarios están bien diseñados y confeccionados, lo cual creará en el usuario mayor confianza y motivación hacia el entorno. Al ser la plataforma un complemento y nunca una sustitución del docente es este último quien debe garantizar una correcta planificación de las actividades a realizar de sus estudiantes para que ellos no se sientan aislados y sientan la necesidad de dedicarle esfuerzo, disciplina y responsabilidad a todas las actividades que le sean orientadas en el entorno. El profesor pasa a ser un guía de los alumnos para facilitarle el uso de recursos y herramientas que necesitan para explorar y elaborar nuevos conocimientos y destrezas, pasa a actuar como gestor de ambientes con recursos de aprendizaje y a acentuar su papel de orientador. El profesor podrá abordar temáticas de acuerdo a los intereses de sus alumnos, trabajar los contenidos al ritmo y estilo de aprendizaje del alumno en forma individual o grupal, y por último crear ambientes agradables que favorecen y facilitan el aprendizaje.

En su diseño pedagógico, Zera implementa un conjunto de requisitos que permite al profesor analizar y personalizar las actividades del estudiante como son: los recorridos dirigidos, las tareas, etc., lo que le permite tener un control sobre el rendimiento académico de sus estudiantes y brindarle una atención diferenciada para garantizar la asimilación de los contenidos.

En su concepción tecnológica Zera comprende herramientas de formación sincrónicas como el chat, lo que permite la interacción personal entre los diferentes agentes del entorno. A su vez, incluye foros, mensajería interna, portafolio, además del módulo Contenido donde el estudiante podrá recibir los contenidos y las orientaciones para realizar las actividades correspondientes a las materias que

está cursando. Incorpora también un conjunto de especificaciones y estándares para la interoperabilidad con otros sistemas.

El hecho de que se cuente con esta u otra plataforma e-learning en una institución no lleva consigo que se llegue a pensar que todo el trabajo debe orientarse y realizarse a través de la aplicación, lo que puede provocar el abuso y uso inadecuado, así como la aparición de tecnófilos y tecnofóbicos, personas que se aficianan en exceso con el uso de las tecnologías, o que desarrollan temores excesivos ante ellas. Es importante tener en cuenta que el uso excesivo de las tecnologías hace que se desconozca el valor formativo de otros entornos imprescindibles.

3. CONCLUSIONES

El aprendizaje centrado en el usuario debe estar orientado al espacio donde el usuario crea, comparte y se relaciona con otros para adquirir nuevos conocimientos y experiencias; en este conjunto la práctica cotidiana de la red desempeña un papel cada vez más relevante. Por ello, las aplicaciones de nueva generación, y con mayor razón los entornos de aprendizaje, deben interoperar en un nuevo marco en el que la verdadera plataforma es la red y cuyo centro es el usuario. Zera, como una plataforma en evolución intenta suscitar no solo la colaboración entre los usuarios sino también entre las aplicaciones, posibilitando que los usuarios puedan utilizar las herramientas de sus preferencias desde el mismo entorno. De acuerdo a lo anterior se puede concluir la importancia del modelo del usuario dentro de un SA, y especialmente dentro de una plataforma de educación virtual, en el cual las metas, objetivos y las características del estudiante determinan la forma en que refleja la adaptación.

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Parada, L. J., Parada, L. A., y Parada, J. C. (2012). Memorias III Congreso Internacional de TIC y Pedagogía 2012. 3 edition.
2. Gallardo, L. M. G. y Buleje, J. C. M. (2010). Importancia de las tic en la en la educación básica regular. 14:209–224.
3. Cabrera, Lic Aries M. Cañellas (2006). Impacto de las TIC en la educación: un acercamiento desde el punto de vista de las funciones de la educación. Valencia: Quaderns Digitals.NET, Vol. Quaderns No. 43. 1575-9393.

4. Ferro, Carlos, Ana I. Martínez, y Ma. C Otero (2009). Ventajas del uso de las TIC en el proceso de enseñanza- aprendizaje desde la óptica de los docentes universitarios españoles. EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa (EDUTEC), no 29.

5. Manjón, B. F., Ger, P. M., Rodríguez, J. L. S., y Ortiz, I. M. (2011). Uso de estándares aplicados a Tic en educación. 16:187.

6. Morán, L. (2012). Blended-Learning. Desafío y oportunidad para la educación actual. 39:1–19.

7. Shneiderman, B. (1998). Designing the user interface. Strategies for effective human-computer interaction. 3rd. Reading, MA: Addison-Wesley.

8. Accino, J. A, y Manuel Cebrián. La plataforma es la red: Aprendizaje centrado en el usuario y arquitecturas centradas en la identidad. Boletín de la Red Nacional de I+D RedIRIS (RedIRIS), no 84 (2008): 37-47.

9. Soto Balbón, M. A. (2004). Propuesta de aplicación de un modelo de Gestión del conocimiento para las entidades del CITMA. Habana: Dirección de Tecnologías de Información y Gestión del Conocimiento (TIGEC).

10. Dorado, Carles, y David Rodríguez (2004). Un enfoque metodológico de entorno virtual de aprendizaje centrado en el usuario. CIVE 2004 - IV Congreso Internacional Virtual de Educación. Illes Balears: CiberEduca.com.

11. Tramullaz, Jess (2004). El diseño centrado en el usuario para la creación de productos. Revista Iberoamericana sobre usuarios de Información Forinf@ Online (Universidad Carlos III) 22-23: 6-14.

12. Martínez, Sonia, y Mercedes L. Sánchez (2010). Modelo para el diseño de curso en línea bajo en enfoque técnico-pedagógico. Revista DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia (Universidad de Barcelona), no 19.

13. Girardi R. Interfaces de usuario inteligentes: Sistemas adaptativos. Interacción humano-computador y diseño de interfaces. 1999,

Disponible en:

<http://www.crnti.edu.uy/05trabajos/interface/Interfac esdeUsuarioInteligentes.doc>

14. Brusilovsky, Peter; Maybury, Mark T. From Adaptive Hypermedia to the Adaptive Web, Communications of the ACM, Volume 45, Issue 5, 2002.

15. Duque M, Nestor Dario. Guzmán y Jiménez R, Claudia. Planning for automatic generation of customized virtual courses. 16th European Conference on Artificial Intelligence. Valencia. España, 2004.

16. Duque M, Néstor D. Propuesta de Tesis de Doctorado en Ingeniería-Sistemas. Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín, pp. 34, 2007.

17. Molina, Y., Pascuas, Y. y Millán, E. (2015). Sistemas Tutores Inteligentes como apoyo en el proceso de aprendizaje. Redes de Ingeniería, 6(1), 25-44.

18. Ovalle C, Demetrio A; Jiménez B, Jovani A; MILLENIUM. A Learning Framework based on Integrating Model of Intelligent Tutoring Systems and Computer Supported Collaborative Learning, 2006.