

Prototipo de un Foro de Discusión Centrado en el Usuario Educativo

Xavier Ruiz¹, Miguel Barzallo², Katherine Chiluiza³

¹⁻³ Centro de Tecnologías de Información – Escuela Superior Politécnica del Litoral - ESPOL,
Km. 30.5 Vía Perimetral, Guayaquil, Ecuador

Teléfono: +593 4 269773-4, Fax: + 593 4 2269776,

¹ xruiz@cti.espol.edu.ec

² mbarzallo@cti.espol.edu.ec

³ kchilui@espol.edu.ec

Resumen

Este artículo busca difundir y presentar un conjunto de 15 guías para el diseño de foros de discusión orientado al usuario que educa y que se educa, y al mismo tiempo a través de un prototipo demostrar su aplicabilidad. Las guías fueron evaluadas y validadas por un grupo de expertos nacionales e internacionales y, como resultado de esta validación se propone un prototipo funcional que incluye las guías planteadas. El prototipo busca mejorar la usabilidad y el uso efectivo de los foros de discusión en el ambiente educativo presencial y virtual. El artículo presenta el estado del arte actual en lo referente a nuevas formas de representar información a través de foros de discusión de aplicación general y en el área educativa. El prototipo ha sido desarrollado utilizando tecnologías del Web 2.0 como AJAX. El artículo presenta también las implicaciones de implementar una aplicación de foro de discusión centrado en el usuario académico; finalmente, una agenda de investigación futura y conclusiones son presentadas.

Palabras Claves: Foros de Discusión, Diseño centrado en el usuario, AJAX.

Abstract

This article presents a set of 15 guidelines for designing discussion forums centered in learners and instructors; in addition this article seeks to demonstrate the applicability of the guidelines by means of a prototype. The guidelines were assessed and validated by a group of national and international experts. A functional prototype that includes these guidelines is presented. This prototype seeks to enhance usability and the effective use of discussion forums in the face-to-face and virtual educational contexts. This paper presents the state of the art regarding new ways to represent information in discussion forums of more general purposes, as well as those specific of the educational area. The prototype has been developed using Web 2.0 technologies like AJAX. The article presents the implications of implementing a discussion forum application centered in the academic user; and finally an agenda for future research is presented along with the conclusions.

1. Introducción

El desarrollo de las presentes tecnologías de información y comunicación ofrece un conjunto variado de herramientas sofisticadas para el estudio de diferentes ciencias. Las tecnologías basadas en la Web presentan numerosas alternativas para implementar sistemas que apoyen la educación en múltiples formas [1,2]. Debido al reciente avance tecnológico y a la variedad de herramientas disponibles, cada día más y más instituciones de educación superior hacen uso de estas herramientas para mejorar la enseñanza y el aprendizaje en el contexto virtual, híbrido o presencial [3-5]. Buenos ejemplos de estas herramientas de apoyo a la educación son los Foros de Discusión (FD) o Boletines de Información Electrónica.

El uso de FD promueve diferentes formas de aprendizaje, por ejemplo, los estudiantes y profesores

colaboran a través de estas aplicaciones, resuelven problemas relacionados al curso y discuten temas controversiales o de interés [6-8]. A pesar de estas positivas percepciones acerca de la inclusión de estas herramientas en la educación superior, los profesores, investigadores y administradores han observado que el uso de FD es marginal o no es realmente el adecuado para el surgimiento de comunidades educativas [9,10]. Las potencialidades de los FD no son totalmente usadas para desarrollar las habilidades previstas en los estudiantes, esto es, el desarrollo de pensamiento crítico a través del trabajo colaborativo o la construcción de nuevos conocimientos [7,11]. Algunas de las razones asociadas a este fenómeno son que los FD no han sido diseñados considerando al usuario potencial (profesores/tutores y estudiantes), ni su uso en la educación. Además, la mayoría de los FD usados en cursos no están completamente vinculados a las

actividades de aprendizaje resultando en una baja participación en los foros y en usuarios desmotivados [9,12]. Los foros de discusión disponibles en la Web han sido diseñados teniendo en mente lo siguiente: guardar registros de noticias, contribuciones o ideas para ser compartidas con otros usuarios, y reaccionar publicando información, o construyendo discusiones asíncronas alrededor de tópicos donde se generan hilos de información coherentes acerca de temas específicos [13]. Comúnmente, estas contribuciones o mensajes son publicados mediante dos tipos de estructuras: una “plana”, o una de tipo árbol jerárquico (Ver ejemplos: <http://www.voy.com>, <http://www.vbulletin.com/forum>, <http://www.phpbb.com/>). En el primer tipo de estructura, es complicado el seguir una discusión y sus respuestas relacionadas; mientras que, en el segundo tipo de estructura, a pesar de tener mejor legibilidad -por el uso de tabulación de mensajes- se vuelve tediosa la búsqueda o lectura de información al crecer las opiniones, respuestas o hilos de información [13,14]. De esta manera, los FD usados para propósitos educativos heredan las fortalezas y debilidades de los FD de uso general.

Este artículo presenta un prototipo de FD basado en un estudio previo de usabilidad [15] en el que participaron estudiantes y profesores de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL). Los resultados mostraron que la percepción de los estudiantes acerca de la usabilidad de los FD es significativamente menos positiva que la reportada por sus profesores. El estudio sirvió para identificar las siguientes debilidades existentes en las herramientas de foros disponibles en los Sistemas de Administración de Aprendizaje (SAA) disponibles en ESPOL: ausencia de herramientas de búsqueda de información, inexistencia de formas sencillas para identificar autorías de mensajes o de evaluar la calidad de un mensaje, sistemas rígidos, dificultad de seguir diálogos, “quién responde a quién”. Como resultado de este estudio se propuso 15 guías de diseño para un FD educacional enfocado en el usuario. Estas guías han sido incorporadas al prototipo funcional que se presenta con la ayuda de tecnologías de la Web 2.0. El resto de este artículo se organiza de la siguiente manera: La sección 2 presenta trabajos relacionados en diseño de foros de discusión. La sección 3 describe brevemente el contexto de la investigación. La sección 4 presenta el método usado en este estudio. La sección 5 presenta el prototipo funcional y una descripción de cómo han sido utilizadas las guías; finalmente, la sección 6 discute las implicaciones y conclusiones de este trabajo.

2. Trabajo Relacionado

2.1 Marco Teórico

La mayoría de los SAA proveen FD con el objeto de facilitar la comunicación y nueva construcción de

conocimiento en el desarrollo de un curso; es por ello, que los diseños de FD deben incluir herramientas que soporten el manejo de hilos de comunicación de una comunidad por tópicos o dominios de interés y opciones de búsqueda de manera que el usuario se sienta cómodo con su uso [16]. Preece [17] concuerda en que la usabilidad y los factores humanos tienen que estar integrados en el diseño del producto. La usabilidad puede ser definida en términos de eficacia, eficiencia, y satisfacción del usuario [18]. Algunos aspectos vinculados a la satisfacción del usuario son la operabilidad y el control de usuario. Operabilidad es la capacidad de un producto de software de facilitarle al usuario su operación y control. Este atributo enfatiza la importancia de considerar la perspectiva del potencial usuario e incluye controlabilidad, tolerancia a fallas y conformidad con las expectativas del usuario [19]. Un aspecto que contribuye a la operabilidad es el control de usuario. Este aspecto es crítico para casi todas las interfaces y se refiere a si los usuarios encuentran o no lo que ellos necesitan, entienden lo que encuentran, y usan apropiadamente lo que entienden para lograr sus objetivos [20]. Finalmente, aspectos relacionados al diseño de interfaz y factores humanos –color, atención, carga cognitiva, significancia de los iconos, estilos de aprendizaje, y más– tienen que ser considerados al diseñar software que persigue alta usabilidad [17].

2.2 Metodologías para el diseño de FD

Las estrategias actuales para el diseño de FD consideran los aspectos antes mencionados y presentan información dentro del foro por medio de representaciones visuales significativas para el usuario. Estas representaciones permiten al usuario mejorar su experiencia al revisar o contribuir en un FD. Un ejemplo de estas estrategias son las interfaces de “Miniaturas de Imagen” (Thumbnails), en la cual se visualiza información textual –vinculada a FD de larga escala– donde un conjunto de mensajes o contribuciones a un FD son mostrados como si fueran vistos a la distancia [13]. Cada vista en miniatura representa un mensaje con un color que puede estar asociado, por ejemplo, a la percepción de importancia del mensaje [14]. Esta interfaz provee navegación amigable, descripción visual general de las contribuciones y una vista de tamaño completo de los mensajes o contribuciones; adicionalmente, saca provecho de la representación de metadata clave disponible (por ejemplo: tópicos, autoría, respuestas asociadas), y muestra información contextual relacionada a un conjunto de contribuciones. Otra estrategia usada es la representación de “Mapas de Árbol” usados – particularmente en aplicaciones de Asistentes Digitales Personales o PDAs (por sus siglas en inglés)– para representar hilos de información de los FD. Cada hilo es graficado como un rectángulo en un “Mapa de Árbol”, el tamaño del rectángulo varía de acuerdo al número de contribuciones (mensajes)

relacionados al hilo; así, muchas dimensiones de las discusiones son visualizadas por medio del color y tamaño. Este tipo de representación incrementa la eficiencia de los procesos de búsqueda y visualización [21]. Lam and Donath [22] proponen una forma de visualizar información a gran escala, información social y actividades. La información es representada usando movimiento a lo largo de trayectorias simples; para ello se usan cuadrados y círculos con la intención de representar la dinámica de movimiento. Esta estrategia aspira a ayudar a la gente a entender los grupos de discusión a través de un simple vistazo representando tamaño, actividad y antigüedad de un hilo en un FD. Otros investigadores [9,12] proponen vincular los mensajes de los FD educacionales a las actividades relacionadas al proceso de aprendizaje. En este caso, la disposición de la discusión esta basada en vistas contextuales de la estructura del foro. Solo aquellos mensajes vinculados a una actividad específica del curso son mostrados; de esta forma, la atención del estudiante está realmente enfocada en mensajes relacionados a la actividad trabajada.

En suma, las estrategias previas comparten algunos de los siguientes aspectos: el uso de árboles jerárquicos para representar contribuciones y sus reacciones correspondientes; el uso de vistas compactas o descripciones visuales de la discusión; el uso de diferentes colores, tamaños y formas para describir características de la metadata; el uso de varias secciones en una sola ventana para representar: vistas compactas de un FD, vistas del contenido de las contribuciones, herramientas de búsqueda, herramientas para determinar la autoría u otros atributos y más.

3. Contexto de la Investigación

Este estudio fue realizado al finalizar el segundo semestre del año académico 2005-2006 en ESPOL. Como se indicó previamente un conjunto de guías para diseñar foros de discusión fueron generadas en un estudio previo en el que participaron usuarios de los SAA disponibles en ESPOL. Los participantes fueron 639 estudiantes de pre-grado de diferentes carreras de ingeniería y 17 profesores. Posteriormente, las guías fueron evaluadas y validadas por expertos en el tema. De manera particular, se incluyó a los autores y/o coautores de Metis y SIDWeb. Adicionalmente, el resultado de la investigación fue validado por un grupo de expertos internacionales, asociados a la IEEE.

4. Método

Este artículo presenta un prototipo funcional que acoge un conjunto de guías para diseño de foros de discusión. Como parte de la investigación que se presenta, se solicitó a expertos, autores y/o co-autores de las herramientas de SAA disponibles en ESPOL su participación en el proceso de evaluación y validación

de las guías. En este proceso se realizó una primera sesión presencial con un grupo de cuatro desarrolladores y líderes de proyectos, entre ellos los que mantienen la herramienta SIDWeb. Durante esa sesión se analizó la pertinencia de las guías, factibilidad de aplicarlas, desventajas y ventajas; al finalizar, se aceptaron las guías y se hizo sugerencias respecto a ellas, las mismas que fueron aceptadas por los investigadores. Así mismo, a través de correo electrónico se intercambió con una experta en el tema, que además es autora de Metis, las guías propuestas. Como resultado de este proceso de validación se obtuvo una lista más específica y clara de las guías propuestas. Posteriormente, se volvió a validar el conjunto de guías enviándolas a jueces asociados a la IEEE, a través de un artículo. Estos jueces evaluaron y aceptaron el artículo para ser presentado en una conferencia [15].

5. Guías y Prototipo

Esta sección incorpora 15 guías para el diseño de un FD educacional en un prototipo desarrollado en AJAX (Asincronía entre JavaScript y XML). Las guías están estructuradas de acuerdo a los atributos de usabilidad que se busca mejorar.

5.1 Operabilidad

- 1) Presentar las contribuciones con una estructura de árbol jerárquico bien definida a la vista de los usuarios. La idea aquí es que el usuario, a primera vista, pueda fácilmente crear una buena idea de qué tan profundamente la discusión ha crecido y logre manipular los mensajes (contribuciones) de una manera más sencilla. Pudiéndose diferenciar a simple vista la profundidad de cada nodo o mensaje del árbol.
- 2) Representar cada nodo del árbol con metadata simple de cada mensaje; por ejemplo, solo el título del mensaje y un tooltip con palabras claves, para evitar sobrecargar de información innecesaria al usuario y hacer evidente la estructura del árbol. Se debe evitar ofrecer gran cantidad de información al usuario de una sola vez, ya que tendría una sobrecarga de información innecesaria y además, esto evitaría poder estructurar de la manera más clara posible al árbol.
- 3) Proveer la opción de reordenar la estructura de árbol de acuerdo a diferentes criterios de ordenamiento, aumentándose a la metadata de cada contribución del árbol, información según el tipo de ordenamiento escogido. Dependiendo de cada usuario, les será más adecuado o de mayor utilidad el reordenar la estructura del árbol de acuerdo a un determinado criterio de ordenamiento, como por ejemplo: según el número de respuestas recibidas, el número de veces leídos, la fecha de creación, nombre del autor, etc. Además de opciones de

ordenamiento ascendente, descendente y entre periodos de tiempo. Es muy importante notar que al reordenar los mensajes se pierde la estructura jerárquica y solo es posible mostrar el nuevo orden de los mensajes con una estructura plana.

- 4) Indicar puntualmente a que contribución el usuario esta respondiendo. Al haber gran cantidad de mensajes en el árbol, y pudiéndose ver el contenido de más de una contribución al mismo tiempo, pueden existir equivocaciones por parte del usuario al momento de querer responder a un determinado mensaje, por esto, se debe indicar con la mayor claridad posible, cual es el mensaje al cual se esta ofreciendo una respuesta.
- 5) Tratar en lo posible que todas las herramientas u opciones (o por lo menos las principales) que ofrece el foro, se presenten en la misma página. De esta manera, el usuario no debe cargar una nueva página, se evita “extravíos” de la sección en que se encuentra, entre otros beneficios. Aquí es importante, recalcar que no se debe dejar de lado la claridad de la distribución de la información, ya que de nada serviría presentar todas las opciones en una misma página si esto confunde al usuario en lugar de ayudarlo.
- 6) Suministrar al foro un buscador de palabras o frases claves. La idea es que los usuarios pueden entrar al foro buscando información acerca de un tema específico, para lo cual es de gran ayuda buscar una palabra o frase clave que los lleve a uno o más mensajes específicos del tema que se busca.
- 7) Proveer la posibilidad de presentar reportes de estadísticas importantes del foro como: número de aportes / lecturas por persona, fechas de respuestas y porcentaje de participación en el parcial. Esta guía resulta útil sobre todo y en particular para el área educativa, pues de manera sencilla los docentes pueden evaluar la participación de estudiantes en el foro y a los estudiantes les permite auto-evaluar su participación. Además se podría brindar la posibilidad de descargar los reportes a un archivo o imprimirlos.

5.2 Control de Usuario

- 8) Proveer la opción de presentar un árbol estructurado únicamente con las contribuciones o temas propuestos por el usuario actual y las respuestas ligadas a estas contribuciones, brindadas por los demás participantes del foro. Para aplicar esta guía se debe cumplir primero la guía cuatro, ya que los árboles jerárquicos de cada uno de los hilos del foro estarán bien estructurados si los usuarios entienden claramente a que contribución están respondiendo.
- 9) Dar flexibilidad al usuario para que edite los mensajes que ha ingresado al foro cada vez que lo desee, adjuntando automáticamente al árbol jerárquico un ícono que indique la nueva edición del mensaje. El usuario debe ser capaz de editar sus

contribuciones, cada vez que lo desee, ya que un mensaje puede ser mejorado o corregido para beneficio de todos los usuarios del foro, pero por esta misma razón se debe evidenciar cuándo se ha modificado un mensaje para conocimiento de todos los usuarios y evitar posibles equivocaciones o errores. Al referirnos a un foro de discusión educacional, el moderador del foro (generalmente el profesor) puede desear tener un mayor control de las contribuciones de sus alumnos, en tal caso, la opción de poder reeditar un mensaje puede ser opcional a criterio del moderador.

- 10) Dar a los usuarios el suficiente tiempo para redactar la contribución que deseen, evitando que sufran de cierres de sesión repentinos porque el sistema no detecta interacción con el foro.
- 11) Ofrecer la opción de enviar un correo electrónico a los usuarios del foro, cada vez que hay un mensaje nuevo. Es muy conveniente para los usuarios tener la opción de enviar al correo electrónico, noticias de los cambios o adiciones que ocurren en el foro, para mantenerlos informados de contribuciones que se considere importantes, sin necesidad de que ingresen al FD. Pero cada integrante en su configuración personal debería indicar si quiere o no recibir estas noticias en su correo electrónico.
- 12) Brindar la opción a los usuarios de calificar las contribuciones del foro que han leído, mediante un rango de calificaciones propuesto. Para profesores es muy útil esta opción ya que podrían obtener una calificación automática de los estudiantes, además también se podrían presentar reportes de estas calificaciones.

5.3 Diseño de Interfaz

- 13) Acompañar cada mensaje del árbol por un ícono que represente al usuario (obligatorio al momento de registrarse por primera vez al foro) y por íconos representativos del contenido del mensaje (opcionales a gusto del usuario). Para los usuarios es mucho más fácil reconocer al autor de un determinado mensaje por medio de un ícono que lo represente el cual puede ser un logo, una fotografía, una caricatura, etc. Lo mismo se aplica para reconocer a simple vista la naturaleza de un determinado mensaje. Sin embargo, hay que considerar que los íconos son muy útiles en la medida que transmitan la idea correcta al usuario, y un gran número de opciones dificulta al usuario el reconocer lo que representa un determinado ícono. En definitiva hay que balancear la carga cognitiva del usuario y la representatividad de cada ícono.
- 14) El foro debe proveer al usuario la mayor cantidad posible de opciones para personalizar el texto y apariencia de su contribución.

15) Cada botón del foro debe ir acompañado de un ícono que ayude a identificar su función. Es mucho mejor para el usuario tener una ayuda visual que le indique que función realiza un determinado botón, pero estos íconos deben crearse o escogerse a partir de estudios y pruebas con usuarios reales para comprobar que se entiendan perfectamente.

5.4 Prototipo

Las guías anteriores fueron usadas para diseñar un prototipo funcional de un FD educativo. La Figura 1, muestra una captura de pantalla de cómo luce el prototipo. La interfaz de la aplicación de FD educativo está aún en construcción por lo que la interfaz propuesta podría cambiar en el futuro. Se ha usado AJAX para desarrollar el FD educativo propuesto. Esta herramienta fue escogida porque incrementa la interactividad. Además, los tiempos de actualización se reducen ya que la aplicación actualiza información sin requerir cargar una página HTML completa cada vez que un cambio es realizado y solamente carga secciones de la página según los eventos de envío y pedido de datos que existan [23].

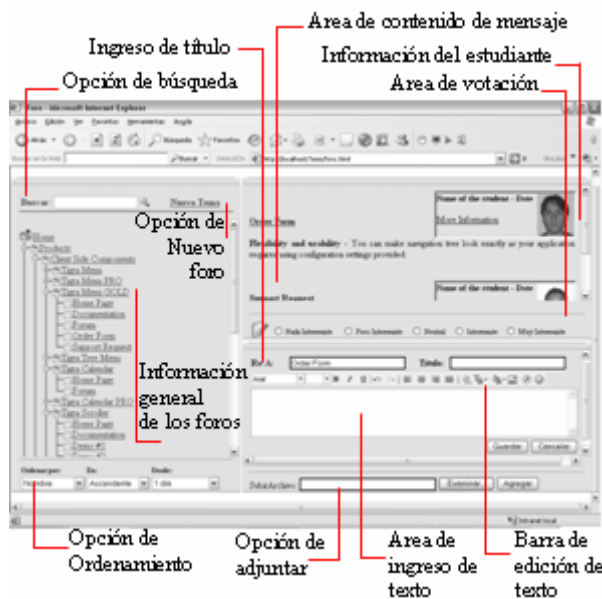


Figura 1. Captura de pantalla del FD educativo.

La interfaz del FD propuesto ofrece al usuario tres vistas, el área izquierda presenta una descripción visual de los foros disponibles, el área superior derecha muestra el contenido de un mensaje y el área inferior derecha es usada para responder a un mensaje específico o para publicar uno nuevo (guía 5). El área de descripción visual muestra solo los títulos de cada mensaje, ordenándolos jerárquicamente (guías 1 y 2); los íconos son usados para señalar aquellos mensajes publicados por un usuario específico (guía 13), además en esta área se observa en la parte superior la opción

de búsqueda (guía 6) y en la parte inferior los tipos de ordenamiento posibles (guía 3). El área derecha o de presentación de contenido de un mensaje permite al usuario navegar contextualmente en relación a un mensaje publicado, por ejemplo, el usuario puede leer el mensaje anterior o previo asociado al mensaje que actualmente el usuario está leyendo. En esta área el usuario puede ser identificado por otros por medio de un ícono o fotografía vinculada a su mensaje (guía 13). La interfaz propuesta también incluye un área para calificar los mensajes (guía 12); lo cual enriquece la construcción de la comunidad, la significancia del mensaje que publica un usuario determinado y ayuda a realizar búsquedas considerando, por ejemplo, el puntaje de evaluación asignado por otros usuarios. Por último, se presenta el área de edición de mensaje donde está disponible una barra de herramientas para personalizar el texto y adjuntar archivos (guía 14). Las guías relacionadas al control del usuario (7-10) también han sido incorporadas al prototipo.

6. Implicaciones y Conclusiones

El presente artículo busca difundir las guías validadas y el prototipo funcional de un FD educativo enfocado en el usuario. Se busca una vez finalizado el prototipo, realizar un segundo estudio de usabilidad que permita verificar si los niveles de percepción respecto a operabilidad, control del usuario y diseño de interfaz mejoran al incluir criterios de diseño centrado en el usuario y de ingeniería de la usabilidad. Se debe tomar en cuenta que con la herramienta de implementación usada, AJAX, el modelo mental de los usuarios se afectará, ya que por ejemplo, no podrán hacer uso del botón “Atrás” del navegador de Internet que utilicen. No sabemos cómo los usuarios reaccionarán a esto y a los demás cambios propuestos en el diseño de esta aplicación, ya que rompen el esquema de los foros tradicionales.

Los investigadores consideran que los resultados que se obtengan servirán a aquellos que desarrollan y mantienen aplicaciones del tipo SAA, como Metis y SIDWeb a mejorar la usabilidad de los sistemas. Los aprendizajes que se obtengan de esta investigación, bien pueden ser extrapolados a aplicaciones fuera del ámbito ESPOL e inclusive a la industria internacional. Adicionalmente, aplicaciones que incorporen estas guías pueden ser la base sobre la cual se pueda investigar más del impacto de usar estas tecnologías en los procesos de construcción de aprendizaje en educación superior.

Finalmente, concluimos que más que nunca los ingenieros necesitan enfocarse en las necesidades de sus usuarios. Las soluciones y aplicaciones de aprendizaje electrónico son útiles y prometedoras para estudiantes independientes o a distancia; pero solo si los estudiantes y profesores las encuentran eficientes y provechosas, o en otras palabras, solo si los ingenieros los incorporan como factores centrales de sus diseños.

7. Agradecimientos

Nuestros agradecimientos a los profesores y estudiantes de la FIEC, FIMCP, FICT, y FIMCM que participaron de la investigación y en especial a los Ingenieros Verónica Uquillas y Xavier Ochoa autores y/o coautores del Metis y SIDWeb.

8. Referencias

- [1] Kozma, R. ICT and educational change. A global phenomenon. En: *Technology, innovation and educational change. A global perspective. A report of the second information technology in education study. Module 2* Kozma,R. (ed), ISTE/IEA, Eugene, OR, 2003, pp. 1-18.
- [2] White, B.A. y Bridwell, C. Distance Learning Techniques. En: *Adult Learning Methods. A Guide for Effective Instruction* Galbraith,M.W. (ed), Krieger Publishing Company, Malabar, FL, 2004, pp. 273-288.
- [3] Garrison, D.R. y Kanuka, H. Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education. *The Internet and Higher Education*, 47: 95-105, 2004.
- [4] Hislop, G.W. y Ellis, H.J.C. A study of faculty effort in online teaching. *The Internet and Higher Education* 7: 15-3, 2004.
- [5] Rovai, A.P.. A constructivist approach to online college learning. *The Internet and Higher Education* 7: 79-93, 2004.
- [6] Brace-Govan, J. A method to track discussion forum activity: The moderators' assessment matrix. *The Internet and Higher Education* 6: 303-325, 2003.
- [7] Haga, H. Combining video and bulletin board systems in distance education systems. *The Internet and Higher Education* 5: 119-129, 2002.
- [8] Jonassen, D.H. y. Kwon, H.I. Communication patterns in computer mediated and face-to-face group problem solving. *Educational Technology Research & Development* 49: 51, 2001
- [9] George, S. Contextualizing discussions in distance Learning Systems. In: *4th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT 2004)*. IEEE, Joensuu, Finland, august 30-September 1, 2004, pp. 226-230, 2004.
- [10] Hotte, R. y Pierre, S. Leadership and Conflict Management Support in Cooperative Telelearning Environment. *The International Journal of E-Learning* 1: 46-59, 2002.
- [11] Schellens, T. y Valcke, M. Collaborative learning in asynchronous discussion groups: What about the impact on cognitive processing? *Computers in Human Behaviour* 21(6): 957-975, 2005.
- [12] George, S. Structured contextual forum: a study for e-learning. In: *Proceedings of the 15th French-speaking conference on human-computer interaction* Baudel,T. (ed), ACM Press, New York, N.Y., pp. 104-111, 2003
- [13] Dave, K., Wattenberg, M.M y Muller, M. Flash forums and ForumReader: Navigating a new kind of large-scale online discussion. *Letters CHI*: 6(3), pp.232-241, 2004
- [14] Wattenberg, M.M. y Millen, D.R. Conversation Thumbnails for Large-Scale Discussions. In: *Proceedings of the 2003 Conference in Computer Human Interaction*. April 5-10, 2003. Ft. Lauderdale, FL. ACM Press, New York, NY, pp. 742-743, 2004.
- [15] Chiluíza, K., Ruiz, X., Barzallo, M. y Ortiz, P. Designing On-Line Discussion Forums Centered in Learners. En: *Proceedings of the 16th International Conference eChallenges (e-2006)*, 25-27 October, 2006.
- [16] Mueller-Prothmann, T. y Siedentopf, C. Designing online knowledge communities: developing a usability evaluation criteria catalogue. In: *Proceedings of the 3rd European Knowledge Management Summer School*, San Sebastian, Spain, 7-12 September, 2003, pp. 1-6, 2003
- [17] Preece, J., Rogers, Y. y Sharp, H. *Interaction Design. Beyond Human Computer Interaction*. Wiley Sons, New York, NY. 2002.
- [18] ISO FDIS 9241-11. Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs), Part 11: Guidance on Usability Specification and Measures. 1997.
- [19] Bevan, N. y Macleod, M. Usability measurement in context. *Behaviour Information Technology* 13: 132-145, 1994.
- [20] Hackos, J. y Redish, J. *User and Task Analysis for Interface Design*. Wiley Computer Publishing, New York, NY. 1998.
- [21] Engdahl, B., Köksal, M. y Marsden, G. Using Treempas to visualize Threaded Discussion Forums on PDAs. In: *Proceedings fo CHI2005*, April 2-7, 2005, Portland, OR. ACM Press, New York, NY, pp. 1355-1356, 2005.
- [22] Lam, F. y Donath., J. Seascape and Volcano: Visualizing Online Discussions Using Timeless Motion. In: *Proceedings of CHI 2005*, April 2-7, 2005, Portland, OR. ACM Press, New York, NY, pp. 1585-1588, 2005.
- [23] Gross, C. *Ajax Patterns and Best Practices*. Apress, Inc., New York, NY. 2006.