



INSTITUTO SUPERIOR MINERO METALURGICO

“Dr. Antonio Núñez Jiménez”.

Facultad de Metalurgia - Electromecánica

Moa, Holguín

Propuesta de un Modelo de Usuario para un Sistema de Gestión del Aprendizaje.

Trabajo de diploma para optar por el título de Ingeniería en Informática.

AUTOR: Yunier Proenza Mejías

TUTOR(a): Msc. Lourdes M García Pujadas.

Moa, Cuba

Julio, 2009

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaro que soy el único autor de este trabajo y autorizo al Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa así como a la facultad de Metalurgia – Electromecánica para que hagan el uso que estimen pertinente con el mismo.

Para que así conste firmo la presente a los _____ días del mes de _____ del 2009.

Yunier Proenza Mejías

Msc. Lourdes María García Pujadas

Pensamiento

Porque Jehová da la sabiduría y de su boca proceden el conocimiento y la inteligencia. Él provee de sana sabiduría a los rectos: es escudo para los que caminan rectamente.

Proverbios 2:6-7(Santa Biblia).

Agradecimientos

A Dios mi fuente de inspiración y mi soporte espiritual en los momentos más difíciles.

A mi madre Santa Mejías Pérez por su paciencia y su apoyo, por haber sido el ángel enviado por Dios para brindarme aliento.

A mi hermana Yolemnis Proenza Mejías mi segunda Madre, por ser un valuarte de apoyo y de inspiración en todo este tiempo.

A mi esposa Yosmedis Thoppe Lores por haberme ayudado a llegar hasta aquí, por permanecer junto a mí en los momentos más difíciles.

A mi tutora Lourdes M García Pujadas por su paciencia y empeño en asesorarme y tutorarme.

A mi niño Jhonnatan por su amor y su ternura.

A todos mis hermanos William, Osquel, Darbel, Daniel, Odelmis, Dáril por apoyarme y estar a mi lado siempre.

A mi hermano espiritual Pavel por su apoyo incondicional.

Dedicatoria

A mi esposa: Yosmedis Thoppe Lores mi ayuda idónea; quien representa toda la carga de amor que Dios ha puesto para mi. A ti amada mía; a la princesa de mis sueños va dedicado este trabajo.

Resumen

En el contexto del aprendizaje electrónico, los sistemas adaptativos están más centrados y especializados en la adaptación del contenido de aprendizaje y en su presentación visual. Existe una creciente necesidad de adquirir conocimiento y muchos son las personas que utilizan ambientes informáticos para aprender y obtener su fin. Pero la presentación y asimilación de estos conocimientos no se pueden ni se deben proporcionar para todos los involucrados de una manera única. Por tanto, existe una necesidad de individualizar los contenidos que se pretenden enseñar aun siendo los mismos para todos los alumnos. En este trabajo se presenta una investigación que propone el uso de un modelo de usuario sobre un LMS para resolver una necesidad que no nos es ajena. Pretendiendo con su uso, individualizar sistemáticamente la información relevante de cada persona; retroalimentando un sistema que se adapte a sus necesidades e intereses.

Abstract

In the context of electronic learning, the adaptive systems are more centred and specialized in the adaptation of the learning contents and in his visual presentation. Exists an increasing need to acquire knowledge and many are the people that utilize information-technology environments to learn and to obtain his end. But the presentation and assimilation of these knowledge do not can neither they must provide themselves for all the implicated ones only belonging to a manner. Therefore, a need to individualize the contentses that it are intended to teach even being the same for all of the pupils exists. In this work he encounters an investigation that proposes the use of user's model on a LMS to resolve a need that is us not for not our own. Attempting with his use to individualize systematically the relevant information out of every person feeding back a system that he become adapted to his needs and interests.

Índice

<i>Introducción:</i>	1
Capítulo I Fundamentación Teórica.	6
1.1 Introducción	6
1.2 Flujo actual de los procesos	7
1.3 Análisis crítico de la ejecución de los procesos	7
1.4 El estado del Arte	8
1.4.1 Conceptos y términos fundamentales.....	9
Una mirada a través del E-Learning	9
Tipos de tecnologías E-learning.	10
1.4.2 Antecedentes	10
1.4.3 Consideraciones Acerca del modelado de usuario.	12
El modelo del estudiante vs modelo del usuario	13
Tipos de Modelos de Usuario	14
Ciclo del modelo de Usuario.....	15
Interacción del modelo de usuario con el modelo de aprendizaje adaptativo	16
1.4.4 Sistemas e investigaciones vinculados al proceso de gestión de conocimiento y al modelado de usuario.	18
1.4.5 Adaptatividad una mirada orientada al modelado de usuario.....	26
1.4.6 En busca de un LMS.	28
Conclusiones del capítulo.	32
Capítulo: II El Modelo de Usuario	34
2.1 Introducción	34
2.2 El modelo de usuario como solución.	35
2.2.1 Retos del modelado de usuario.	37
2.3 Componentes del Modelo de usuario.	43
2.3.1 Datos personales	45
2.3.2 Conocimiento	45
2.3.3 Grado de conocimiento	47
2.3.4 Experiencia	48
2.3.5 Preferencias	49
Preferencias sobre temas, subtemas y conceptos	49
Preferencia por la estructura conceptual.	50
2.4 ESQUEMA E INSTANCIA DEL MU	50
2.5 Interacción de usuario con el modelo.	51
2.5.1 Explicación de los principales componentes de la estructura de interacción del usuario con el MU.....	51
2.5.2 Un prototipo del Modelo de Usuario.....	52
Capítulo III Un enfoque práctico desde la perspectiva de desarrollos entorno al modelado de usuario	57
3.1 Introducción	57
3.2 Consideraciones respecto al estándar IMS LIP	57
3.2.1 El enfoque respecto al diseño arquitectónico del sistema IMS LIP	59

3.2.2 Cómo se almacena la información	61
3.3 Validación desde el punto de vista de la adaptatividad en entornos de aprendizaje heterogéneos.....	62
3.3.1 SHAAD: Sistema Hipermedia Adaptable, Adaptativo y Dinámico para la entrega de contenidos.....	65
3.4 Proyección del Modelo de Usuario respecto al Diseño Centrado en el Usuario	66
3.4.1 Análisis de las encuestas realizadas a estudiantes del ISMMM.....	67
3.5 Consideraciones finales entorno al modelo de usuario propuesto.	71
<i>Conclusiones</i>	73
Bibliografía Referenciada	75
<i>Glosario de términos</i>	80
<i>Anexos</i>	83

Índice de tablas

Tabla 1. Sistemas con agentes inteligentes para el desarrollo colaborativo.....	25
Tabla 2. Grado de manifestación de las variables de adaptatividad en diferentes sistemas.	30
Tabla 3 Métodos adaptativos entorno a la presentación y la navegación [Brusilovsky, 96].....	40
Tabla 4 componentes del MU propuesto por [Medina N. 2004].....	44
Tabla 5Componentes del Modelo de Usuario	44

Índice de figuras

Fig.1 Proceso de iteración del usuario con el ciclo del modelo de usuario.....	16
Fig.3 Proceso de Inicialización y actualización del MU.....	42
Fig 4 Mapa conceptual para una asignatura o curso. [EDU076].....	48
Fig 5 Dominio conceptual de la estructura de interacción del usuario con el MU.....	51
Fig 6 Prototipo de una instancia del MU para el usuario Yunier.....	53
Fig. 7 Arquitectura del sistema IMS LIP.....	59
Fig. 8 Arquitectura del Modelo de usuario propuesto.....	60
Fig 9 Características para la adaptación de contenidos [Fabregat R. 2007].....	64
Fig 10 Líneas de investigación que usan los conceptos de la adaptación en entornos heterogéneos. [Fabregat R. 2007]......	65
Fig 11 Arquitectura de SHAAD [Fabregat R. 2007].....	66
Fig 12 Preferencia por fuentes de adquisición de conocimiento.....	68
Fig. 13 Análisis de la variable grado de influencia sobre factores que inciden en el uso del Moodle.....	85
Fig.14 Análisis de las principales variables manejadas en el MU.....	86

Introducción:

El desarrollo de los procesos de Enseñanza ha sido uno de los tantos logros alcanzados por la Revolución Cubana a lo largo de 50 años de trabajo ininterrumpido. Desde sus inicios en nuestro país se ha producido todo un movimiento en aras de erradicar los síntomas de analfabetismo dejados por el régimen Capitalista. Desde las primeras medidas tomadas durante la Campaña de Alfabetización, pasando por la constitución de una sólida estructura educacional distribuida en sus distintos niveles, la capacidad organizativa de nuestra máxima dirección se ha centrado en convertir nuestro proceso de enseñanza en un método de referencia a nivel internacional. En el desarrollo de todo este proceso y tras el surgimiento de la Batalla de Ideas, impulsado además por el creciente desarrollo de las nuevas tecnologías de la Información surge la necesidad de adoptar nuevas metodologías para un eficiente proceso de enseñanza-aprendizaje en la universidad cubana.

Se ha planteado que “los tiempos modernos apuntan hacia una globalización del aprendizaje que garantice una adecuada capacitación para enfrentar los crecientes problemas económicos, productivos y sociales” [Alfonso, 2004].

Con el uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, la información fluye coherentemente facilitando así tanto el desarrollo de investigaciones científicas como el del intercambio de los conocimientos para su desempeño. Esto ha propiciado la definición de nuevos modelos de enseñanza-aprendizaje, que emplean las ventajas de la educación a distancia, para la ampliación de la oferta educativa que la sociedad demanda.

Educación a Distancia, como término, representa un grupo de modalidades educativas que tienen en común la separación física entre educandos y profesores. [Fernández, 2004] .

Se plantea [Fernández, 2004] que en Cuba a partir de 1971 se apreciaron manifestaciones, momento en el cual la educación a distancia se vinculó con la educación tradicional, en un intento por combinar y utilizar racionalmente medios rápidos y efectivos para lograr el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje con

el mayor grado de eficiencia posible como punto de partida de la utilización racional de los recursos propios del *aula virtual*.

También en agosto de 1979 surge una resolución del Ministerio de Educación Superior (MES) con el nombre de Enseñanza Dirigida, para posibilitar el ingreso a la Educación Superior a todas las personas con el nivel académico requerido, sin interferir en sus actividades laborales o sociales e independientemente del lugar de residencia.

A principios de la década del 90, según una encuesta de la UNESCO realizada a sesenta y una instituciones de educación a distancia en América Latina, cuarenta y dos de ellas de Educación Superior, se constató que de forma general se mantenía el medio escrito como la columna vertebral del sistema de enseñanza a distancia, complementando su acción con un sistema de asesoría académica proporcionada por una red de centros locales. La encuesta arrojó que los medios impresos: guías, textos, etc., además de audiocasetes, videos, la tutoría y el teléfono, eran los recursos más utilizados. En segundo lugar estaban la radio, la televisión y el correo. Y en tercer lugar el satélite y la instrucción mediante computadoras y redes de computadoras. [UNESCO, 1991].

Como es notorio resaltar la universidad cubana no esta exenta de todos estos factores, la implementación de los cursos libres, para trabajadores y más reciente aun la incorporación de miles de estudiantes a estudios superiores a través de las sedes universitarias, ha logrado, sin lugar a dudas dar un paso sin precedentes llevando esta enseñanza a cada rincón del país. Considerando lo previamente planteado, diríamos que se hace pertinente la incorporación de las TICs como herramientas para mejorar los procesos de enseñanza –aprendizaje además de considerar las particularidades de cada usuario del sistema con el objetivo de permitir un verdadero direccionamiento hacia el aprendizaje. [Vélez J.2007]

En el ISMM la aplicación de Sistemas e-learning ha sido una de las vías para la gestión y publicación de cursos electrónicos en apoyo a la enseñanza a distancia y semipresencial. En ello se ha encontrado un medio para romper con las limitantes geográficas y temporales que los esquemas tradicionales de enseñanza-aprendizaje conllevan, revolucionando, y cambiando a la vez, el concepto de educación a distancia. Unos de los primeros pasos en pos de la aplicación de estos sistemas fue la

implantación en nuestro instituto de la plataforma virtual Microc@mpus en el año 2001. Este sistema surgido en la Universidad de Alicante en España fue utilizado para impartir lecciones con formato semipresencial en el ISMM; a pesar de las potencialidades que ofrecía se presento limitantes en su utilización óptima así como en su conexión y navegación. También en el año 2007 se implementó una plataforma dirigida para el trabajo educativo en las sedes Universitarias del ISMM (Sapi-Sum). A raíz del auge de los LMS (Sistemas de gestión del Aprendizaje) a fines de 2007 se implanta en el ISMM la plataforma Moodle. Moodle es un paquete de software para la producción de cursos basados en Internet, viene del acrónimo Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment, que es sobre todo útil para programadores y educadores teóricos. Actualmente está en desarrollo y ha sido diseñado para soportar un marco de trabajo educativo basado en la filosofía social constructivista. Se ha traducido hasta ahora en 34 idiomas. Es un gestor de contenidos que mantiene los contenidos centralizados en una base de datos y que facilita los contenidos a los estudiantes a través de una interface Web. [MOO06]

Luego del estudio de el proceso en cuestión se ha detectado que la adopción y uso de estos sistemas a pesar de las numerosas ventajas que proporcionan ha quedado distante de ser optimo debido a las siguiente deficiencias:

- Existe un marcado desinterés por parte de los usuarios del ISMM hacia la utilización de los sistemas e-learning ya que se utilizan en la mayoría de los casos solo para divulgar conocimiento y no para el enfoque educativo que requieren.
- Se han presentado problemas en la conexión, navegación y divulgación de los sistemas implantados hasta el momento lo que ha provocado el desinterés por los mismos y en el peor de los casos el desconocimiento.
- El fenómeno mundial de la *Brecha Digital* ha mellado en el conocimiento general de la evolución de las nuevas tecnologías existentes, por lo que se hace necesario el estudio de características adaptativas de dichos sistemas en función de transformarlos a las necesidades y preferencias de nuestros usuarios.

Teniendo en cuenta la situación problemática antes expuesta se plantea el siguiente

Problema de Investigación:

Los Modelos de Enseñanza-Aprendizaje soportados sobre sistemas e-learning presentan limitaciones adaptables y adaptativas a las características y preferencias de los usuarios del ISMM. Por lo que el **Objeto de estudio** del mismo se plantea en los Modelos de Enseñanza-Aprendizaje para sistemas e-learning y **el campo de acción** en el proceso de modelado de usuario para LMS.

Para dar solución al problema existente se elabora el siguiente **objetivo general**:

Proponer un Modelo de Usuario para un sistema de gestión de aprendizaje que favorezca la formación de pregrado y postgrado en el ISMMM.

Objetivos específicos:

1. Seleccionar un LMS o LCMS sobre el cual se va a aplicar dicha modificación teniendo en cuenta el componente colaborativo así como su flexibilidad a nuevos desarrollos.
2. Definir y estructurar coherentemente los elementos y funcionalidades del Modelo de Usuario acorde a las necesidades del Instituto.
3. Proponer una solución acorde a la evolución actual del modelado de usuario y que responda a las particularidades del entorno.

Para complementar los objetivos trazados y para dar solución al problema antes expuesto se hace pertinente la realización de las siguientes **tareas**:

- ✓ Analizar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los LMS así como de su evolución entorno al usuario.
- ✓ Establecer los aspectos teóricos del modelado de usuario así como sus tendencias actuales.
- ✓ Proponer los componentes necesarios para el modelo de usuario
- ✓ Validar el impacto del modelo a través del criterio de los usuarios y respecto a ejemplos y tendencias del modelado actual.

Como idea a defender se plantea:

Con el diseño de un modelo de usuario para un LMS , viable para su uso en el ISMM, y que a su vez este acorde a las preferencias de sus usuarios se lograría dotar de adaptatividad a esta tecnología y favorecer el proceso de enseñanza- aprendizaje semipresencial en el instituto .

Para el progreso de este trabajo fueron empleados los siguientes métodos de la Investigación Científica:

1. Métodos Empíricos :

✓ *La observación:* Utilizada para ver la funcionalidad actual de los modelos de enseñanza sobre e-learning.

✓ *La entrevista:* Aplicada para conocer íntegramente las necesidades de los interesados y determinar los principales elementos a tener en cuenta en el proceso de Modelado de usuario.

2. Dentro de los métodos teóricos se empleó:

✓ *El análisis y la síntesis:* Empleado para lograr una mejor comprensión y caracterización del objeto de estudio de la presente investigación.

✓ *hipotético-deductivo:* Utilizada para el análisis y desarrollo de la solución propuesta al problema planteado.

✓ *El análisis Histórico y lógico:* Aplicado para el estudio de la trayectoria de los elementos relacionados con aplicaciones orientadas al modelado de usuarios.

Capítulo I Fundamentación Teórica.

1.1 Introducción

La tendencia actual del aprendizaje *online* marca una separación entre la teoría educativa y la práctica educativa real. Los escenarios de aprendizaje diseñados y utilizados por los profesores tratan de congeniar la enseñanza presencial con las tecnologías de información y comunicación creando nuevos escenarios mixtos que no son contemplados del todo en la teoría educativa existente. Las expectativas, expresadas desde los años 70, de una educación individualizada, apoyada en, por ese entonces, Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), donde se reconociera a cada estudiante en particular, omitiera instrucción hacia logros ya obtenidos, respete el ritmo de avance del aprendiz, posibilite diferentes caminos hacia el objetivo educativo propuesto con ricos materiales y actividades multimodales aun sigue siendo una meta.

La comunidad en este campo avanza por diferentes caminos en busca de hacer realidad las promesas y esperanzas generadas y la revisión de las diferentes tendencias en sistemas de educación virtual colocan a los sistemas adaptativos y a los sistemas pedagógicos inteligentes como temas de vanguardia en las investigaciones y propuestas. Una real y profunda personalización requiere precisar los elementos a adaptar, las características que determinan cuándo adaptar y una serie de reglas que gestionen el proceso.

Es objetivo de este capítulo abordar sobre temas que se hacen necesarios para establecer los fundamentos teóricos que sustentan esta investigación. Dentro de ellos se abordaran aspectos acerca de la evolución de los sistemas de aprendizaje en el entorno actual así como sus tendencias. Además se establecerán precedentes para el estudio de Modelos de Usuarios implementados sobre distintos tipos de aplicaciones educativas. Así como los aspectos pertinentes para la justificación de la plataforma educativa a la que se le propondrá la modificación entorno al modelado de usuario.

1.2 Flujo actual de los procesos

En nuestro instituto el flujo de los procesos sobre e-learning se ha limitado al uso de herramientas para la publicación de información científica y docente. Actualmente se encuentra en uso la plataforma Moodle, aunque en su explotación presenta insuficiencias se brindan servicios de publicación de cursos a los profesores, es decir, un profesor puede solicitar en el centro de red la publicación de un curso acorde a la política que rige el proceso actualmente. Una cuenta como autor de curso permite sólo crear cursos y enseñar en ellos, además a los profesores se les puede remover los privilegios de edición para que no puedan modificar el curso (tutores) actualmente se definen dos roles fundamentales tutor determinado para el uso de aquellos profesores que usan la plataforma y el rol estudiante.

.A su vez los estudiantes tanto de Pre-grado como de Post-grado pueden acceder a las informaciones y documentaciones que, por lo general, se publican. Es decir un estudiante puede registrarse en Moodle y de esta forma acceder a matricular en aquellos cursos a los cuales le sea permitido.

1.3 Análisis crítico de la ejecución de los procesos

Entrando un poco en análisis valorativos sobre el flujo de los procesos no podemos descartar la realidad de que el ISMMM no se encuentra exento de las barreras actuales del e-learning. Los pasos que se han realizado en aras de avanzar en el uso de esta importante herramienta formativa se han visto limitados en muchos de los casos por fenómenos que trascienden las fronteras universales; tal es el caso de la Brecha Digital que consiste en que la forma de comunicación no evoluciona al compás de los desarrollos tecnológicos, además de poseer constantes problemas de conexión con los sistemas implantados, el hecho de limitantes tecnológicas y en un gran porcentaje de los casos el desconocimiento de las potencialidades de dichas plataformas, han transitado en que muchas de las iniciativas en el campo del e-Learning, se sigan limitando a ofertar y/o enviar contenidos textuales en entornos telemáticos y a resolver dudas a través del correo electrónico. Si enfocamos nuestro análisis en la utilización de Moodle en el ISMMM nos percatamos de que a pesar de todas las potencialidades que presenta se ha restringido su uso a la publicación y consulta de información. Es decir no se ha trazado una política eficaz para utilizar a cabalidad los elementos que lo sitúan a la vanguardia en el campo del e-learning.

Por su parte el Moodle presenta deficiencias en que su diseño no ha sido enfocado al interés del usuario lo que lo hace vulnerable en el empleo por parte de los estudiantes, a pesar de que presenta características mucho mejor orientadas a las necesidades de los mismos.

1.4 El estado del Arte

A lo largo de estos últimos años se ha ido viendo un proceso de asociación entre las redes de telecomunicaciones y el aprendizaje, proceso que ha venido a llamarse e-Learning. Los Sistemas de Información e Infraestructuras de comunicaciones se constituyen como un nuevo medio de acceso universal, que sirve de apoyo a la distribución de la formación y gestión del aprendizaje. En Latinoamérica y en la región centroamericana, las universidades de educación a distancia se desarrollan en la década de los años 70 con la creación de la Asociación Argentina de Educación a Distancia; a partir de entonces, dicho movimiento se extendió a Brasil, Colombia, Bolivia, Ecuador, Chile, Guatemala, Panamá y Nicaragua.

Se plantea que en Cuba a partir de 1971 se apreciaron manifestaciones, momento en el cual la educación a distancia se vinculó con la educación tradicional, en un intento por combinar y utilizar racionalmente medios rápidos y efectivos para lograr el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje con el mayor grado de eficiencia posible como punto de partida de la utilización racional de los recursos propios del *aula virtual*. [Fernández, 2004]

También en agosto de 1979 surge una resolución del Ministerio de Educación Superior (MES) con el nombre de Enseñanza Dirigida, para posibilitar el ingreso a la Educación Superior a todas las personas con el nivel académico requerido, sin interferir en sus actividades laborales o sociales e independientemente del lugar de residencia. Envueltos en constantes cambios en lo que educación respecta, se produce la feliz idea de la dirección revolucionaria de llevar la Universidad al territorio y la creación con ella de las Sedes Universitarias Municipales (SUM); lo que significó la apertura de nuevas y variadas oportunidades, no sólo de alcanzar una calificación profesional de nivel superior, sino también de realizar estudios de postgrado.

1.4.1 Conceptos y términos fundamentales.

Con el Objetivo de comprender los principales términos englobados alrededor del problema, describiremos a continuación una serie de aspectos característicos de los conceptos imprescindibles para la comprensión de este trabajo; en muchos de los casos se trabajaran por grupos de conceptos para una mejor comprensión y asociación con su posterior uso.

Una mirada a través del E-Learning

El concepto de *e-learning* se define de muchas formas diferentes fundamentalmente debido a que los actores que de él hacen uso son muy diversos. Si se toma como referencia la palabra, *e-learning* se traduce como “aprendizaje electrónico”, y como tal, en su dimensión más amplia se puede comprender cualquier actividad educativa que utilice medios electrónicos para realizar todo o parte del proceso de formación. Desde la perspectiva de su uso se podría distinguir la visión que tienen sus usuarios finales, que con independencia de su madurez y formación, verán al sistema *e-learning* como una fuente de servicios para alcanzar su cometido formativo. Ampliando el espectro del *e-learning* podemos verlo de manifiesto prácticamente a cualquier proceso relacionado con educación y tecnologías, *American Society of Training and Development* lo define como “término que cubre un amplio grupo de aplicaciones y procesos, tales como aprendizaje basado en web, aprendizaje basado en ordenadores, aulas virtuales y colaboración digital. Incluye entrega de contenidos vía Internet, intranet/extranet, audio y vídeo grabaciones, transmisiones satelitales, TV interactiva, CD-ROM y más”.

Otros autores acotan más el alcance del *e-learning* enmarcándolo solo en el uso de la Internet, [Rosenberg M J .2001] lo define como: “el uso de tecnologías Internet para la entrega de un amplio rango de soluciones que mejoran el conocimiento y el rendimiento”.

Teniendo en cuenta los criterios antes expuestos y ajustándolo a las necesidades propias a consideración del autor de esta investigación se puede definir el e-learning **como el proceso formativo que utiliza herramientas de comunicación a través de plataformas electrónicas para favorecer la enseñanza semipresencial y potenciar un ambiente de aprendizaje colaborativo.**

Tipos de tecnologías E-learning.

- ✓ **Lenguajes de programación:** permiten tener un completo control y flexibilidad en los mecanismos de interacción del aprendizaje en línea, su principal desventaja es que el mantenimiento de los sistemas es una tarea laboriosa e implica contar con personal especializado.
- ✓ **Paquetes de autoría:** emplean elementos, muchas veces visuales, que facilitan la construcción de aplicaciones e-Learning sin necesidad de contar con conocimientos de programación. Su principal desventaja es ofrecen una funcionalidad limitada y generalmente no incluyen los elementos de interacción propios de un sistema e-Learning, además que suelen estar diseñados para un lenguaje de programación en particular.
- ✓ **Sistemas de Gestión del Contenido (CMS, Content Management System):** permiten tener un control y orden a los recursos educativos debido a que todos los elementos de información están catalogados. Esto permite una búsqueda y exploración de contenido de forma sencilla.
- ✓ **Sistemas de Gestión del Aprendizaje (LMS, Learning Management System):** Están diseñados para asistir al proceso de enseñanza-aprendizaje en un ambiente en línea mediante un conjunto de herramientas. Un LMS generalmente no incluye posibilidades de autoría (crear sus propios contenidos) y se centra en gestionar contenidos creados por gran variedad de fuentes diferentes.
- ✓ **Sistemas de Gestión de Contenidos de Aprendizaje (LCMS, Learning Content Management System):** es un sistema independiente o integrado con el LMS, que gestiona y administra los contenidos de aprendizaje. Una vez que los contenidos están en este sistema ya pueden ser combinados, asignados a distintos cursos, descargados desde el archivador electrónico, etc.

1.4.2 Antecedentes

Si profundizamos en las aplicaciones generadas en nuestro centro en aras de fortalecer la necesaria relación entre Usuario - Aplicación nos percatamos que han sido insuficientes; El SEPAD [García L, 2008] que ha sido diseñado para ser accedido desde lugares donde no se pueda garantizar una conexión permanente en línea,

usando para ello los protocolos asociados al servicio de correo electrónico (SMTP y POP3), es una herramienta con la que se ha podido contar. Los estudiantes con servicio de correo electrónico disponen de este programa y acceden a todos los recursos que brinda el SEPAD. Como se puede apreciar esta plataforma interactiva, instalada en todas las universidades del país, disponible en nuestro Instituto (ISMM) a través de la dirección <http://intranet.ismm.edu.cu> es una opción que aun puede ser mayormente explotada en la superación de estudiantes y profesionales, y se han confrontado algunos problemas con su utilización. [García L, 2008].

En el 2001, la Universidad de Alicante de España ofreció a la UNED la utilización de la plataforma Microc@mpus sin costo alguno. Es un sistema o plataforma electrónica que aprovecha la Internet para la enseñanza-aprendizaje a distancia. Como su nombre lo indica, intenta simular, los servicios que ofrecen un ambiente e infraestructura académica universitaria. Constituye una herramienta ideal para el desarrollo de la educación a distancia. Permite el acceso a la educación para estudiantes nacionales y extranjeros. [Tamayo, 2005],

En nuestro instituto se implantó en este mismo año, aunque mostraba algunos adelantos en cuanto a la relación con los usuarios su diseño no se orientaba a las necesidades de los mismos, contaba con un modelo de usuario bien acotado restringido a la autenticación y a la consulta de los materiales bibliográficos que se publicaban, además de que durante su aplicación en nuestro instituto se creaba solo un usuario global para cada brigada con su respectiva contraseña (Ej. usuario: info2004).

La plataforma Sapi-Sum creada durante la primera graduación de la carrera de informática en el ISMMM fue diseñada para el trabajo en las sedes universitarias. Esta plataforma que nunca llegó a implantarse incorporaba algunos elementos fundamentales en su sencillo modelo de usuario, tal como la incorporación de un Chat para facilitar el proceso de comunicación aunque la relación del modelo de usuario con el modelo de aprendizaje y los otros elementos fue tratada de forma superficial.

Moodle implantada en nuestro instituto a finales del 2007 es un paquete de software para la producción de cursos basados en Internet, viene del acrónimo Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment, que es sobre todo útil para programadores y educadores teóricos. Actualmente está en desarrollo y ha sido diseñado para soportar un marco de trabajo educativo basado en la filosofía social constructivista. Moodle se

ha traducido hasta ahora en 34 idiomas. Es un gestor de contenidos que mantiene los contenidos centralizados en una base de datos y que facilita los contenidos a los estudiantes a través de una interfase Web. Este LMS en sus versiones más modernas aporta un gran número de ventajas en su orientación a los usuarios. Aunque su modelo de usuario no esta dotado de todos los componentes que debe poseer en cuanto adaptatividad, podemos señalar entre las ventajas o aportes entorno al usuario los siguientes:

- Se anima a los estudiantes a crear un perfil en línea de sí mismos, incluyendo fotos, descripción, etc. De ser necesario, pueden esconderse las direcciones de correo electrónico.
- Cada usuario puede elegir el idioma que se usará en la interfaz de Moodle (Inglés, Francés, Alemán, Español, Portugués, etc.).
- Esta dotado de elementos colaborativos (wiki,forum) para el desarrollo grupal.

Tras la necesidad de perfeccionamiento que hagan mucho más adaptable y asequible a las necesidades de los usuarios se hace necesario la propuesta de un modelo orientado a las necesidades de los usuarios y que responda a las funcionalidades exigidas.

1.4.3 Consideraciones Acerca del modelado de usuario.

Se entiende por Modelado de Usuarios una técnica utilizada para conocer los intereses, hábitos, comportamiento y necesidades de los usuarios en un sistema, situación y tiempo determinados. Su función es garantizar que las habilidades, capacidades y necesidades humanas sean tomadas en cuenta en el diseño de cada componente de la interfaz.

Modelo de Usuario

La construcción de un modelo en el que se guardan las características de los usuarios que interactúan, como por ejemplo, datos personales, intereses y preferencias (es lo que se denomina **modelo de usuario** y es el resultado del proceso de **modelado del usuario**).

Dicho modelo contiene información que puede clasificarse en datos del usuario (como por ejemplo datos personales), datos de uso (por ejemplo, mensajes que ha mandado a un foro o páginas visitadas) otros incorporan los datos de entorno (por ejemplo, versión del navegador que está utilizando).

Uno de los problemas más comunes en el desarrollo de la construcción del **modelo del usuario** es determinar qué datos incluir o qué métodos de inferencia utilizar para construir el **modelo de usuario**. [Girardi R. 99]

¿Qué entendemos por Modelo de Usuario?

Un **modelo de usuario** es una representación explícita de las propiedades de un usuario específico. Se utiliza para conocer las necesidades, preferencias o comportamiento futuro del usuario.

La característica *explícita* en esta definición es importante. Casi todos los sistemas informáticos contienen algún tipo de modelo implícito de sus usuarios (se sabe lo que tienen que hacer los usuarios con el programa y se actúa o se programa en consecuencia). No obstante, esos modelos no son explícitos, no pueden variarse según el uso que el usuario dé al sistema y, por tanto, tampoco una respuesta adaptada.

El modelo del estudiante vs modelo del usuario

Una de las aportaciones de los sistemas tutoriales al área de IHC (Interacción Humano-Computadora), ha sido el modelado del usuario, desde el punto de vista del modelado de un tipo específico de usuario: el estudiante o aprendiz. Debido a esto, en el modelado del usuario existen 2 tipos de modelo [Sánchez, 2000]:

Modelo del usuario: En este tipo de modelo, la información que se mantiene acerca de un usuario es en base a las preferencias y creencias de este. Este tipo de modelo ayuda en la adaptabilidad del usuario en la interacción con el ambiente.

Modelo del estudiante o aprendiz: Se enfoca más a las capacidades, conocimientos y errores del estudiante [Murphy, 1997]. Se utiliza para diagnosticar al estudiante y decidir que enseñar y cuando [Weber, 1997].

En el modelado del estudiante se mantiene la historia del comportamiento de los usuarios como una fuente de datos, a partir de lo cual se determina el aprendizaje, comprensión o falta de comprensión del contenido en algún dominio, así como las creencias del sistema acerca del conocimiento de los estudiantes [Frasson, 1997].

El modelo del usuario incluye las preferencias históricas, con las cuales se definen los intereses del mismo, además de que contiene la representación de las características actuales de este; estas características se refieren a las creencias que el modelo mantiene para su usuario [Sánchez, 2000].

El trabajo actual se enfoca más al modelo del usuario debido a que las decisiones del sistema acerca de que material presentar al estudiante depende de sus intereses aunque es considerado las particularidades de los modelos de estudiante para guiar al usuario en la navegación por los temas y conceptos e ir adaptando el conocimiento a medida de que estos son vencidos por los mismos.

Tipos de Modelos de Usuario

Podemos distinguir una gran variedad de tipos de **modelos de usuario**, los cuales pueden clasificarse teniendo en cuenta:

- El tipo de usuarios que se modelan: **usuarios estándares** o modelos más **individualizados**.
- Fuentes de información para realizar el modelado: modelos **construidos** explícitamente por el usuario (estos modelos se construyen a partir de los datos que proporciona el usuario mediante formularios de entrada) o **abstraídos** por el sistema basándose en el comportamiento del usuario (datos de interacción fundamentalmente).
- La caducidad de la información que se guarda en el modelo: modelos a **corto plazo** con información muy específica y modelos a **largo plazo** con información más general.
- Actualización del modelo: modelos **estáticos** y modelos **dinámicos**.

Las técnicas de actualización de los modelos generalmente dependen del tipo de modelo del que se trate. Así por ejemplo, los modelos individualizados, los que se basan en el comportamiento de los usuarios o los modelos a corto plazo, por lo general

requieren actualizaciones dinámicas. Si el modelo contiene información a muy corto plazo entonces estamos hablando de un modelo de tareas, puesto que sólo se refiere a la tarea que está realizando el usuario en ese momento, y el resto de características del usuario (objetivos generales, conocimiento de partida, etc). En este caso, el modelo variará en cuanto el usuario cambie de tarea a realizar.

El tipo más básico de modelo que podemos considerar es el modelo estático con un usuario estándar. Este tipo de modelo se puede incorporar a un sistema fácilmente (de hecho son representaciones explícitas de los modelos implícitos mencionados anteriormente). Por el contrario, si lo que queremos es modelar cada uno de los usuarios individualmente entonces se necesita actualizaciones dinámicas y son necesarios métodos explícitos que describan en qué manera el estado del modelo de usuario afecta a la respuesta que el sistema da al usuario.

Para terminar con esta clasificación, encontramos dos fuentes de información diferentes para realizar el modelado del usuario. Puede recogerse directamente del usuario mediante la obtención de datos de formularios de entrada, o bien el sistema puede guardar las trazas de las interacciones del usuario y abstraer a partir de ellas la información que fuera necesaria.

Por lo general, preguntar directamente al usuario se considera la solución menos deseable puesto que requiere que el usuario pierda tiempo y puede que no conozca la respuesta más adecuada. No obstante, estas propuestas van bien en aquellos sistemas que generalizan a partir del comportamiento del usuario, y sólo utilizan las preguntas directas cuando necesita información adicional. También puede ser conveniente utilizarlo junto con ciertos estereotipos iniciales para poder proporcionar cierta adaptación en las primeras interacciones del usuario con el sistema, puesto que entonces no se tiene información del usuario.

Ciclo del modelo de Usuario

Se entiende como ciclo del modelo de usuario: al proceso de actualización realizado por el sistema alrededor de las especificidades del usuario para cada sesión, así como a la relación iterativa del modelo con los distintos niveles conceptuales y físicos que conforman el proceso adaptativo, aun cuando no todos los modelos se representan en esta figura se expone una visión global de la manera en que interactúa el modelo

con los submodelos que se desprenden dentro del modelo de aprendizaje LCMS o LMS . Es decir el modelo es actualizado con nueva información durante cada ciclo o simplemente actualiza o provee alguna información ya existente. Se trata pues, de un proceso que permite personalizar la navegación del usuario más y mejor a medida que éste trabaja con el sistema.

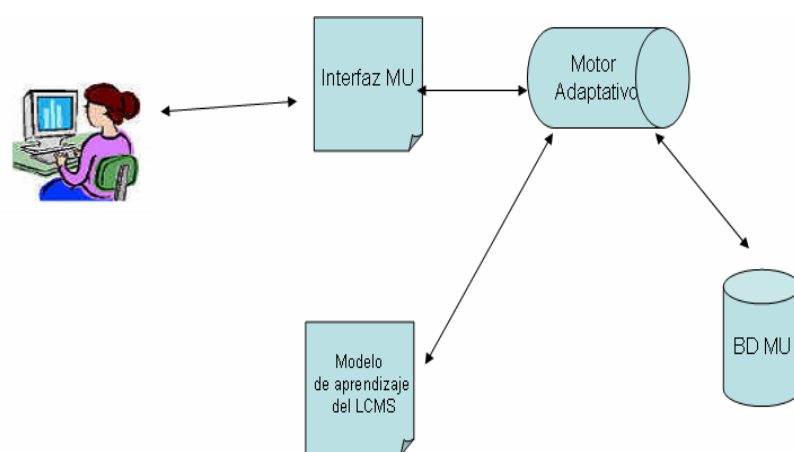


Fig.1 Proceso de iteración del usuario con el ciclo del modelo de usuario.

Interacción del modelo de usuario con el modelo de aprendizaje adaptativo.

Teniendo en cuenta que algunos LMS, LCMS tienen elementos para el desarrollo de la adaptación proporcionando servicios que lo hacen posible y que al mismo tiempo se hace necesario proporcionar una respuesta adaptada a cada usuario. Haciendo un análisis de varias investigaciones incorporamos la definición de los submodelos que forman parte de los sistemas de aprendizaje, se ha de tener en cuenta que no todos los autores los definen de la misma forma pero en síntesis coinciden en la importancia del modelo de usuario, por ejemplo realizando un análisis retrospectivo encontramos que Paul De Bra en [DEB99] define una arquitectura de referencia para el desarrollo de SHA, denominada Arquitectura de Sistemas Hipermedia Adaptativos (AHA Adaptive Hypermedia Architecture por sus siglas en ingles), en la que se plantea

una división de componentes con tres modelos: el Modelo del Dominio (MD), el Modelo del Usuario (MU) y el Modelo de la Adaptación (MA). Plantea que utilizando

Recientemente en la investigación realizada por Msc. Lurdes M. García titulada: **Modelo adaptativo de aprendizaje para su implementación en un LMS con usuarios de la zona noreste de la provincia de Holguín, Cuba [García L.2008]**, se abordan una serie de aspectos que pueden ser útiles a la hora de ver el modo en que interactúa el sistema con el modelo de usuario. Donde análogamente al modelo de Paul De Bra se establecen elementos similares pero con adecuaciones que deben conformar el modelo de aprendizaje electrónico sobre un LMS:

El modelo del estudiante

El modelo del profesor o modelo pedagógico

El modelo del dominio

El modelo de la colaboración

A estos modelos se le añade el componente: Motor Adaptativo

[García L.2008]

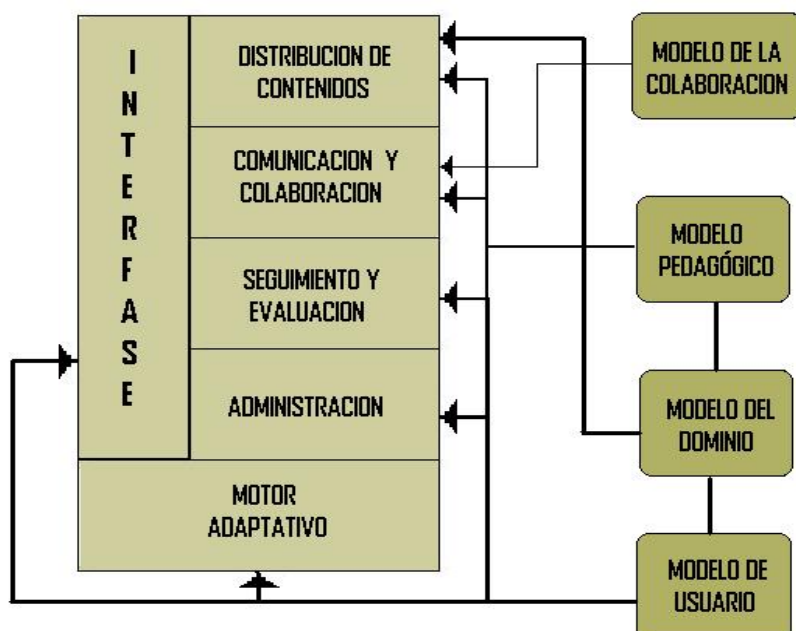


Fig. 2 Estructura del modelo de aprendizaje para LMS propuesto por [García L.2008]

Consideramos pertinente que el diseño de nuestra propuesta solución debe basarse en las adecuaciones propuesta por la autora antes citada ya que constituye una propuesta bastante cerca al entorno en que debe funcionar la propuesta del presente trabajo investigativo. Además después de haber analizado estos criterios debe considerarse la posibilidad de que el modelo de usuario funcione independientemente de la aplicación. Concretando no se plante modificar el código fuente del LMS íntegramente ni la estructura de su base de datos tal como propone [García L.2008] sino que nuestro modelo de usuario sea construido bajo los principios de la programación distribuida, donde se utilice las funcionalidades y recursos del LMS y de su base de datos incorporando algunas características redundantes que posibilitarían, que en caso de fallar la conexión con la aplicación del modelo, el usuario interactúe con el LMS y en caso contrario pueda interactuar con el modelo y trabajar con los recursos proporcionados por el proceso adaptativo del sistema .

1.4.4 Sistemas e investigaciones vinculados al proceso de gestión de conocimiento y al modelado de usuario.

Para hablar de los sistemas existentes en el campo de acción en cuestión y de aplicaciones orientadas al proceso de modelación de usuario debemos, en la mayoría de los casos remontarnos, al entorno global ya que en nuestro país el tema no ha sido explotado a cabalidad. Entre ellos podemos relacionar los siguientes:

➤ El proyecto “Adaptive Moodle” desarrollado en la Trinity College Dublín en el que se combina Moodle y el SHA llamado APeLS (The Adaptive Personalized eLearning Service) **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..** La arquitectura de la aplicación que ofrece como resultado (APeLS) consiste esencialmente de tres modelos: Modelo del estudiante; Modelo de la narrativa y Modelo de los contenidos. Estos modelos son tomados en tiempo de ejecución y pasados al motor adaptativo. Desde éste, el curso personalizado es entonces entregado a cada usuario de forma individual (Modelo Estudiante). Tomando al modelo del estudiante y al modelo de las narrativas como sus entradas, el motor adaptativo produce el modelo para el curso personalizado. Este modelo del curso basado en el formato XML encapsula la estructura del curso del estudiante y contiene los grupos de contenidos candidato que cumple los requerimientos de aprendizaje del estudiante en correspondencia con las narrativas (reglas). El motor adaptativo puede además usar el selector candidato para la selección

de la regla apropiada por medio de información conciliada en el modelo del estudiante con los grupos de narrativa candidatos. Finalmente el MA tiene además el componente *Modelador del estudiante* el cual toma sus entradas desde el curso o desde una pre-evaluación (prueba, comprobación) designada y traduce esto en cambios en la información del estudiante. Esto puede ser usado para modificar o actualizar el modelo del estudiante auxiliándose del SHA de la siguiente forma: El usuario completa un pre-test cuestionario en Moodle, el cual crea un modelo de estudiante apropiado para este usuario. Este modelo es pasado atrás hacia el SHA y es creado entonces el curso personalizado.

➤ El proyecto de la UNED denominado aLFanet que aunque no une dos sistemas como en el caso anterior, agrega capacidades de adaptación al LMS dotLRN y considera dos de las dimensiones consideradas para realizar la adaptatividad de contenidos o presentaciones [Sano4b]. En su arquitectura incluye los componentes: Herramienta de autor para el diseño del curso y el LMS para las interacciones de los usuarios. El modelo de usuario que presenta proporciona las siguientes particularidades:

- Recomendaciones dinámicas en el contexto durante la ejecución de los cursos.
- Rápida construcción de cuestionarios basados en el conocimiento y experiencia del usuario en el curso.
- Presentación adaptada de la información en la interfase de usuario.
- Reportes significativos de la ejecución del curso.

➤ Prototipo basado en Web denominado ASCIL (Adaptive Support for Collaborative and Individual Learning) que es una herramienta para el soporte adaptativo del aprendizaje individual y colaborativo. [Art04]

ASCIL integra en su arquitectura dos importantes sistemas: AHA y Claroline.

El objetivo de esta primera versión de ASCIL fue fomentar la colaboración entre estudiantes a partir de: su propio avance en el ambiente de aprendizaje individual (AHA), ya que AHA no está dotada de los elementos necesarios para la colaboración pero es una herramienta potente desde el punto de vista adaptativo. En la integración de AHA y CLAROLINE lograda en ASCIL, este sistema usa la información contenida en

el Modelo del Usuario de AHA que contiene solamente la información personal del usuario, la adaptatividad es obtenida del modelo de colaboración que se orienta al proceso del curso, a fin de obtener un soporte adaptativo para el aprendizaje colaborativo. De esta integración obtenemos un producto potente en el proceso de gestión del aprendizaje pero a su vez carente en cuanto a la vinculación con las necesidades propias del usuario. En otras palabras se distancia un poco de elementos de colaboración, adaptabilidad y de diseño centrado en el usuario necesarios para una excelente comunicación del usuario con el sistema.

➤ Segunda versión de ASCIL basada en Moodle

La arquitectura de ASCIL usando Moodle es muy parecida a la de la implementación usando AHA! Y CLAROLINE [Art06].

Los componentes relacionados con el modelado de usuario de esta versión son:

Actividades de aprendizaje individual. Son las que realiza el estudiante directamente con el contenido definido por el profesor. No se requiere interacción con otros estudiantes.

Actividades de aprendizaje colaborativo. Utiliza las herramientas de comunicación (Chat, Foros, etc) para realizar actividades que involucran a más de un estudiante. En la arquitectura tradicional de MOODLE esto se realiza a través de interacciones directas o dentro de grupos previamente definidos. En ASCIL las actividades pueden ser creadas dinámicamente y gestionadas a partir de los Colaboradores Potenciales.

Interfaz. Permite la interacción de los estudiantes con el sistema.

Modelo del Estudiante y Modelo de la Colaboración. Estos dos modelos se construyen utilizando la información contenida en la base de datos de Moodle. Esta información permite identificar el estado de aprendizaje de cada estudiante. Moodle permite obtener mucha más información que la que se podía obtener en AHA!

Otros sistemas:

- Proyecto Access for All [Moreno D G. 2008]

El modelo de usuario de Acces for All contiene las Preferencias y Necesidades Personales – PNP de los aprendices para cada contexto. Este modelo es, además de declarativo, abierto es decir creado y mantenido por cada estudiante. La

concepción misma de este modelo fue ideada en aras de favorecer el trabajo intrupcional con usuarios discapacitados es decir, no se recoge información privada, como el nombre, ni detalles de la discapacidad de un usuario. Este modelo incluye tanto necesidades como preferencias. Contempla una escala de prioridad que permite calificar cada configuración solicitada. De esta manera, los usuarios pueden declarar, por ejemplo, que prefieren usar un teclado (tal vez debido a lesiones por esfuerzo repetitivo de uso del ratón), y que quieren utilizar un ratón cuando no exista otra alternativa.

- **Servidor de modelo de usuario desarrollado en la Universidad de las Américas(2001)**

El servidor de modelo de usuario proporciona una arquitectura de apoyo a diversas aplicaciones, basado el modelo cliente – servidor, lo cual permite atender varias peticiones al mismo tiempo. El concepto propuesto por la arquitectura Java RMI (Remote Method Invocation) permite que el servidor de modelo de usuario se comuniquen con las aplicaciones que apoyan su funcionamiento en este. El servidor envía y actualiza los modelos del usuario según se lo solicite la aplicación [Paredes, 2001]. Entre las funcionalidades que presenta están las siguientes:

Representación de datos personales de los usuarios (nombre del usuario, género, sus capacidades, su clave de acceso al ambiente, etc.). El modelo que se mantiene es independiente de la aplicación para la que e utilice, y por lo tanto no conoce el significado de los recursos sobre los que tiene interés el usuario o las características que activan su estereotipo. e utilice, y por lo tanto no conoce el significado de los recursos sobre los que tiene interés el usuario o las características que activan su estereotipo. Como funciona de manera distribuida no engloba todas las particularidades propias par un sistema que use un modelo de usuario, en esta caso deben ser implementadas por separado propiamente en la aplicación.

En la interacción de la aplicación con el servidor, el servidor le proporciona a la aplicación un componente que sirve de herramienta para llevar a cabo la interacción necesaria. Por medio de este componente, la aplicación puede darse de alta en el servidor, establecer o modificar sus constantes de trabajo y obtener o actualizar el modelo de sus usuarios [Paredes, 2001].

Para que el servidor de modelos de usuario se entere de las acciones y las respuestas de un determinado usuario, es necesario que la aplicación solicite al servidor que se realicen las actualizaciones cuando se lleve a cabo una operación que la aplicación considera importante y que debe afectar el estado actual del modelo.

- **Proyecto Mercurio:** un servicio personalizado de noticias basado en técnicas de clasificación de texto y modelado de usuario desarrollado por el Departamento de Inteligencia Artificial, Escuela Superior de Informática, Universidad Europea-CEES Villaviciosa de Odón, Madrid. [Merc. DI]

El sistema Mercurio es un servidor personalizado de noticias que trabaja con una representación del cliente basada en los últimos avances sobre modelado de usuario. El servidor de noticias está desarrollado como una aplicación Java que recibe suscripciones de los clientes a través de una página web. Durante el proceso de suscripción el cliente especifica sus preferencias a la hora de recibir noticias, y con ellas se genera un modelo de usuario que se utilizará para enviarle las noticias que puedan interesarle con la frecuencia que haya especificado. El componente de modelo de usuario gestiona los perfiles de usuario y cómo están organizados. Un usuario está representado por un conjunto de informaciones que le caracterizan:

- Información general (nombre, login, password, dirección de correo electrónico).
- Información sobre sus preferencias (días de la semana que desea recibir mensajes, máximo número de noticias por mensaje, desactivación temporal del servicio).
- Información sobre los intereses del usuario:
(1)secciones,(2)categorías generales, (3) términos.

El modelo de usuario puede ser cambiado por el usuario todas las veces que considere necesario teniendo en cuenta que el sistema se ejecuta todos los días una sola vez a primera hora de la mañana, en el momento en que las noticias están disponibles.

Modelos de sistemas de inteligentes basados en aprendizaje colaborativo .

Actualmente la Inteligencia Artificial (IA) puede aplicarse a una gran cantidad de áreas o campos donde sea requerido el intelecto humano. Uno de los más recientes paradigma de esta disciplina es el denominado paradigma de agentes . Este paradigma

aborda el desarrollo de entidades que puedan actuar de forma autónoma y razonada conocidas como agentes inteligentes. Una definición sencilla que podemos brindar es la siguiente: componente de software y/o hardware capaz de actuar para realizar tareas en beneficio del usuario y cuyo comportamiento se determina como resultado de un proceso de razonamiento basado en sus aptitudes .Por ello partiendo de esta declaración ofrecemos algunos de los desarrollos basados en esta técnicas encontrado en la Revista de Ingeniería Informática [userm. 2006].

Tomado de [userm. 2006]

- Algebra Jam [Singley et al., 2000]: Es un ambiente que soporta el trabajo realizado por un grupo de estudiantes que colaboran sincrónica y remotamente para resolver un problema algebraico. Cuenta con un modelo de equipo que contiene modelos individuales para cada miembro y un modelo de grupo. Los estudiantes pueden comunicarse a través de chat y trabajar colaborativamente sobre una pizarra compartida.

El sistema cuenta con un agente tutor que participa como un miembro virtual del grupo, puede ofrecer ayuda, criticar o comentar el trabajo de los estudiantes utilizando mensajes de chat, y hasta generar parte de la solución operando sobre la pizarra.

- AMADeUs [Tedesco y Gomes, 2002]: Es un sistema desarrollado para la enseñanza de matemáticas a distancia. Su arquitectura cuenta con varios agentes inteligentes encargados de diferentes funciones entre ellos, el agente de producción crea y actualiza el modelo de estudiante analizando la información recopilada por el agente de modelado; el agente monitor de grupo es responsable de la conformación de los grupos de alumnos a través del uso de los modelos de estudiante y de la creación y mantenimiento de los modelos de grupo; el agente monitor de ritmo detecta alumnos pasivos y registra tal información en los modelos de estudiante; el agente de interfaz monitorea si se realizaron todas las actividades de aprendizaje disponibles y además propone al alumno nuevas situaciones problemáticas que puedan reforzar su aprendizaje; el agente ayudante de edición ayuda al profesor a crear nuevas el agente analizador de datos aplica técnicas para detectar que es lo que el alumno ya conoce y cuáles son sus puntos débiles. El sistema permite comunicaciones a través de chat, foro, correo electrónico, listas y operando sobre un espacio de trabajo compartido

- CALM [Olgún et al., 2000]: Es un sistema que establece dinámicamente grupos de colaboración donde los estudiantes pueden establecer las características del grupo en el que les gustaría participar. Cada grupo que se constituye posee un propietario que define tales características. Su arquitectura posee varios agentes: un agente de usuario encargado de recibir y responder a las solicitudes que se dirijan a dicho usuario; un agente de grupo que realiza la búsqueda de alumnos que concuerden con el perfil del grupo a formar y a quienes envía las invitaciones correspondientes; un agente de actividades que determina los niveles de participación de los miembros de un grupo; y un agente director que puede emitir recomendaciones al grupo o sólo a uno de sus miembros en particular. CALM crea y actualiza modelos de estudiante y de grupo. Permite comunicaciones a través de chat y correo electrónico. También es posible operar sobre un espacio de trabajo compartido.
- CASSIEL [Ayala, 2003; Ayala y Saito, 2003]: Es un sistema donde el estudiante tiene que crear responsablemente su propio plan de aprendizaje. Dentro de su arquitectura multiagente cuenta con: un agente de usuario encargado de crear y mantener un modelo de estudiante y de brindar asistencia al alumno CASSIEL cuenta con modelos de estudiante definidos por el conjunto de creencias acerca de cada alumno específico. Estos modelos inicialmente contienen información suministrada por los mismos usuarios pero luego se actualizan en función de las interacciones realizadas por cada uno de ellos. Permite comunicaciones a través de correo electrónico y foro. También se puede operar sobre un repositorio compartido.
- COLER [Constantino y Suther, 2003; Constantino et al., 2003]: Es un ambiente que permite a los estudiantes resolver problemas de modelado entidad-relación trabajando sincrónicamente en pequeños grupos a distancia. Su arquitectura incluye un agente entrenador personal para cada estudiante. Cada agente entrenador es responsable de promover las interacciones dentro del grupo, analizar las interacciones de su estudiante a fin mantener balanceada la participación, y de reconocer diferencias entre las soluciones individuales y la grupal. La guía de estos agentes se expresa como preguntas o como sugerencias que pueden o no ser tenidas en cuenta por el estudiante. En este sistema los estudiantes

primero deben solucionar individualmente el problema en sus espacios de trabajo privados para luego poder pasar a operar colaborativamente en el espacio de trabajo compartido. La comunicación se efectúa a través de chat.

Muchas son las aplicaciones de este tipo que encontramos en la revisión bibliográfica entorno a la actividad colaborativa dentro del modelado de usuario y de los sistemas de manera general. Se ha de tener en cuenta que muchas de ellas trabajan con agentes inteligentes lo que le facilita en gran manera el trabajo orientado al aprendizaje del usuario y fundamentalmente al curso además muchos son trabajados de manera especializada en un área específica del conocimiento

No obstante podemos señalar que su mayor logro se enfoca hacia el aspecto colaborativo y el pleno uso de la adaptatividad aunque se subvalora un tanto la función de adaptabilidad, útil para lograr una correcta interrelación usuario sistema.

A modo de síntesis, la Tabla 1 puntualiza un conjunto de aplicaciones, incluyendo las analizadas, dentro de la que figuran: la cantidad de agentes presentes en su arquitectura, las diferentes herramientas de comunicación que los estudiantes pueden utilizar para trabajar colaborativamente, y los diferentes modelos que se crean y mantienen a fin de concretar la personalización.

SISTEMA	AGENTES	HERRAMIENTAS	MODELOS
<i>ALFanet</i>	varios	foro	de estudiante
<i>Álgebra Jam</i>	uno	chat, espacio compartido	de estudiante y de grupo
<i>AMADeUs</i>	varios	chat, foro, listas, e-mail, espacio compartido	de estudiante y de grupo
<i>CALM</i>	varios	chat, e-mail, espacio compartido	de estudiante y de grupo
<i>CASSIEL</i>	varios	foro, e-mail, repositorio compartido	de estudiante
<i>COLER</i>	uno	chat, espacio compartido, espacio individual	de estudiante y de grupo
<i>FLE2</i>	uno	chat, e-mail, repositorio compartido	---
<i>GRACILE</i>	varios	espacio compartido	de estudiante
<i>HabiPro</i>	uno	chat, espacio compartido	de estudiante y de grupo
<i>IDEAL</i>	varios	chat	de estudiante
<i>I-Help</i>	varios	chat, espacio compartido	de estudiante y de grupo
<i>MARCO</i>	uno	chat, espacio compartido	de estudiante y de grupo
<i>Merlin</i>	uno	chat, espacio compartido, repositorio compartido	de estudiante
<i>SYMBA</i>	varios	chat, foro, e-mail	---

Tabla 1. Sistemas con agentes inteligentes para el desarrollo colaborativo.

1.4.5 Adaptatividad una mirada orientada al modelado de usuario.

Debido a la importancia que atribuimos y a que en muchos de los casos se suele confundir conceptualmente los términos de adaptabilidad y adaptatividad ofrecemos un análisis que permitirá establecer las diferencias entre ambos así como contribuirá a una mejor comprensión de su incidencia en la propuesta solución al problema planteado en la introducción de la presente investigación.

Según David Benyon [Benyon D .94], un **sistema adaptativo** es “aquel que, basado en el conocimiento, altera automáticamente aspectos de funcionalidad e interacción para lograr acomodar las distintas preferencias y requerimientos de sus distintos usuarios.” Como ejemplos de comportamiento adaptativo podemos citar la presentación de formularios y menús dependiendo de la tarea a realizar, la presentación de información relevante según la tarea o usuario que la demande, o el ofrecimiento de ayuda según el contexto de trabajo.

Para cumplir con su cometido, los sistemas adaptativos deben observar determinadas características que permitan una correlación usuario- sistema y que tenga entre sus principales logros superar las limitantes actuales del e-learning así como favorecer al uso de herramientas orientadas o desarrolladas en función de las necesidades del usuario. Para ello se hace necesario mejorar la eficacia y eficiencia de los sistemas informáticos debido a que, en muchos de los casos , las respuestas que necesita el usuario se ven limitadas por problemas arrojados en el control de la etapa de prueba durante el desarrollo del producto y que estos vienen a manifestarse después de la implantación. Se hace necesario plantear una serie de necesidades para los desarrolladores contemporáneos que permita extender el ciclo de vida de los sistemas , facilitando así su mantenimiento, la flexibilidad a nuevos cambios o desarrollos así como responder eficientemente a las necesidades de los usuarios finales del producto incorporando opciones de adaptabilidad tales como extender el rango de usuarios, desde el novato al experto, satisfacer las demandas del usuario, reduciendo temores y aumentando el atractivo y la flexibilidad, logrando así una mejor aceptación. Otras características fundamentales pueden ser las siguientes:

[Girardi R. 99]

- Incrementar la productividad.
- Reducir la curva de aprendizaje.
- Personalizar los sistemas.
- Ocuparse de tareas (en lugar del usuario).
- Permitir el diálogo entre el usuario y el sistema.
- Presentar información de manera integrada y comprensible, entre otras.

En consulta con la bibliografía científica nos percatamos de que muchos autores resaltan la necesidad de que el trabajo con los componentes de adaptatividad debe incluir elementos de razonamiento inteligente o al menos tener implícito algoritmos que llenen estas expectativas para poder tener una mejor relación con el usuario. Otros solamente Teniendo en cuenta lo antes mencionado consideramos pertinente el uso de técnicas de este tipo que influirán en el posterior desarrollo de la propuesta solución al problema científico planteado aunque esta no se centre en un agente inteligente consideramos que algunos aspectos de su filosofía de trabajo pueden ser tomados en cuenta a la hora de modelar usuarios. A continuación incluimos el criterio del Dr. Rosario Girardi quien resalta que la adaptatividad puede realizarse básicamente de dos formas:

[Girardi R. 99]

- Automática
- A pedido del usuario

La **adaptatividad automática** puede, a su vez, dividirse en *cognitiva* y *operativa*. La *cognitiva* trata de emplear los métodos mediante los cuales el ser humano procesa la información. Si bien éstos son relativamente estables y cambian con lentitud, es difícil medir las diferencias entre los mecanismos empleados por distintos individuos, lo que complica el desarrollo de este tipo de interfaces. Una posible solución al problema consistiría en identificar los componentes de tareas complejas para determinar luego las habilidades cognitivas necesarias para realizarlas. [Girardi R. 99]

La *operativa* consiste en detectar y analizar el comportamiento del usuario para predecir acciones futuras y adaptar la interfaz para facilitarlas. Es sin duda la opción más empleada y que ha mostrado mejores resultados, partiendo del supuesto que las

acciones del usuario identifican generalmente el objetivo a alcanzar, permitiendo así adecuar la respuesta del sistema y predecir con éxito las intenciones y preferencias del usuario. [Girardi R.99]

El concepto de adaptación a **pedido del usuario** o *adaptitividad colaborativa* implica que el usuario define cuánto y qué puede ser adaptable en un sistema. Por ejemplo, las especificaciones del usuario pueden ser directas, como cambiar el sistema contextual de la ayuda, o puede ser un fino cambio de nivel en los tipos de intervenciones del sistema: demora antes de la identificación de ciertos objetos, sugerencias de acciones, etc. Otra posibilidad es darle la oportunidad de definir sus objetivos. El usuario podría elegir de un conjunto de objetivos generales y el sistema podría sugerirle diferentes formas específicas para lograr el objetivo señalado, por ejemplo: explorar, planificar, buscar, evaluar su propio progreso, etc. Luego seguirá interactuando de acuerdo al modo que haya seleccionado dependiendo de dónde y cómo quiera poner su atención y qué tipos de actividades prefiera realizar. [Girardi R. 99]

1.4.6 En busca de un LMS.

Los ambientes virtuales de enseñanza, conocidos por sus siglas en inglés, LMS, Learning Management System, aportan importantes ventajas orientadas a facilitar y potenciar considerablemente el proceso de aprendizaje. Permiten diseñar dinámicas pedagógicas y metodológicas basadas en la colaboración, la comunicación y el acceso a una inmensa variedad de recursos de información, que permiten al estudiante aprender de manera individual a través del trabajo colaborativo.

Teniendo en cuenta los retos actuales y la constante evolución de este tipo de tecnología se propone en este trabajo la utilización de un LMS por sobre otro tipo de aplicación educativa. Haciendo un balance comparativo vemos que aplicaciones como los sistemas hipermedia adaptativos conocidos como SHA presentan limitantes que lo hacen cada vez más vulnerables ante el creciente desarrollo de los LMS y LCMS. Dentro de ellas figuran las siguientes:

Dependiendo del uso que el lector desea dar a un concepto puede no tener sentido que

el sistema le obligue a leer todos los prerrequisitos de dicho concepto.

- Los SHA normalmente son privados, no están distribuidos y muchos no usan Internet.

- Los procesos de diseño, construcción y mantenimiento (ciclo de vida completo) de los sistemas hipermedia adaptativos no están suficientemente considerados.
- Las herramientas autoras no incorporan mecanismos que faciliten los cambios en el sistema, durante y después de su construcción. Por su parte se puede apreciar que un LMS se diferencia de un CMS de acuerdo al sistema que gestiona o da soporte. El LMS le da soporte a los procesos de aprendizaje y la mínima unidad de instrucción que maneja es el curso en sí mismo y el CMS gestiona los contenidos y la mínima unidad que maneja es el objeto de aprendizaje. [García L.2008]

La labor de crear los contenidos para los cursos es desarrollada mediante un LCMS, a diferencia de los LMS 12.[DIA05] .

Un LCMS se encarga de la creación, reusabilidad, localización, desarrollo y gestión de contenidos formativos. Los contenidos son generalmente almacenados en un repositorio en la forma de pequeños objetos de aprendizaje, únicos y autodescriptivos, cada uno de los cuales satisface uno o más objetivos formativos bien definidos. Aunque muchas de las plataformas revisadas son definidas explícitamente como LMS, algunas de ellas incorporan módulos que permiten funcionalidades como las descritas por los LCMS, por lo cual aquí los denominaremos en forma genérica como LMS. **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

Teniendo en cuenta estas consideraciones proyectamos nuestra solución al campo de los LMS y en muchos casos considerados ya LCMS, debido a la amplia aceptación de una creciente comunidad en el mundo y en Cuba. Constituyen aplicaciones sencillas, entendibles y con desarrollos evolutivos y a diferencia de los SHA, muchos son soportados bajo filosofía de código abierto, perfectamente redireccionables y flexible a cambios y desarrollos. Por ello exponemos una serie de argumentos necesarios para la preselección del LMS teniendo en cuenta su mayor limitante, la integración de elementos adaptables y adaptativos entorno al usuario, y las funcionalidades colaborativas que poseen tan importantes para el diseño orientado al usuario.

Un LMS, ante todo, debe caracterizarse por su capacidad para integrar las herramientas y recursos necesarios para gestionar, administrar, organizar, coordinar, diseñar e impartir programas de formación a través de Internet, lo cual se hace con el propósito de lograr aprendizajes significativos en los alumnos. A su vez, también es

importante evaluar las herramientas que faciliten el seguimiento del progreso del curso, que faciliten la creación de materiales por parte del alumno, además de contar con herramientas de control y seguimiento para el profesor, etc., y con ello encontrar el LMS. Es recomendable que la clave para seleccionar un LMS consista en seleccionar el sistema adecuado para el negocio, tomando en cuenta su tamaño, despliegue, presupuesto, sofisticación. En la investigación realizada por [García L.2008] se ofrece un resumen bastante completo de algunos de los LMS (open source) conocidos y más usados por la comunidad mundial; que constituye, sin duda alguna, la base de nuestra propuesta en aras de contribuir a el proceso de migración a software libre en el ISMM.

En esta investigación además se establece un balance comparativo no desde la óptica de las características de las plataformas involucradas sino de una de las variables determinantes a la hora de fundamentar nuestra propuesta solución en esta caso se hace acorde al *Grado de manifestación de las variables de adaptatividad en diferentes LMS*.

Entiéndase por variables de adaptatividad aquellas funcionalidades de los LMS que inciden directamente en el proceso de aprendizaje se hace énfasis en los elementos colaborativos ya que como se ha señalado constituyen elementos indispensables en el proceso de adaptación del usuario.

[García L.2008]

Características	dotLRN	Docebo	Moodle	Dokeos	ATutor	Claroline
Publicación de documentos	4	3	3	4	3	4
El Calendario	5	2	5	3	2	2
La charla /foros	3	4	4	4	4	3
Las calificaciones /pruebas	4	3	5	4	3	3
Encuestas	4	1	4	2	4	2

Tabla 2. Grado de manifestación de las variables de adaptatividad en diferentes sistemas.

1- Pobre, 5-Excelente. [García L.2008]

1.4.6.2 Justificación del LMS- LCMS seleccionado.

Como resultado del análisis resultó ser Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment), la plataforma seleccionada para el desarrollo de nuestra propuesta solución. Es un Sistema para la Administración de Cursos con características de LCMS, construido sobre la base de la pedagogía social constructivita con las siguientes ventajas respecto al resto de las plataformas estudiadas. Ofrece más funcionalidades didácticas y éstas son más sofisticadas y ricas en opciones. Al mismo tiempo, el diseño modular del entorno garantiza su flexibilidad.

Gracias, también, a su diseño modular y a una mayor atención a la interfaz de usuario, el índice de usabilidad de Moodle es superior al de sus competidores .En cuanto a sus puntos débiles, hay que citar la implementación aún solamente parcial de estándares de elearning. Además de que su diseño no ha sido orientado al usuario. A escala mundial Moodle cuenta con más de dos millones de usuarios. Alrededor de 1.300 institutos y universidades lo usan como complemento a sus clases presenciales. En poco tiempo esta plataforma de código abierto se ha puesto a la cabeza del mercado de aprendizaje a distancia, el *e-learning*.

La primera versión salió en 2002 y empezó su crecimiento exponencial. Hoy va camino de convertirse en un estándar de plataforma educativa virtual, con usuarios tan prestigiosos como la británica Open University, con 180.000 estudiantes. Está presente en más de 146 países y se ha traducido a 70 idiomas. [García L.2008]

En la Universidades cubanas tiene mucho auge quedando constituida además la Comunidad Moodle en Cuba. En nuestro instituto es usado desde el 2007 al igual que en otras muchas instituciones del MES utilizándose para la publicación de cursos y para la realización de evaluaciones on-line entre otros muchos usos. Otras características favorables que proporciona Moodle son las siguientes:

Funcionalidad: Posee todas las funciones necesarias para desarrollar el acto de aprendizaje por el estudiante. Flexibilidad didáctica, que permite crear espacios para

actividades educativas de tipos diversos: de investigación, de trabajo colaborativo y de producción de material educativo.

Fiabilidad: El sistema es confiable, tiene respaldo de seguridad automática de los datos.

Usabilidad: Capacidad de implantación sencilla, un entorno cómodo y amigable, fácil de usar por estudiantes y profesores.

Extensibilidad: Es extensible mediante la agregación de módulos fácilmente desarrollables. Es un proyecto de código abierto y esto implica que obtenemos un desarrollo muy rápido de nuevas funcionalidades. Está apoyado por una enorme comunidad de más de 1200 personas que en la actualidad participan muy activamente en todos los aspectos de su desarrollo.

Portabilidad: Sigue los modelos de referencia del estándar internacional del e-learning el intercambio entre diferentes plataformas. Es capaz de incluir en las actividades virtuales

Conclusiones del capítulo.

Los sistemas de aprendizaje, en su evolución tecnológica, permiten que estudiantes ubicados en diferentes regiones geográficas y con diferentes necesidades y preferencias puedan acceder a los mismos contenidos. Pero la presentación y asimilación de estos conocimientos no se pueden ni se deben proporcionar para todas estos estudiantes de una manera única. En este capítulo se realizó una valoración sobre los conceptos principales asociados al problema de la presente investigación, en él se han manejado aspectos cruciales que sirven de precedente para el desarrollo de nuestra propuesta solución. Además se realizó un análisis detallado de las tendencias actuales de los sistemas e-learning así como de las potencialidades a tener en cuenta a la hora de seleccionar la plataforma en la que va a ser fundamentada la misma. En este trabajo se ha hecho una revisión de modelos de aprendizaje que sirven de base a la elaboración del modelo de usuario que se desea implementar en un Sistema de Gestión de aprendizaje. Así como un balance de algunas de las aplicaciones vinculadas al modelado de usuario y sus funcionalidades, teniendo en cuenta los tipos de desarrollos y tendencias actuales del modelado de usuario. Como resultado del análisis se seleccionó el LMS moodle como la plataforma sobre la cual se aplicará la

propuesta solución determinado por la flexibilidad de sus funcionalidades así como su dotada tecnología. Se pretende así fortalecer sus elementos adaptables y adaptativos y a su vez proponer un modelo de usuario orientado a las necesidades de los mismos, partiendo del análisis teórico expuesto en este capítulo alrededor del modelado, los tipos de sistemas que lo usan y sus particularidades .

Capítulo: II El Modelo de Usuario

2.1 *Introducción*

A consideración del autor de este trabajo una de las características más destacables del aprendizaje sea que ocurre de forma impredecible. Por eso existen quizás tantas teorías y aproximaciones al mismo. Sin embargo, en el aprendizaje tradicional los docentes gestionan la instrucción de sus alumnos de acuerdo con una planificación determinada. El desarrollo de estos planes incrementa la eficacia de su trabajo. Aunque la utilidad de estos procedimientos puede variar en gran medida de unos alumnos a otros y de unas condiciones a otras, la estructura general de los mismos es una herramienta de gran utilidad, sobre la que se pueden introducir modificaciones y cambios que corrijan los problemas encontrados en situaciones concretas. La tecnología para soportar el aprendizaje debiera gestionar la realización del aprendizaje conforme al proceso establecido, pero cuando convenga, debe ser lo suficientemente flexible como para permitir la introducción de modificaciones. Estos mecanismos deben ser tenidos en cuenta en la definición del modelo computacional, y hacerlo de una manera cómoda y sencilla para los usuarios no expertos. Este punto es muy importante, ya que los docentes, o las personas responsables, deben tener el control en todo momento de las experiencias de aprendizaje; de esta forma resulta esencial en procesos adaptativos conocer determinadas características sobre el objeto de dicha adaptación. Estas características serán distintas dependiendo del tipo de sistema y a qué o quién se adapta. Pero, aún sin concretar qué información es necesaria, parece indiscutible que en un sistema adaptativo es imprescindible conocer sobre el individuo que lo utiliza. En este capítulo se hace un estudio de muchos de los criterios de investigadores de campo de acción recogidos en la bibliografía científica; además de presentar un análisis detallado de los componentes de distintos modelos adjunto a la conformación y selección de los elementos imprescindibles para el posterior desarrollo de la solución del problema científico planteado. Es en este capítulo donde se sientan las bases en las que va a estar cimentado nuestro Modelo de Usuario, se propondrá la información que el sistema debe manejar para realizar la adaptatividad respecto al usuario. Además de especificar y detallar los atributos almacenados en el modelo de usuario. Indicando para cada uno de ellos su significado, representación y

utilidad. Se define formalmente el esquema y la instancia del modelo de usuario. Se establece la interacción del usuario con la instancia del modelo, y se propone una posible interfaz para su gestión.

2.2 El modelo de usuario como solución.

A juicio del autor y de manera simplificada el modelo de usuario no es más que una representación interna del sistema donde contiene toda la información que se conoce acerca del usuario. Teniendo en cuenta este concepto este trabajo expone consideraciones imprescindibles a la hora de implementar la propuesta solución para el problema científico planteado en la introducción del mismo. No obstante cabe la pregunta: ¿por qué un modelo de usuario como propuesta a la solución?

Como antes se ha planteado se hace necesario un nuevo modelo de aprendizaje con orientaciones específicas a las necesidades del usuario. Existen muchos fenómenos que afectan la comunidad actual de los sistemas E-learning así como sus distintas tecnologías. Brusilovsky en su definición de hipermedia adaptativa plantea que todo sistema hipermedia tipo debe poseer un modelo de usuario y ser capaz de adaptar el mismo usando este modelo.[Brusilovsky ,96] Acorde con este análisis se define como Sistema Hipermedia Adaptativo (SHA) a un sistema hipermedia (extensión del hipertexto que permite la posibilidad de navegar a través de material almacenado en muy diversos medios) capaz de ajustar su presentación y navegación a las diferencias de los usuarios que lo utilizan, reduciendo así los problemas de desorientación y falta de comprensión propios de los sistemas.

Se hace necesario el énfasis en el término de Sistema hipermedia adaptativo debido a que los LMS o LCMS representan un paso evolutivo en este concepto pero a su vez no pueden verse desprendidos de los rudimentos del mismo ya que, a pesar de que han sido diseñados siguiendo la filosofía del hipermedia e hipertexto, en muchos de los casos se ha visto truncada la funcionalidad adaptativa de los mismos y su pobre orientación hacia el modelo de usuario. En muchos de los casos nos encontramos con el hecho de que los LMS y LCMS carecen de la funcionalidad adaptativa entorno al usuario. Consideramos que para asegurar empíricamente que un sitio o plataforma web cumple con los niveles de usabilidad requeridos, el diseñador necesita de una metodología, de técnicas y procedimientos ideados para tal fin. En este

trabajo proponemos la aplicación del marco metodológico conocido como Diseño Centrado en el Usuario o User-Centered Design [Draper N 1986] adaptándolo a las características propias del desarrollo de aplicaciones web. El Diseño Web Centrado en el Usuario se caracteriza por asumir que todo el proceso de diseño y desarrollo del sitio web debe estar conducido por el usuario, sus necesidades, características y objetivos. Centrar el diseño en sus usuarios (en oposición a centrarlo en las posibilidades tecnológicas o en nosotros mismos como diseñadores) implica involucrar desde el comienzo a los usuarios en el proceso de desarrollo del sitio; conocer cómo son, qué necesitan, para qué usan el sitio; testar el sitio con los propios usuarios; investigar cómo reaccionan ante el diseño, cómo es su experiencia de uso; e innovar siempre con el objetivo claro de mejorar la experiencia del usuario.

De modo que, siguiendo muy de cerca las consideraciones planteadas, destacamos que uno de los objetivos más relevantes para el cual un sistema es desarrollado, es que el sistema se adapte al usuario y no sea el usuario quien deba adaptarse al sistema, como sucede regularmente en muchos sistemas “clásicos”, los cuales muestran el mismo contenido y los mismos enlaces a todos los usuarios. Se hace necesario considerar este precepto para cualquier tipo de aplicación basado en E-learning; es viable que si mejoramos las condiciones de adaptatividad y adaptabilidad de las plataformas actuales, obtendremos una mejor aceptación por parte del estudiantado a los entornos virtuales de enseñanza que, en la mayoría de los casos, han sido los más afectados en el uso de tan importante herramienta de formación.

A primera vista, el modelado de usuario parece ser el primer candidato para la aplicación de técnicas adaptativas en el proceso de aprendizaje electrónico en el cual se fundamenta esta propuesta. Para ello se define como una Interfaz de Usuario Adaptativa a un artefacto software que mejora su habilidad para interactuar con un usuario construyendo un modelo de usuario basado en la experiencia parcial con ese usuario. Su objetivo es el de servir a las necesidades del usuario con base en el análisis de sus hábitos y comportamientos, ajustándose de acuerdo a las decisiones anteriormente tomadas. Para ello se ha de considerar observar e imitar las acciones del usuario durante el su relación con el sistema (adaptabilidad), así como una constante observación de la retroalimentación positiva o negativa del usuario sobre una acción tomada de manera autónoma por el proceso adaptativo acorde a la

recepción explícita de instrucciones del usuario. Por tanto, el modelo de usuario es almacenado, mantenido y consultado por el sistema, con el fin de adaptarse a cada usuario, proporcionándole la navegación y presentación de la información que necesita. Para ello, el modelo de usuario contiene, en cada momento de consulta (posterior a la autenticación), el estado actual del usuario. Dicho estado representa no sólo el conocimiento adquirido por éste, sino también sus intereses, preferencias y experiencias previas.

2.2.1 Retos del modelado de usuario.

- El modelado surgió como una necesidad frente a la variedad y número posible de usuarios en los sistemas. Esta variedad ha sido motivo de estudio por distintos investigadores, los que señalan algunos aspectos determinantes de la misma.

Según Browne, Norman y Riches [bro94], las diferencias vienen dadas por:

- Habilidades psico-motoras,
- Competencia,
- Capacidad de aprendizaje,
- Comprensión de problemas y tareas asociadas,
- Expectativas (derivadas de otros sistemas conocidos),
- Motivación (interés, seriedad, necesidades)
- Preferencias (modos de presentación, control, interacción)

Un buen modelo de usuario debe tener en cuenta estos factores, pero la consideración total de los mismos resulta problemática para la implementación y su mantenimiento.

Los beneficios que pueden esperarse del uso del modelado de usuario para alcanzar la adaptatividad del sistema son varios. Según Kay [Kay94], un modelo de usuario permite:

- Adaptarse a distintas tareas,
- Alcanzar diferentes objetivos,
- Adecuarse a necesidades cambiantes,
- Atender distintos niveles de conocimiento y destreza.

Podemos citar algunos *ejemplos* del uso exitoso del modelado de usuario para:

- Sistemas de asesoría, consultoría o ayuda (interpretando las demandas y adecuando las respuestas),
- Sistemas de filtrado de información (estimando qué necesita conocer el usuario),
- Adaptar la presentación de resultados (según el nivel de conocimientos),
- Adecuar la interacción (proponiendo, en determinado caso, sólo las opciones “correctas”)
- Sistemas inteligentes de enseñanza (seleccionando objetivos docentes específicos según las necesidades expresadas o estimadas del usuario).

[Girardi R. 99]

El modelado de usuarios se enfrenta a diversos *desafíos*, entre los que encontramos:

- El *ruido* en la información recabada de la interacción con el usuario,
- Los *cambios* en el usuario, ya sean operativos o cognoscitivos, y que deben reflejarse en el modelo, actualizándolo,
- La dificultad de *evaluar* su conocimiento así como la evolución del mismo,
- La influencia de *factores externos* en el comportamiento del usuario, ocultando su verdadero perfil,
- Cuán detallado y flexible puede/debe ser el modelo.

Para Sherman y Shrotliffe [She94], el modelado de usuarios adolece de ciertas *limitaciones y problemas*:

- Requiere generalizar muchos conceptos y supuestos,
- No existe el “usuario promedio”,
- El conocimiento del usuario no es estático,

- Somos incapaces de crear modelos precisos,
- No es práctico con grandes grupos de usuarios.

En definitiva, el rol de los modelos de usuario en los sistemas adaptativos puede resumirse en:

- Interpretar las acciones del usuario, según sus opciones y el historial del diálogo con el sistema,
- Generar respuestas del sistema, tanto a nivel lógico como físico.

Teniendo en cuenta estos criterios hacemos énfasis en la creciente necesidad de englobar una serie de estrategias en la concepción misma del desarrollo de las distintas plataformas de enseñanza. Constituye un reto para los desarrolladores de los estándares actuales de e-learning dotar de métodos de adaptación a estos sistemas. Brusilovsky, ofrece una clasificación de los métodos de adaptación acorde a como se pueda adaptar la navegación o la presentación de la información ofrecida por el sistema. [Brusilovsky, 96]

Adaptación de la Presentación (métodos)	
Explicación adicional	Proporcionar información adicional (ejemplos, ilustraciones, comentarios, etc.) a aquellos usuarios que la necesiten.
**Explicación de prerequisite	Incluir información sin la que el usuario no comprendería el resto de la página. Permite compensar la falta de un conocimiento requerido.
Explicación comparativa	Incluir información sobre otros conceptos conocidos por el usuario que están relacionados con el concepto descrito en la página actual.
**Variantes	La misma información es presentada a cada usuario con distinto nivel de especialización, idioma, grado de verborrea, etc.

**Ordenación	La información de la página es ordenada de acuerdo a algún criterio,
Adaptación de la Navegación (métodos)	
**Consejo global 1	Sugerir un camino de navegación global: un conjunto de páginas y el orden de lectura.
**Consejo local	Sugerir la siguiente página a visitar
Soporte global de orientación	Mostrar una vista de la estructura de enlaces completa y la posición actual del usuario, indicando partes visitadas, deseables y prohibidas.
Soporte local de orientación	Mostrar una parte de la estructura de enlaces, normalmente uno o dos niveles arriba o debajo de la página actual.
Vistas personalizadas	Vista de la estructura de enlaces orientada a la meta del usuario.

Tabla 3 Métodos adaptativos entorno a la presentación y la navegación [Brusilovsky, 96]

2.2.2 Interacción del usuario con la adaptación.

Como es evidente los usuarios de un sistema de aprendizaje adaptativo son los que se benefician de la adaptación realizada por éste, ya sea de forma individual o en grupo. Es decir el objetivo que se persigue es obtener un sistema orientado a las necesidades individuales (contiene un modelo de usuario) aunque existen otros que se manejan a través de un modelo de grupo de usuario consistente en : sistemas que tienen en cuenta para llevar a cabo la adaptación un conjunto de individuos en lugar de un único individuo. Sin embargo, las recomendaciones realizadas por el sistema pueden ser personalizadas (a un individuo) o colectivas (al conjunto de individuos). Las formas en que el modelo de grupo puede ser representado son también muy diversas. Sin embargo analizado el papel que puede jugar el usuario en este proceso de

¹ ** Métodos propuestos para el MU sobre LMS

adaptación resumimos su interacción al proceso de gestión del modelo de usuario aunque en algunos casos muchos de los eventos del mismo no sean transparentes para él y al control de las adaptaciones hechas por el sistema.

En función de si el usuario interviene directa o indirectamente en la gestión del modelo de usuario, distinguimos dos tipos de sistemas:

Sistema adaptable: El usuario establece explícitamente sus preferencias o proporciona su perfil a través de un formulario. El modelo de usuario es únicamente actualizado si el usuario lo solicita de forma explícita.

Sistema adaptativo: El modelo de usuario se construye observando la navegación del usuario y es automáticamente actualizado a medida que el usuario recorre la información.

Teniendo en cuenta lo antes planteado la propuesta de este trabajo se centra en construir un modelo de usuario que utilice elementos adaptativos originado de la adaptabilidad e iteración del usuario con el modelo de aprendizaje donde se mezclen ambos métodos y donde, respecto al control sobre la adaptación, el usuario pueda, si lo desea, tener algún control sobre el comportamiento adaptativo del sistema, poniendo de manifiesto que, en manos del usuario, cierto control sobre el sistema incrementa su confianza en el mismo eliminando limitantes y temores. Para lograrlo, los sistemas deben ser altamente interactivos, permitiendo al usuario alterar la salida y controlar la adaptación del sistema.

2.1 Proceso de gestión del modelo de usuario.

Dentro de la información contemplada en el modelo de usuario, hay atributos cuyo valor sólo puede conocer el sistema a través de una **petición explícita** al usuario, mientras que otros, pueden ser **automáticamente deducidos** mientras que el usuario recorre, accede y lee la información ofrecida por el sistema de aprendizaje. Para inicializar de forma fiable el modelo de usuario, la mayoría de los atributos se consultan al usuario la primera vez que éste se registra en el sistema. A partir de ahí algunos de estos atributos se modifican únicamente cuando el usuario lo requiere, mientras que otros, son actualizados por el sistema de acuerdo con la interacción del usuario y con

determinados criterios previamente establecidos por el diseñador del modelo. Por ejemplo, el conocimiento adquirido por el usuario durante la lectura de la información se obtiene aplicando las reglas de actualización y conocimiento definidas para el modelo; un usuario obtendrá una variación de su grado de conocimiento solo cuando él, explícitamente, determine evaluarse par cambiar el estado respecto a esta variable. Como hemos mencionado, consideramos que una inicialización explícita es más fiable, ya que permite evitar futuras adaptaciones inadecuadas, basadas en una información inicial defectuosa. No obstante, el sistema debe ser capaz de realizar una inicialización por defecto de la mayoría de los atributos del modelo de usuario ya que en nuestro caso debe de haber una política de adaptación no solo por parte de lo estudiantes sino por parte del equipo de profesores de manera que permita una correcta concepción del curso lo que seria fiable en cuanto a la evolución de la adaptatividad; evitando así que los cursos resulten estáticos y monótonos debido a la no estructuración de conceptos y del conocimiento e general. Esta capacidad consiente el uso del sistema sin tener que realizar ninguna inicialización explícita, librando al usuario de esta tarea si así lo desea. Aunque señalamos que para el caso de los datos personales resulta imposible realizar una inicialización implícita; en su lugar resulta viable una inicialización explícita a través de un formulario inicial ya sea del LMS o del Modelo de Usuario.

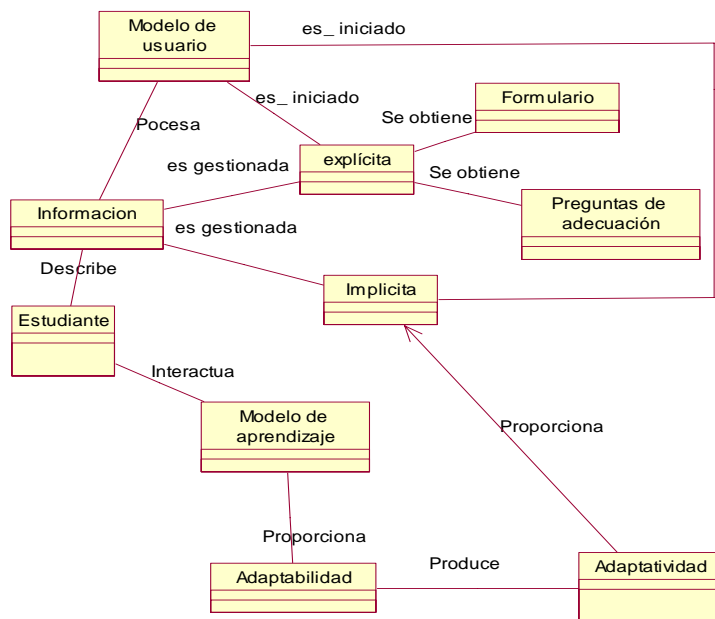


Fig.3 Proceso de Inicialización y actualización del MU.

En nuestro sistema, el modelo de usuario es inicializado mediante una petición explícita a través de una especie de formulario como se muestra en la fig 3, donde el usuario debe rellenar los datos requeridos. De forma que, aquellos datos que no proporciona, son sometidos a una inicialización por defecto. Después, determinadas características se actualizan automáticamente mientras que otras sólo cuando el usuario lo solicita.

En el caso de las características actualizadas bajo demanda del usuario, hay algunas para las que es imprescindible consultarle a éste el nuevo valor, mientras que otras admiten las dos posibilidades: que el nuevo valor sea proporcionado por el usuario o inferido por el sistema. Además, para que el usuario tenga cierto *control sobre la adaptación*, en cualquier momento puede modificar el valor de una característica actualizada automáticamente si observa que la deducción realizada no es correcta.

Ese control explícito del modelo por parte del usuario hace que éste incremente su confianza en el sistema, ya que tiene en sus manos la capacidad de detectar y subsanar inferencias erróneas, lo cual repercutirá en una adaptación más acertada. Sin embargo, puede ser vulnerable en el caso de las evaluaciones porque los alumnos podrían hacer trampas, quizás modificando las inferencias realizadas por el sistema sobre su estado de conocimiento, con el objeto de satisfacer sin esfuerzo ciertos requisitos de conocimiento. Por lo que proponemos que para esta funcionalidad el sistema trate dicho proceso de manera implícita proporcionando nuevas posibilidades de evaluación en aras de favorecer el conocimiento.

2.3 Componentes del Modelo de usuario.

En la sección actual, se detallan, el conjunto de atributos incluidos en el modelo de usuario para representar el estado actual de éste. Partiendo de un análisis análogo con los componentes del modelo propuesto en la investigación titulada: **Un modelo de adaptación integral y evolutivo para sistemas hipermedia** [Medina N. 2004].

Se ha de tener en cuenta que este modelo de usuario fue planteado sobre una estructura SHA donde no se definen los mismos submodelos, para ellos solo existen un modelo dominio, un modelo de usuario y un modelo adaptativo, al contrario del modelo de aprendizaje concebido para la implantación de nuestra propuesta solución

que contiene además un modelo colaborativo, y un modelo pedagógico, que simplifican en cierto sentido las funcionalidades del MU.

Categoría	Atributos
Datos personales	Clave de acceso, nombre, apellidos, sexo, edad y ocupación.
Conocimiento	Número de visitas y grado de conocimiento.
Experiencia	Experiencia en la materia y experiencia de navegación.
Preferencias	Preferencias sobre items, preferencia por rutas cortas y preferencias para la estructura de los resúmenes.
Intereses	Subdominio de conocimiento, items y conceptos interesantes, y meta de conocimiento.

Tabla 4 componentes del MU propuesto por [Medina N. 2004].

En analogía con el modelo propuesto por [Medina N. 2004] los atributos se presentan agrupados en 4 categorías: datos personales, conocimiento, experiencia, preferencias e intereses. Los atributos contemplados en cada categoría se enumeran en la tabla 5. Cada categoría se explica en una sección diferente.

Categoría	Atributos
Datos Personales (Perfil)	Clave de acceso, nombre, apellidos, sexo, edad , imagen.
Conocimiento	Número de visitas y grado de conocimiento
Experiencia	Experiencia en la materia.
Preferencias e intereses	Preferencias sobre temas, subtemas y conceptos, preferencias por la estructura conceptual.

Tabla 5 Componentes del Modelo de Usuario

Revisando la literatura científica podemos encontrar que muchos de estos atributos han sido incluidos, de un modo más o menos similar, en el modelo de usuario de otros sistemas adaptativos. En ADAPTS [Brusilovsky, 99], por ejemplo, el modelo de usuario contiene la experiencia, el conocimiento y las preferencias del usuario en relación a tareas técnicas y componentes hardware. Por su parte AHAM [DeBra, 98] es un modelo de adaptación general, por lo tanto, también, define un modelo de usuario muy

completo que contiene información acerca del conocimiento del usuario sobre un concepto, si el usuario ha leído algo sobre éste o si está preparado para entenderlo, las preferencias del usuario sobre el esquema de coloreo de enlaces, sus metas, experiencia en la materia y experiencia en la navegación. Nuestro modelo como ya hemos señalado debe ser construido con los principios de la metodología centrada en el usuario propuesto por [Draper N 1986] aunque no integrando todos los elementos propuestos por esta metodología, ya que el trabajo orientado a la discapacidad debe ser considerada para una posterior evolución del modelo en cuanto a este concepto. A continuación ofrecemos detalles de las distintas categorías así como de los atributos correspondientes a las mismas descritas como sigue:

2.3.1 Datos personales

Los datos personales referentes al usuario que se recogen en el modelo son obtenidos del perfil que contiene implementado moodle: nombre, apellidos, sexo, edad y ocupación, foto adjunto a la clave de acceso que el usuario debe utilizar para registrarse en el sistema y que lo identifica unívocamente del resto. Esta categoría es incluida de manera redundante en el modelo de usuario ya que a pesar que es inicializada originalmente desde el moodle se le debe implementar la relación dada por las tablas, en la base de datos del propio Modelo lo que posibilitaría que en caso de un fallo en la conexión con moodle el modelo de usuario pueda *defenderse* con los elementos que contiene de la última sesión personalizada.

El sistema debe utilizar, en su mayoría, los datos personales para dirigirse de una forma personalizada al usuario, es decir, los mensajes y avisos del sistema se encabezarán con el nombre del usuario haciendo más familiar el proceso de comunicación. Cabe hacer notar que los datos personales son la única sección del modelo de usuario que no tiene inicialización por defecto. Este tipo de datos se actualiza únicamente bajo la solicitud explícita del usuario con el nuevo valor proporcionado por éste o con el valor recogido de la base de datos de moodle.

2.3.2 Conocimiento

Dentro de esta sección incluimos el estado de conocimiento del usuario sobre los temas y conceptos del sistema. En el modelo de usuario se debe almacenar no sólo

el **grado de conocimiento** que el usuario posee sobre ese tema o concepto, sino también el número de **veces que lo ha visitado**. Por lo que se propone, que inicialmente se incluyan en el modelo de usuario todos los conceptos y temas del Modelo Pedagógico para el curso en función, aspectos que surtirán variación a medida que el usuario navegue por el sistema. Para complementar el planteamiento propuesto proponemos utilizar dentro del modelo de usuario un mapa conceptual con la información contenida del curso dígase temas, subtemas y conceptos. Esta técnica adaptativa le permitirá además (de contener a primera mano los enlaces mas visitados) tener un control exhaustivo de los conocimientos que va dominando. ya que para contribuir a la adaptatividad a medida que se avance por la red de conocimiento los conceptos, subtemas y temas propios de la asignatura o el curso pueden ser eliminados posterior a una evaluación del conocimiento satisfactoria.

2.3.2.1 Número de visitas

El número de visitas realizadas a un ítems o concepto, se representa con un número entero mayor o igual que cero. Un número de visitas igual a cero para un ítem ij , $visitas(ij) = 0$, implica que el usuario nunca ha accedido al contenido de dicho ítem. Mientras que para un concepto ck , $visitas(ck) = 0$, significa que el usuario no ha solicitado nunca un acceso a éste durante la navegación por conceptos .

El número de visitas realizadas a los ítems de información es consultado por el sistema durante la navegación permitiendo adaptar el modelo de usuario en función de los ítems que éste ha visitado previamente.

Por supuesto, la inicialización de este atributo debe ser cero para todos los ítems y conceptos de la estructura conceptual de memorización (ECM). Este valor inicial refleja el hecho de que el usuario no ha accedido todavía al sistema, por lo que es realmente improbable que haya tenido acceso a los trozos de información que en éste se ofrecen.

La actualización del número de visitas realizadas sobre un ítem ij se realiza de forma automática incrementando en uno el número de visitas sobre éste cada vez que el usuario inspecciona su contenido. Esto es, $visitas(ij) = visitas(ij) + 1$. Lo mismo ocurre con el número de visitas de un concepto, cada vez que el usuario accede a la información del resumen compuesto para éste.

2.3.3 Grado de conocimiento

El número de visitas efectuadas a un ítem está relacionado con el grado de conocimiento que el usuario posee sobre éste. Sin embargo, no se trata de una relación determinante. Debemos tener en cuenta que sin haber visitado nunca un ítem sea posible obtener conocimiento sobre él, a través del estudio de otros ítems relacionados. Además visitar un ítem no supone siempre adquirir conocimiento sobre él. Incluso en dicho caso, aunque sea lo más frecuente, una sola visita al ítem puede no bastar para lograr conocimiento “total” sobre él.

Para nuestra perspectiva consideramos que una asignatura esta compuesta de diversos temas y que estos a su vez están compuestos por subtemas los cuales también pueden contener a otros subtemas o conceptos. El mapa conceptual propuesto da la facilidad de asignar a cada subtema diversos materiales que contienen todo el contenido que el alumno debe dominar para vencerlo. El profesor debe garantizar que los nodos del mapa conceptual se ubiquen de forma tal que se garantice que la complejidad de los conceptos implicados crezca de izquierda a derecha. Cabe resaltar que el modelo actual del LMS se plantea sobre una estructura diferente a la que planteamos , partiendo que tiene en su estructura el curso y una serie de información contenida por lo general en presentaciones , documentos ,entre otros , que son subidos al LMS en cuestión. Esta estructura que proponemos está dirigida a la aplicación propia del MU. Es decir el profesor tendría que estructurar los subtemas y conceptos ya dentro de la aplicación del modelo en caso de que lo desee; en caso contrario el sistema estaría dotado de una estructura adaptable en donde los entrenadores o evaluadores estarían dirigidos a los temas (documentos subidos al sitio o al LMS) .

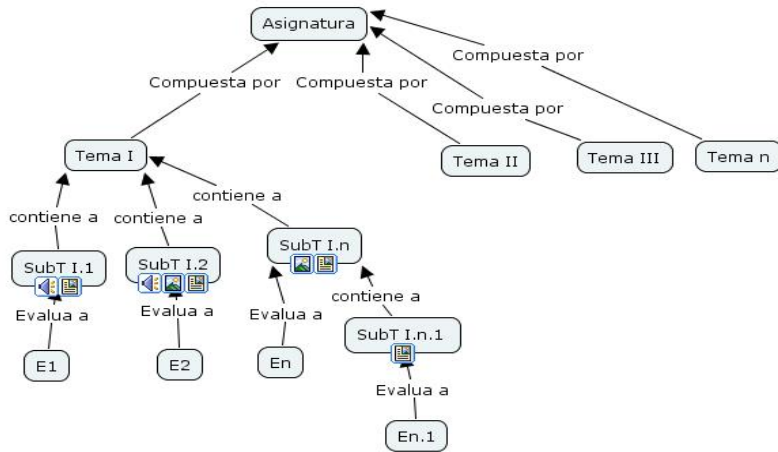


Fig 4 Mapa conceptual para una asignatura o curso. [EDU076]

Cada subtema tiene asociado a él un entrenador como se muestra en la Fig 4, el cual consta de un conjunto de preguntas de diferentes tipos, formuladas por el profesor para controlar si el alumno ha vencido o no un subtema específico, y por supuesto el software que estamos realizando usando esta perspectiva utilizará esta información para diagnosticar la situación del alumno en cada subtema. Por este motivo, además del número de visitas realizadas sobre un ítem ij es necesario guardar el grado de conocimiento que el usuario ha logrado sobre éste como consecuencia de su lectura y, quizás, la de otros ítems relacionados. Este grado Puede ser representado mediante la función de conocimiento $K(ij)$ que admita cinco valores distintos: 0 (“nulo”), 2 (“bajo”), 3 (“medio”), 4 (“alto”) y 5 (“total”). Este atributo es uno de los más importantes, ya que permite evitar numerosos problemas de falta de comprensión al ser utilizado para adaptar la navegación del usuario en función del estado de conocimiento que posee.

2.3.4 Experiencia

Esta categoría se enmarca en el grado de experiencia en la materia contemplada en el modelo. En este caso el grado de experiencia se representa mediante una de las etiquetas semánticas: “nulo”, “bajo”, “medio”, “alto”, “total”, utilizadas también para expresar los grados de conocimiento. La experiencia en la materia tratará de identificar con qué grado conoce o cómo está de familiarizado el usuario con el conjunto de conceptos sobre los que versa el material ofrecido en el sistema, es decir, cuál es su experiencia en el curso desarrollado en dicho sistema. Inicialmente, por defecto, la

experiencia en la materia del usuario es “nula”. Posteriormente, este dato sólo es modificado cuando el usuario lo solicita explícitamente (para lo que pueden desarrollarse pruebas en función del desarrollo alcanzado en el curso algo así como un paso de nivel) , bien proporcionando un nuevo valor . Debe considerarse que Moodle al igual que muchos de los LMS modernos están dotados de sistemas evaluativos, en el caso de Moodle presenta un sistema de evaluación basado en cuestionarios y encuestas muy buenos para complementar nuestra propuesta. Por lo que debe realizarse un análisis durante el periodo de implementación del modelo, en aras de redireccionar el sistema evaluativo del LMS en pos de los elementos recogidos en el mapa conceptual.

2.3.5 Preferencias

No sólo es importante saber cuál es el estado de conocimiento del usuario o qué experiencia previa posee. También es conveniente conocer sus gustos y preferencias para adaptarse a éstas, en la medida de lo posible, haciendo más agradable la interacción del usuario con el sistema. Concretamente pueden ser dos tipos diferentes las preferencias contempladas en el modelo de usuario: **preferencias sobre temas, subtemas y conceptos y preferencias por la estructura conceptual.**

Preferencias sobre temas, subtemas y conceptos

Las preferencias sobre tema subtemas y conceptos se refieren a los *gustos del usuario acerca de los trozos de información del sistema y de el material en general* .Concretamente el usuario puede especificar sus referencias sobre las características o atributos que se definan. Concretando sería primordial dotar de opciones para que el usuario pueda referenciar o votar acorde a una categoría definida, determinando así su grado de interés por el mismo. También el sistema puede deducir implícitamente acorde al número de visitas un determinado grado de interés que puede influir a la hora de adaptar los enlaces propios para una sesión de usuario personalizada.

Preferencia por la estructura conceptual.

Es viable que para la implementación del modelo de usuario y más aún en la del modelo de aprendizaje que se recomienda se tenga en cuenta una estructura donde el usuario pueda navegar y donde se le muestran los conceptos existentes. A pesar que la propuesta solución de esta investigación se enfoca al modelo pedagógico propio del LMS Moodle y a la manera en que ha sido implantado y usado en el ISMM consideramos que esta estructura le permitirá al usuario centrarse en los conceptos, despreocupándose en un primer momento de la información concreta asociada a ellos por lo que resulta recomendable realizar modificaciones e incorporar algún modulo que permita este tipo de estructura. En tal caso, el usuario visitará conceptos, en lugar de ítems. De modo que al seleccionar un concepto es cuando obtiene la información relativa a éste.

2.4 ESQUEMA E INSTANCIA DEL MU

Respecto al modelo de usuario es importante separar dos aspectos diferentes que a menudo es fácil confundir o entremezclar. Se trata del esquema y la instancia del modelo de usuario.

[Esquema del MU] El esquema del modelo de usuario es el diseño global de éste, es decir la forma en que se representan y organizan los distintos elementos que lo componen. En definitiva la estructura del modelo. Existe un esquema del modelo de usuario único para el sistema en general.

[Instancia del MU] Una instancia del modelo de usuario es la colección de Información almacenada en el modelo para un usuario concreto. Existen tantas instancias del modelo de usuario como usuarios diferentes se hayan registrado en el mismo. Una instancia del modelo de usuario es una copia del esquema donde en cada entrada se rellenan los datos de ese usuario particular. Por lo tanto, una instancia cambia con tanta frecuencia como el usuario al que representa.

2.5 Interacción de usuario con el modelo.

En esta sección ofrecemos algunos de los aspectos fundamentales a tener en cuenta a la hora de implementar el sistema respecto a la interacción con el usuario. Se ha de considerar que muchos de las funcionalidades que realiza el proceso de modelación se hacen de forma implícita aunque brindando la posibilidad del control explícito por parte del usuario para aquellos casos en donde no resulte riesgoso para el proceso instrucción. En la Fig. 5 hacemos una representación conceptual de los elementos que intervienen en el proceso de modelado. Resaltamos que esta es una estructura propia del dominio del modelo por lo que muchos de estos elementos no son transparentes al usuario.

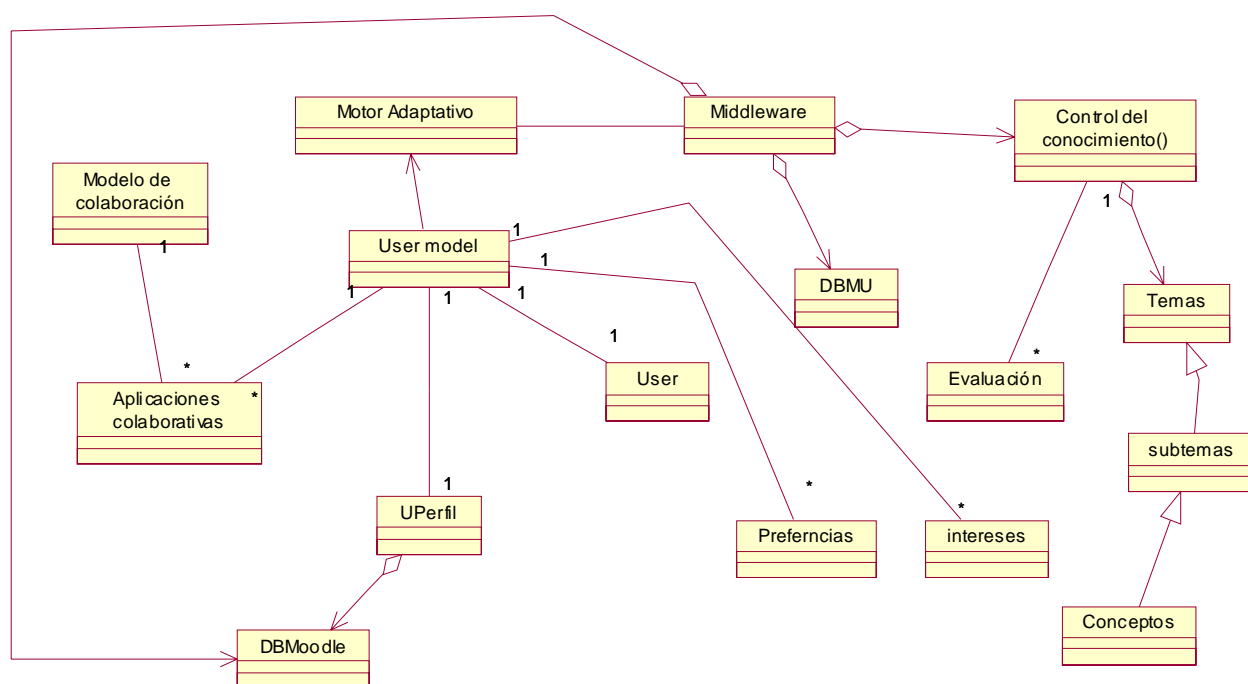


Fig 5 Dominio conceptual de la estructura de interacción del usuario con el MU

2.5.1 Explicación de los principales componentes de la estructura de interacción del usuario con el MU

User model: es la capa vista del modelo distribuido planteado para la aplicación. En ella se va a mostrar todo el contenido personalizado para cada estudiante representado en este diagrama por el componente **User**. A su vez el usuario estudiante va a tener acceso y control sobre los elementos relacionados con la interfaz

propuesta por **User model(modelo de usuario)** .Dentro de ellos destacan el perfil contenido en **UPerfil** que va a contener los elementos de la categoría de datos personales. Para nuestra perspectiva estos datos son obtenidos de la base de datos del LMS en este caso Moodle. Es decir el perfil se activa de la base de datos misma del registro en Moodle (**DBMoodle**), se recomienda incluir de manera redundante en la base de datos del modelo este perfil lo que permitiría que en caso de fallar la conexión con el LMS el usuario pueda obtener la información contenida en el mismo producto de su última entrada al sistema . A su vez la capa vista de la aplicación tiene acceso al modelo de colaboración plantado sobre el LMS de él obtiene todas las aplicaciones colaborativas desarrolladas con este fin dígase el forum, wiki, Chat entre otros. Todo este proceso incluido las técnicas adaptativas propias implementadas para el modelo son manejadas a nivel lógico en el **Middleware** que constituye la capa intermedia encargada de distribuir todas las funcionalidades y procesos del motor Adaptativo además de contener el proceso de control del conocimiento a través de un proceso de consultas a las tablas contenidas en la capa de datos de la base del MU y de las evaluaciones contenidas y estructuradas para este fin. Como resultado de todo el proceso, el estudiante tendrá una sesión personalizada con sus **Intereses** y **preferencias** aportadas por su navegación e interacción con el sistema.

2.5.2 Un prototipo del Modelo de Usuario.

A continuación, en la figura 5, se propone una posible interfaz gráfica donde el usuario puede examinar la información almacenada en el modelo que sobre él mantiene el sistema, y tras esta revisión, modificar los datos que considere incorrectos o actualizar aquellos que estén obsoletos.

El diseño propuesto para la interfaz del modelo de usuario no es determinante sino puramente orientativo. Lo realmente importante, y el objetivo de esta sección, es definir gráficamente cuál es la estructura que debe tener el modelo de usuario independientemente de cómo se implemente después. Indicando también la forma en que el usuario puede interaccionar con la interfaz propuesta para consultar y modificar la información del modelo.

La interfaz muestra una instancia del modelo de usuario, en este caso el precisado para el estudiante Yunier. Es conveniente resaltar que el estudiante interacciona en todo momento con su instancia del modelo de usuario, no con el esquema global del mismo. Por lo que únicamente puede cambiar el valor de los atributos-variables.

Modelo de usuario

Categoría de datos personales

Nombre: Foto:

Apellidos:

Sexo: Masculino Femenino

Contraseña:

User Sección:

Temas y conceptos: Tema 1 /SUBT1...../ Tema 2 /SUBT3...../

Navegación: Resumen de conceptos Título

Conocimiento

Curso:

Numero de visitas al curso: Última: Grado de conocimiento:

Temas preferidos: Tema: No Visitas: Interés(definido):

Conceptos mas visitados: Recomendado

Botones:

Detalles de la evaluacion: Subtema: Evaluación: Pregunta1: Pregunta2:

Botones:

Fig. 6 Prototipo de una instancia del MU para el usuario Yunier

Como puede observarse hemos agrupado el modelo de manera que los datos que se muestran comprenden las secciones planteadas para su diseño. Se ha de resaltar que como hemos planteado antes no se ha concebido este prototipo con el fin de mostrar la apariencia final de la instancia que tendrá a disposición el usuario sino de brindar una idea global de los componentes que deben integrarlo.

2.5.3 Proceso de modelado de usuario para el estudiante

El modelo para cada estudiante se representa como hemos señalado tras un conjunto de creencias: explícitas e implícitas o básicas y derivadas. Esta última clasificación está basada en el trabajo de Sánchez [Sánchez, 2000]. Las creencias básicas o explícitas son aquellas que se crean directamente de acuerdo con el comportamiento del estudiante, cuando éste realiza una acción selectiva sobre un recurso (cuando visita algún material de la colección).

Las creencias derivadas o implícitas son aquel tipo de creencias que se infieren sobre la base de creencias básicas. Una creencia derivada puede convertirse en una

creencia básica cuando el estudiante realiza una acción selectiva sobre el material del cual el ambiente tiene una creencia derivada.

Las creencias básicas y derivadas son mantenidas por el servidor de base de Datos del modelo del usuario. La función del ambiente, en este caso, es detectar que el usuario ha seleccionado determinado material; cuando esto sucede, el ambiente actualiza la base de datos mostrando quién es el usuario que ha realizado la acción, la clave del recurso seleccionado, la fecha, etc. Cabe resaltar que el principio distribuido del MU requiere de un proceso de actualización en ambas aplicaciones muchas veces en paralelo, por ejemplo: se hace necesario la implementación de métodos en el código fuente del LMS y el MU que actualicen las visitas a un ítem determinado (si el usuario decidió consultar el LMS o viceversa) además de crear un modelo automáticamente tras un registro del Moodle o actualizar la base de datos del modelo tras la desactivación de un usuario etc.

Creación de una creencia básica en el MU:

Si

El estudiante visita el material **x** de la colección que no había sido visitado anteriormente por él y,

El estudiante no estaba considerado como interesado en ese material (**x**).

Entonces

El modelo crea una creencia básica de que el estudiante está interesado en el material

x y,

El modelo justifica esa creencia con el hecho de que el material **x** forma parte de la colección par ese estudiante.

Creación de una creencia derivada

Si

El estudiante visita el material **x** de la colección que no había sido visitado anteriormente por él y,

El material **x** tiene una relación con el material (**y**) y

El estudiante no estaba considerado como interesado en ese material (**x**).

Entonces

El modelo crea una creencia básica de que el estudiante está interesado en el material

(x) y,

El modelo crea la creencia derivada de que el estudiante está interesado en el material

(y) y,

El modelo justifica esas creencias con los hechos de que **x** esta relacionado al material

y, y que tanto el material **x** como el material **y** forman parte de la colección.

Descartando una creencia

El modelo descarta creencias acerca de los estudiantes cuando note inconsistencias en el comportamiento de los estudiantes.

En nuestro modelo se proponen los criterios de descarte de creencias que se mencionan a continuación:

Si el usuario deja de visitar material que el modelo consideraba de su interés durante interacciones posteriores del estudiante con el ambiente a partir de que el modelo creó la creencia.

Si el usuario niega que se incluya el material a sus intereses.

Descartando una creencia derivada

Descartar una creencia derivada implica descartar al menos una de las creencias básicas que dieron origen a esta.

Si

El estudiante niega que se agregue el material **x** a sus intereses y,

Existe una creencia derivada (de la relación del material **x** con el material **y**) de que el material **y** es de interés del estudiante.

Entonces

El modelo descarta la creencia del estudiante acerca de su interés en el material **x** y,

El modelo descarta la creencia del estudiante acerca de su interés en el material **y**.

Conclusiones del capítulo.

Los modelos del usuario proporcionan diversos beneficios a distintos tipos de aplicaciones. A menudo suelen ser componentes de los sistemas de aprendizaje adaptativo electrónico y están fuertemente relacionados con la parte instruccional de dichos sistemas. Existe una necesidad de individualizar los contenidos que se pretenden enseñar teniendo en cuenta que los estos, aun siendo los mismos para todos los alumnos, deben ser adaptados para conseguir que cada persona saque el máximo rendimiento. Esto se hace posible gracias a los modelos del usuario, que pretenden extraer de manera sistemática la información relevante de cada persona para construir sistemas que se adapten a sus necesidades. En este capítulo hemos fundamentados basado en una análisis de los procesos del modelado los elementos propuestos para la solución del problema científico planteado en la introducción de la siguiente investigación. El proceso de modelo de usuario no es un proceso fácil requiere de una correcta concepción de cada uno de sus componentes para que disfrute de una correcta relación con su principal objetivo: la satisfacción del usuario. Es por ello que hemos trazado una propuesta cimentada en los preceptos metodológicos del diseño centrado en el usuario concibiendo cada categoría y cada principio del modelo en función del principal factor de cualquier proceso educativo el educando.

Capítulo III Un enfoque práctico desde la perspectiva de desarrollos alrededor del modelado y del diseño orientado en el usuario.

3.1 Introducción

El proceso de modelado de usuario requiere de argumentos cruciales de diseño además de un constante proceso de reorientación basado en análisis críticos de los involucrados directos en dicho proceso. Pero concebir un modelo de usuario acorde a las tendencias actuales teniendo en cuenta el proceso tecnológico que envuelve el mundo de la información, la integración de las funcionalidades necesarias acorde al crecimiento considerable del número de estudiantes con diversas características de aprendizaje y distintos planes de estudio en nuestra universidad de hoy, conllevan a explorar nuevos horizontes y redireccionar los preceptos actuales de los sistemas de aprendizaje basados en tecnologías del e-learning. Constituye además un proceso muy difícil de validar acorde a la dispersión de criterios de distintos autores y desarrolladores y, en muchos de los casos, al desconocimiento que existe en un área donde el usuario (estudiante), muchas veces se ve discriminado por un mundo mucho más bien orientado a la tecnología. En el presente capítulo daremos complemento a los principales elementos que rigieron esta investigación valiéndonos fundamentalmente de análisis comparativos alrededor de aplicaciones generadas entorno al modelado de usuario así como de las principales cualidades de el modelo propuesto entorno a problemas que engloban el mundo entorno al principio antes señalado.

3.2 Consideraciones respecto al estándar IMS LIP

IMS LIP indica qué información se almacena referente a un alumno (o grupo de alumnos) o incluso a un productor de contenido educativo, y cómo debe almacenarse. El objetivo de esta especificación es definir una estructura que permita el intercambio de paquetes con información relativa a cualquiera de los implicados en el sistema de enseñanza.

IMS LIP incluye los resultados obtenidos en **PAPI (Public and Private Information)**, que es la propuesta de estandarización de información del alumno realizada por el **IEEE**.

Esta especificación indica la forma de almacenar la información referente a un alumno (o grupo de alumnos) o incluso a un productor de contenido educativo. El objetivo de la misma es definir una estructura que permita el intercambio de paquetes con información relativa a cualquiera de los implicados en el sistema de enseñanza.

Además de esto se consigue:

- Llevar un registro del historial, objetivos y logros.
- Conseguir un registro de alumnos y profesores en el sistema.
- Ajustar las oportunidades de aprendizaje a las necesidades del alumno.
-

Desde la perspectiva del modelo que proponemos partimos de que su principal objetivo está centrado en la necesidad educativa del estudiante, aunque no se descarta la actividad propia del profesor. Partimos de que el LMS Moodle está dotado de componentes necesarios para el trabajo con los profesores y tutores. Por su parte nuestro modelo logra adecuarse a los objetivos del estándar IMS IP ya que cumple con sus expectativas logrando llevar un registro de los intereses del estudiante, así como los logros alcanzados entorno al aprendizaje. Nuestro modelo logra orientar al usuario entorno al conocimiento que va venciendo y proporciona una herramienta potente al profesor para el seguimiento del alumno en su interacción con el modelo de enseñanza. En cuanto a los registros de los alumnos y profesores del sistema el modelo incorpora redundantemente estos datos de la Base de datos del LMS lo que permite una mejor proyección en cuanto al acceso al modelo de aprendizaje.

IMS IP plantea que la existencia de formatos para la definición de perfiles o expedientes de alumnos permite su exportación entre sistemas educativos heterogéneos. Es necesario decidir qué información debe incluirse en el expediente y el formato para representarla. [IMS LIP. 2001]

Nuestro modelo contempla aspectos estándares para perfiles y expedientes, tanto la información estática (no depende de la interacción con el sistema, por ejemplo datos

personales) como la dinámica (aquella que se genera o se modifica a medida que el alumno avanza en su proceso de aprendizaje, por ejemplo las calificaciones).

3.2.1 El enfoque respecto al diseño arquitectónico del sistema IMS LIP

Esta especificación introduce un nuevo concepto: **Sistema de Información del Alumno (SIA)**. Esto supone la definición de una arquitectura creada alrededor de la información obtenida de los implicados en el proceso de enseñanza. En la siguiente figura se muestran los componentes de un **SIA**. [Suárez A, Jiménez A. 2007]

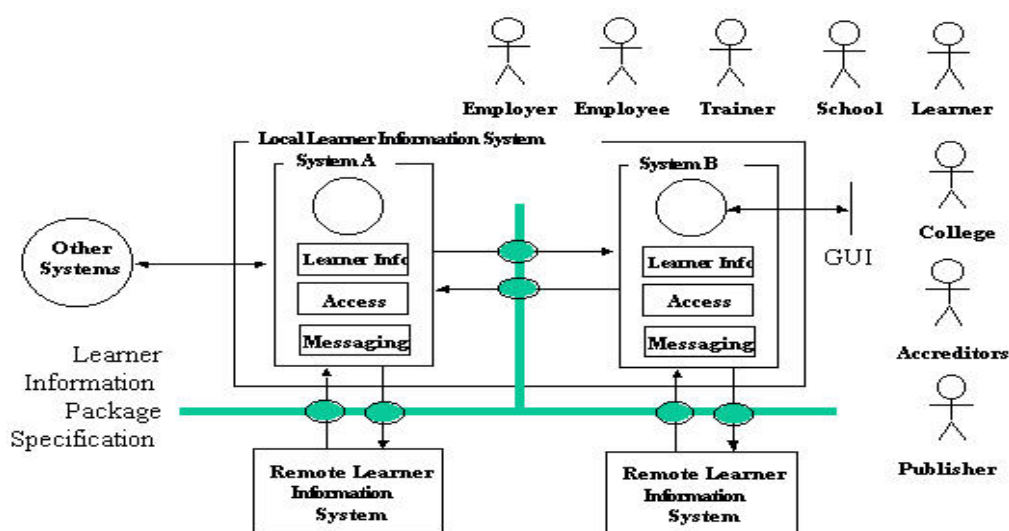


Fig. 7 Arquitectura del sistema IMS LIP

[IMS LIP. 2001]

Los componentes que se muestran en esta figura son:

Local Learner Information System (Sistema local de información de alumnos), son los servidores locales accesibles por los usuarios.

Remote Learner Information System (Sistema remoto de información de alumnos), son servidores que almacenan copias totales o parciales de la información que existe en los servidores locales.

Estructuras de datos:

- **Learner Info**, datos actuales del alumno.
- **Access**, permisos para la visualización de los datos.

▪ **Messaging**, protocolo de mensajería que se usará para el intercambio de datos. Básicamente planteamos una estructura similar en la concepción de nuestro prototipo pero a su vez contemplamos un conjunto de adecuaciones propias para la concepción del modelado en el instituto. Partiendo de que el usuario puede acceder explícitamente a cualquiera de las dos aplicaciones relacionadas en el proceso de modelado dígame LMS y la aplicación contenedora de los modelos personalizados. En ambas el usuario va a tener una información de su categoría personal. No así con las otras categorías. Nuestro modelo es planteado distribuidamente es decir la aplicación contenedora del modelo puede o no estar montada sobre el mismo dispositivo físico y por ende sobre el mismo servidor de bases de datos. No descartamos el aspecto tecnológico lo que influye en que no exista un sistema remoto contenedor de la información local contenida en la base de Datos del modelo pero a su vez la distribución nos permite contener datos almacenados en al base de datos del LMS y al mismo tiempo en la del Modelo de Usuario.

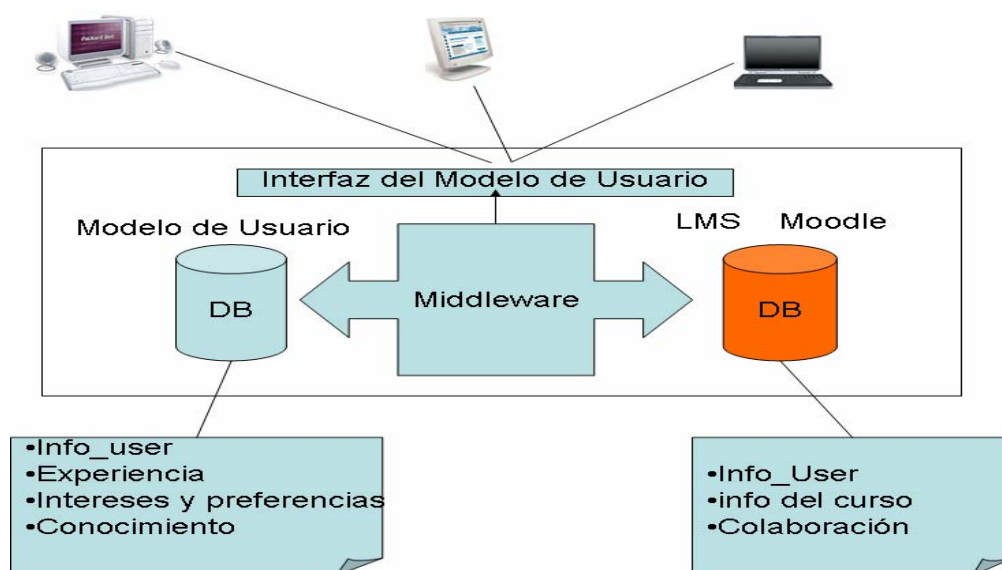


Fig. 8 Arquitectura del Modelo de usuario propuesto

Alrededor de la estructura de datos establecemos un control de acceso centrado en control explícito del usuario. Es decir existen algunos atributos que no serán accedidos ni modificados por el usuario como ya hemos señalado tal como el grado de conocimiento obtenido implícitamente por el sistema producto de las evaluaciones pero existen otros perfectamente modificables para él tal como el control sobre la adaptatividad dígame ocultamiento de enlaces ocultamiento de temas entre otros.

Cabe resaltar que para que esta arquitectura sea eficiente y eficaz durante el proceso de modelado se requiere de implementación de métodos en ambas aplicaciones que permitan mantener un proceso actualizado en el proceso de gestión.

En IMS LIP el modelo de datos que se propone es estructurado. Además, dentro de los documentos de **IMS** (al igual que en el resto de las especificaciones) se incluye un documento que enlaza este modelo de datos con **XML**.

La información almacenada es de dos tipos. Por un lado se guardan datos del tipo nombre del alumno, cursos completados, o preferencias en la visualización de los cursos. Por otro lado se almacenan una serie de metadatos referidos a cada uno de los campos dónde se han almacenado los datos. Estos metadatos son del tipo: Información temporal sobre los datos, información referente a seguridad e información sobre identificación e indexación. [IMS LIP. 2001]

Desde nuestro punto de vista incorporamos un documento contenedor de la Lógica del sistema. En la fig anterior se muestra como interactúa el middleware con las bases de datos vinculadas al proceso de modelado. Este documento es el componente intermedio en nuestro diseño escalonado de una arquitectura Modelo Vista Controlador ya que recibe e interpreta la interacción del usuario provocando cambios internos en la representación de datos en la vista o interfaz. Acorde a la clasificación que presenta IMS LIP acerca de la información que se almacena coincidimos en que incluimos tanto la información de los usuarios así como otras consideraciones alrededor de la indexación, el número de visitas entre otros.

3.2.2 Cómo se almacena la información

La información que se puede guardar en los registros **LIP** corresponde con las siguientes categorías:

[Suárez A, Jiménez A. 2007]

Registros educativos. Información relacionada con los logros del alumno en su vida educativa.

Registro de actividades. Actividades realizadas por el alumno.

Registro de desarrollo profesional. Actividades profesionales y afiliaciones a grupos.

Currículum. Experiencia laboral, calificaciones, e historial académico.

Registro de formación continua. Logros del alumno ordenados por fecha.

Registro de servicio a la comunidad. Actividades realizadas por el alumno en apoyo de la comunidad.

Nuestra propuesta no se ajusta a todas las categorías planteadas por LIP partiendo de que la especificación **IMS LIP** muestra la información de los usuarios, centrándose en su historial de aprendizaje y experiencias. Esto se debe a que **IMS LIP** es un modelo desarrollado para guardar registros de usuarios y transferirlos entre instituciones educativas. No pensamos sustituir el modelo de enseñanza presencial así como sus procesos, sino brindar una herramienta capaz de fortalecer la enseñanza semipresencial guiada por el profesor así como favorecer la actividad educativa en los cursos a distancia. La información que almacenamos solamente es referente a la interacción del estudiante con el sistema de aprendizaje electrónico, distribuidos en las categorías planteadas en el capítulo anterior.

3.3 Validación desde el punto de vista de la adaptatividad en entornos de aprendizaje heterogéneos.

En la investigación titulada: Sistemas Hipermedia Adaptativos en ambientes de aprendizaje heterogéneos [Fabregat R. 2007] plantea una serie de argumentos referentes al desarrollo Web en Internet , a la adaptatividad y al problema de la heterogeneidad en cuanto al uso de dispositivos .Debemos tener en cuenta que un ajuste lógico acorde a las condiciones reales que afrontamos desde el punto de vista tecnológico , no nos permite enfocarnos en la propuesta tecnológica propuesta por Fabregat en la concepción de nuestro prototipo entorno al modelado. Nuestro modelo trabaja la heterogeneidad proponiendo una aplicación atractiva y fácil acorde a la condiciones tecnológicas del trafico de paquetes e información en la red del ISMM.

Por su parte Fabregat plantea entorno al modelado las siguientes limitaciones:

[Fabregat R. 2007]

- lentitud en obtener los contenidos,
- imposibilidad de ver ciertos medios, o
- obtención de contenidos que no cumplen sus expectativas.

Como hemos planteado las condiciones propias de nuestros sistemas de enseñanza no presentan una evolución heterogénea en cuanto al uso de dispositivos. Nuestra filosofía se ha centrado en que la mayoría de los usuarios que acceden a las aplicaciones a través de la red del ISMM lo hacen desde dispositivos similares y existe una estandarización respecto a la utilización de medios y programas para el fin educativo.

El autor citado anteriormente enfatiza además en el hecho de solucionar estos problemas con la inclusión de la adaptatividad en el proceso de modelado. Plantea además opciones adaptativas entorno a la presentación y a la navegación, que coinciden con algunas de la que hemos propuesto para la posterior implementación del modelo. Dentro de la que figuran:

- Ocultar enlaces: deshabilitar, ocultar o eliminar
- Ordenarlos
- Poner anotaciones sobre el contenido al que apunta el enlace
- Dar los contenidos secuencialmente
- Modificar el mapa de los contenidos
- Modificar los enlaces que estaban en la página que escribió el autor
- Generar nuevos enlaces que no ha puesto el autor: a otros documentos, a otros conceptos relacionados y a sitios relevantes

Nuestro modelo incluye estas técnicas ocultando y deshabilitando aquellos enlaces por lo cual el usuario no ha despertado ningún tipo de interés durante el proceso de presentación. La estructura conceptual propuesta presenta la información de manera secuencial, aunque el usuario puede escoger los temas, subtemas y conceptos que considere acorde para su conocimiento. El mapa conceptual propuesto es modificado implícitamente a medida que el usuario vence un contenido orientado de esta forma al

mismo a aquellos contenidos que debe vencer. Además de presentar una estructura ordenada acorde al número de visitas en la presentación de los enlaces adaptados.

Fabregat propone para la adaptación de contenidos entorno al modelado de usuario dos características fundamentales **preferencias y características** y **características tecnológicas** nuestro modelo se centra solamente en la primera categoría como lo señalamos en la siguiente figura.

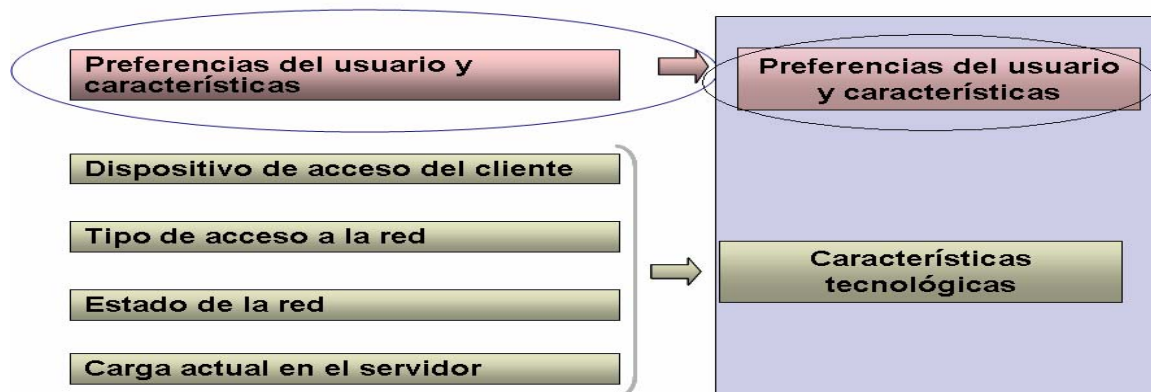


Fig. 9 Características para la adaptación de contenidos [Fabregat R. 2007].

Además el autor citado refiere a dos líneas de investigación que usan la adaptatividad en entornos heterogéneos web acotando el uso de los sistemas que usan las preferencias de usuario solo a los sistemas hipermedia adaptativos. Es considerado por el autor de la presente investigación que debe plantearse una proyección más amplia incluyendo el uso por sistemas de gestión de noticias y otros como en el caso que nos confiere consistente en la adaptatividad sobre LMS y LCMS con algunos conocidos desarrollos como el caso de ASCIL y ALFANET.

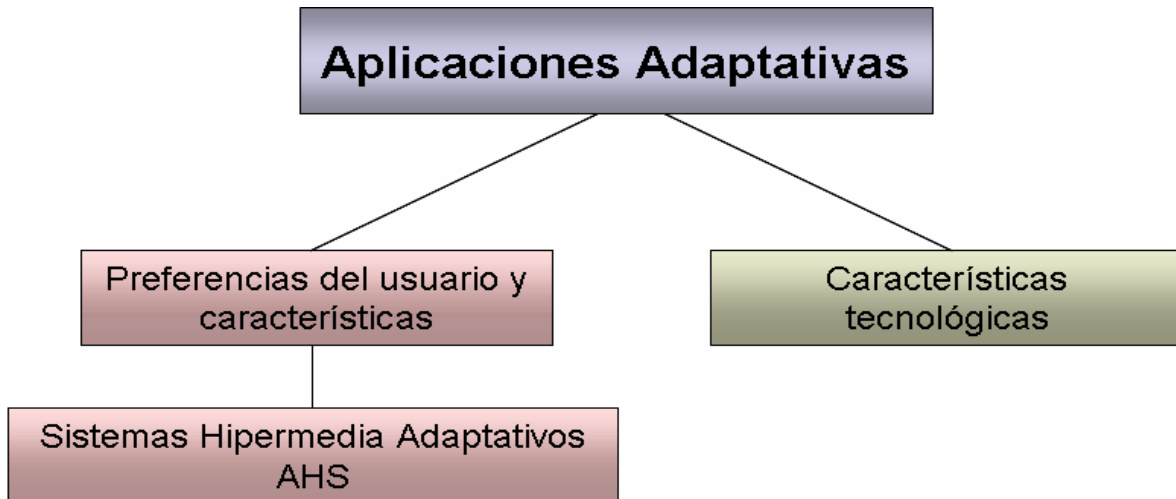


Fig 10 Líneas de investigación que usan los conceptos de la adaptación en entornos heterogéneos. [Fabregat R. 2007].

3.3.1 SHAAD: Sistema Hipermedia Adaptable, Adaptativo y Dinámico para la entrega de contenidos.

La arquitectura planteada por Fabregat para SHAAD (Sistema Hipermedia Adaptable, Adaptativo y Dinámico para la entrega de contenidos) coincide en gran parte globalmente con la que proponemos para la implementación del presente trabajo. Basado en la arquitectura cliente servidor propone un motor de decisiones al cual nombramos motor adaptativo en la concepción misma del modelo de aprendizaje donde interactuará el modelo de usuario. Por su parte la fuente generadora de datos es diversa similar a la nuestra dependiente de manera central de la base de datos del LMS y de la propia del modelo.

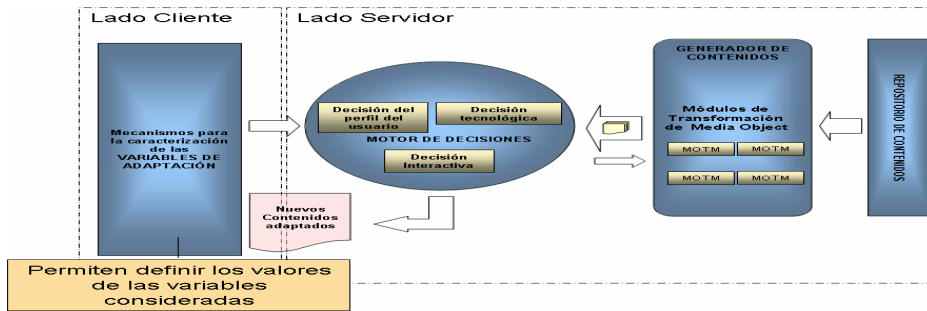


Fig 11 Arquitectura de SHAAD [Fabregat R. 2007].

Tomando como referencia este modelo planteado para SHAAD nos percatamos que utiliza muchas variables entorno a la adaptación con el cual coincidimos pero hemos de tocar que su modelo se ha planteado sobre un modelo de aprendizaje SHA que carecen de la distribución propuesta por el desempeño del Modelo de Usuario sobre el LMS. Muchas de las variables que se exponen en la siguiente tabla son tratadas en la concepción misma del modelo pedagógico y de dominio. Por ejemplo en las características del usuario (Edad, **Sexo**, Hobbie, Estado civil, País de origen, País de residencia, Lengua madre, **Nivel de conocimiento, etc.**) considera todo un conjunto de argumentos que no consideramos a la hora de proponer el prototipo, en su lugar incorporamos otras variables tales como: correo electrónico, imagen del usuario entre otras.

3.4 Proyección del Modelo de Usuario respecto al Diseño Centrado en el Usuario

Como hemos señalado anteriormente el Diseño Centrado en el Usuario se caracteriza por asumir que todo el proceso de diseño y desarrollo de la aplicación debe estar conducido por el usuario, sus necesidades, características y objetivos. A pesar de que desde el punto de vista arquitectónico el funcionamiento final de la aplicación puede ser versátil en cuanto a su diseño; o sea el desarrollador de la aplicación puede escoger implementar el modelo sobre una aplicación de escritorio o puede utilizar una variante Web, es recomendable a juicio del autor de esta investigación, que ya que el LMS Moodle está montado sobre una plataforma Web sería mucho más idóneo generar la implementación del modelo desde esta perspectiva, posibilitando que los usuarios puedan acceder teniendo un punto de acceso al sistema y disfrutar de todas las potencialidades y ventajas que este le brinda.

Teniendo en cuenta el planteamiento anterior como ya hemos señalado proyectamos esta investigación al marco del Diseño Web centrado en el usuario. Es decir desde el proceso mismo de la concepción de cada elemento indispensable para el futuro funcionamiento del Modelo de Usuario se ha desarrollado una serie de tareas en aras de incluir el interés de los mismos. Es decir hemos tratado de involucrar desde el comienzo a los estudiantes en el proceso de desarrollo del modelo; conociendo así cómo son, qué necesitan, y cuál es su opinión ante las distintas funcionalidades propuestas para el modelo. Cabe resaltar que para la concepción del modelo hemos utilizado como principal metodología par elaborar la propuesta la revisión bibliográfica pero no podemos hablar de un modelo de usuario sino sabemos cómo son los usuarios que lo van a usar. Es por ello que a continuación ofrecemos un los resultados obtenidos en una encuesta realizada a una muestra de 200 estudiantes la misma (ver Anexo1) recoge una serie de aspectos que sin duda ayudaron a determinar el grado de influencia que tendrá el modelo así como su efectividad después de su implementación .

3.4.1 Análisis de las encuestas realizadas a estudiantes del ISMMM.

En la encuesta aplicada a jóvenes estudiantes del ISMM la muestra tomada fue de 200 jóvenes para realizar la investigación. Debido al nivel de incidencia que puede tener la adquisición de conocimiento así como las distintas fuentes que lo originan, primeramente nos orientamos a establecer un grado de interés por distintas fuentes conocidas a la que pueden tener acceso los mismos. Desde nuestra perspectiva establecemos un nivel de interés determinado por un ordenamiento numérico (con una puntuación de 1 a 5) acorde al nivel de influencia en su formación individual de ellos 185 señalaron en primer lugar la biblioteca que representa un 92.5% 3 señalaron el uso de ftp u otro sitio montado en departamentos para un 1.5 % y 12 señalaron el uso de Internet (8 de ellos extranjeros) como su primera opción para un 6%. Además para el caso de la segundo lugar 11 señalaron el uso de la biblioteca para un 5.5%, 127 el uso del ftp u otros sitios para un 63.3% , 52 el uso de Internet para un 26% 10 el uso de la intranet para un 5%. Para el caso de 3 lugar 20 dejaron en blanco que representa un 10 % ,132 señalaron el uso de Internet para un 66% 41 el uso de la intranet para un 20.5 % y 7 el uso del Moodle para un 3.5%.

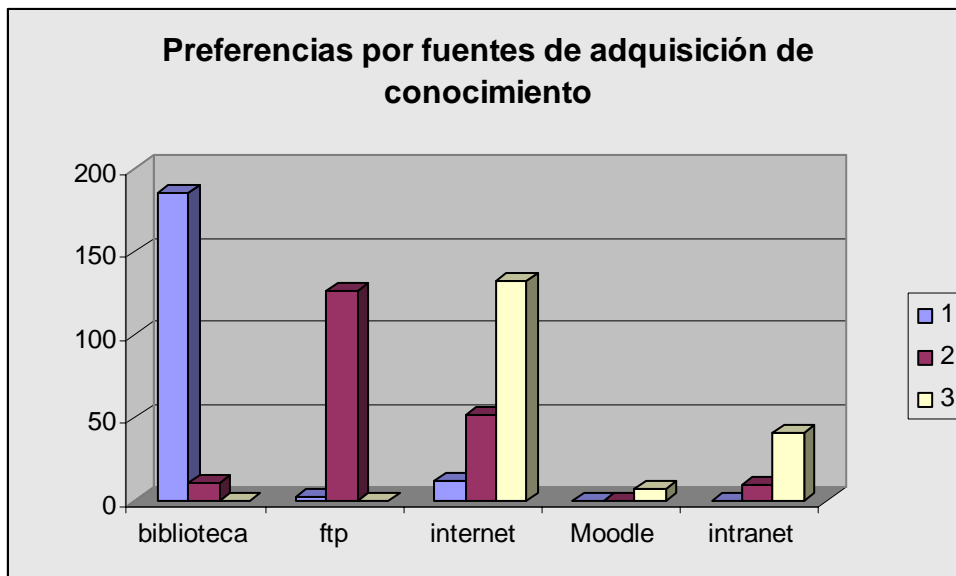


Fig 12 Preferencia por fuentes de adquisición de conocimiento.

Para el caso de las opciones 4 y 5 no las consideramos significativas ya que muchas fueron llenadas al azar y otras fueron dejadas en blanco. Consideramos que lo más significativo de este primer análisis se determina en el poco nivel de influencia que ejerce el Moodle sobre los estudiantes y en mucho de los casos el desconocimiento que existe sobre él por ejemplo al preguntar si tenían algún conocimiento sobre el Moodle 112 afirmaron que lo conocían (56%) o que habían oído hablar de él y el resto que no (44%). De esos 112 estudiantes 30 habían sido incentivados por profesores 75 habían visto un artículo en la intranet del instituto y 7 por otros compañeros. De ellos además 95 nunca habían visitado o interactuado con el LMS 4 lo habían hecho junto a un compañero de estudio 3 estaban registrados y matriculados en algún curso y 10 solo habían visitado la pagina inicial del sistema. Cabe señalar que de los 3 registrados 2 señalaron no haber encontrado la información que deseaban, todos señalaron que no habían interactuado con el autor (profesor del curso) 1 había actualizado su perfil y dos de ellos señalaron sentirse desorientados dentro del entorno. Como resultado de esta encuesta pudimos concluir que existe un marcado desinterés por parte de los estudiantes para el uso del Moodle muchos de los estudiantes que se registran lo hacen por cumplir con un profesor y no con el fin de aprender. Otros plantean que le resulta mas sencillo acceder a un sitio FTP donde se publica la misma información que en le moodle librándose así de tener que estar borrando correos constantemente y someterse a un proceso de activación que resulta

engorroso. Consideramos que debe trabajarse en aras de eliminar las lagunas existentes en esta área, deben de tomarse medidas eficientes en aras de satisfacer la necesidad de los estudiantes de ahí que los resultados de esta encuesta corroboran sin lugar a dudas el problema planteado para la presente investigación y la necesidad de que nuestra propuesta solución responda a los intereses propios de los usuarios (estudiantes) principales afectados en este aspecto. Es por ello que nos dimos a la tarea de testar nuestra propuesta con los estudiantes. Consideramos pertinente retocar que muchos de los elementos del modelo han sido seleccionados teniendo en cuenta la evolución actual del modelado de usuario a nivel mundial. Como hemos visto a lo largo de esta investigación muchos de los modelos de usuarios existentes en la actualidad poseen puntos de coincidencia con el modelo propuesto de ahí que la validación del mismo se orienta a como se desenvuelve respecto a los desarrollos múltiples que existen hoy y a como se oriente respecto a los usuarios finales de los mismos. Por ello nos dimos a la tarea de hacer una segunda encuesta esta más bien orientada al test de los elementos del modelo propuesto. Para ello tuvimos que expresar los aspectos recogidos en ella de manera tal que fuese entendible para cualquier persona involucrada en la encuesta (Anexo2). La encuesta se realizó sobre una muestra de 150 estudiantes del ISMM de ellos 125 estudiantes del curso regular diurno y 25 del curso para trabajadores. De ellos 130 dieron nivel de relevancia 5 a la idea de poseer un sistema con características adaptativas para un 86.6 % ,12 nivel de relevancia 4(8%), 7 nivel 3 para un 4.67 % y solo 1 (0.67%) nivel de relevancia 2. Por su parte la idea de la auto evaluación respecto a contenidos y al uso de la estructura conceptual propuesta en le modelo despertó mucho interés en la muestra fue así que 144 dieron nivel de relevancia 5 para un 96 % y 6 nivel de relevancia 4 para un 4%. En cuanto a la adaptabilidad del modelo 112 dieron nivel de relevancia 5 para un 74.67%, 25 otorgaron nivel 4 para un 16,66% ,11 nivel 3 (7.33) y 2 nivel 1 para 1.33%. En base a estos resultados hemos establecido los precedentes necesarios de los cuales muchos tuvieron que ver en la elaboración de nuestra propuesta. Como hemos visto existe un marcado interés por parte del estudiantado hacia los elementos propuestos para el modelo de usuario sobre Moodle, basándonos en la información en cuanto a intereses y en las categorías seleccionadas para el modelo de Usuario nos hemos propuesto formular los siguientes requerimientos funcionales para nuestro modelo:

R1: Autenticar usuarios: permitir a los usuarios acceder a la información que le corresponde.

R1.1 Comparar usuario y contraseña con los usuarios del sistema.

R1.2 Asignar privilegios.

R2: Controlar el proceso de evaluación.

R 2.1 Registrar una evaluación.

R 2.2 modificar una evaluación.

R 2.3 Eliminar una evaluación.

R 2.4 Registrar la evaluación de un estudiante.

R 2.5 Eliminar la evaluación de un estudiante.

R 2.6 Listar las evaluaciones de un estudiante.

R2.7 Actualizar evaluación en el LMS

R3 Controlar las preferencias del usuario.

R3.1 Registrar preferencias

R3.2 Eliminar una preferencia

R 4 Controlar los intereses del usuario

R 4.1 Generar una creencia.

R 4.2 Descartar una creencia.

R5 Controlar la presentación de los enlaces

R5.1 Registrar enlaces par una sesión dada.

R5.2 Modificar enlaces

R 5.3 Eliminar enlaces para una sesión.

R 5.4 Registrar enlaces

R5.5 Eliminar enlaces

R 6 Controlar el contenido de un curso

R 6.1 Registrar curso

R 6:2 Modificar Curso

R6.3 Eliminar curso

R7 Controlar temas

R7.1 Registrar temas

R7.2 Modificar temas

R 7.3 Eliminar temas

R7.4 Listar temas

R8 Controlar modelo de usuario

R 8.1 Registrar modelo de usuario.

R8.2 Modificar modelo de usuario.

R8.3 Eliminar modelo de usuario.

R9 Control de las visitas a un enlace

R 9.1 Registrar visitas

R 9.2 Modificar visitas

R 9.3 Eliminar visitas.

R 9.4 Actualizar visitas en el LMS.

R10 Determinar el grado de experiencia

R10.1 Registrar grado de experiencia

R10.2 Modificar grado de experiencia

R10.3 Eliminar grado de experiencia.

R11 Gestionar perfil de usuario

R11.1 Registrar un perfil de usuario

R11.2 Modificar un perfil de usuario.

R11.3 Eliminar un perfil de usuario.

R11.4 Actualizar perfil de usuario en el LMS

Después de haber planteado los requerimientos que expusimos cabe señalar que estos nos son definitivos se deja a consideración del desarrollador del sistema el tomarlo en cuenta o no, ya que estos constituyen una idea aproximada del funcionamiento del modelo.

3.5 Consideraciones finales entorno al modelo de usuario propuesto.

Como se ha visto, el proceso de modelado de usuario es complejo y no está exento de diversas problemáticas. Solicitar poca información permite adaptar de manera pobre los contenidos, pero una extracción masiva de información puede ser ineficiente y causar desconfianzas en los usuarios. En consecuencia, es necesario tener en cuenta estos y otros aspectos en el proceso de modelado de las personas, alcanzando un equilibrio entre la cantidad, calidad y tipo de la información.

Durante la concepción del Modelo de Usuario propuesto por esta investigación hemos tratado de incluir los aspectos necesarios para un modelado adecuado. Se hace necesario resaltar que muchas de sus funcionalidades han sido propuestas pensando en una posible modificación del modelo de aprendizaje de Moodle tal y como lo propusiera [García L.2008]. No obstante este modelo puede ser perfectamente adaptado a las condiciones actuales establecidas en el uso del LMS antes mencionado. Bastaría con desprendernos de la estructuración de los subtemas y conceptos y tendríamos una estructura similar a la que presenta el LMS Moodle actualmente donde cada archivo subido al sitio representaría un tema. Cabe resaltar que este proceso tampoco será efectivo sino existe un proceso de consiente por parte de los profesores a la hora de concebir el curso así como estructurar los temas de manera ordenada, lo que permitiría un mejor empleo del modelo de usuario en aras de mejorar la presentación de los mismos.

Por su parte consideramos que el modelo de usuario debe ser sometido para futuras versiones a un proceso de orientación hacia técnicas de adaptación orientadas mucho mas al razonamiento inteligente, que permita no solo las funcionalidades establecidas para el modelo que ahora proponemos sino que sea capaz de sugerir un contenido acorde al nivel de conocimiento de un usuario y a sus metas, que sea capaz de sugerir, tutoriar entre otras funcionalidades.

Respecto a la metodología de desarrollo de software que debe regir la implementación del software los dejamos a decisión del desarrollador. Por una parte resulta ventajoso el uso de una metodología iterativa y donde exista un proceso de documentación bastante amplio como **RUP**, que permita testar el modelo originado versiones con los usuarios pero puede a su vez resultar dificultosa durante la fase de implementación dado el número de funcionalidades y el grado de complejidad de los algoritmos para lo que sería efectiva una metodología de desarrollo ágil como **XP**.

Cabe señalar además que respecto la política de migración a software libre el desarrollador debe considerar trabajar la aplicación con una versión de Moodle para Linux utilizando un intérprete de PHP para la programación (lenguaje del LMS) y como gestor de base de datos postgresQL (para Linux) que constituye el gestor de bases de datos de código abierto más avanzado además de que esta establecido su

uso por política del centro y de ser el gestor sobre el que esta montado el LMS Moodle actualmente en el ISMM .

Conclusiones

En el presente trabajo de diploma se logró establecer un estudio sobre algunas variables de los LMS que influyen en el grado de adaptatividad y adaptabilidad de los usuarios en un sistema. Como resultado se logró seleccionar el LMS Moodle como la plataforma ideal para desarrollar la propuesta solución al problema científico planteado

Con el desarrollo de esta investigación se logró proponer un modelo de usuario acorde a las necesidades propias del ISMM .Para ello se le dio cumplimiento a los objetivos y tareas trazados en la introducción del presente trabajo, estableciéndose los elementos a tener en cuenta en el proceso de modelado de usuario acorde a los desarrollos establecidos por distintos tipos de aplicaciones en el mundo. Además se logró establecer una comparación en paralelo al estándar IMS- LIP así como validaciones respecto a las características adaptativas en entornos de aprendizaje. Para validar el impacto de la propuesta en los usuarios se establecieron encuestas en aras de comprobar los argumentos y funcionalidades propuestos par el modelo de usuario

Este trabajo ha analizado además una serie de argumentos a tener en cuenta en la evolución del MU, partiendo de la selección de las tecnologías propias acorde al entorno al que trabajará el sistema, análisis respecto a la política de migración a software libre del ISMM y aspectos pertinentes al diseño centrado en el usuario.

Recomendaciones

- Al departamento de Informática del ISMM: proponer un trabajo de diploma para la implementación del Modelo de Usuario propuesto y que considere dentro del proceso evolutivo del Modelo de Usuario la estrategia de migración a software libre así como su posible implementación sobre Linux.
- Al departamento de Informática del ISMM: establecer que el desarrollador del modelo incluya en el desarrollo una estrategia eficiente en aras de probar y ajustar los componentes del modelo así como los algoritmos desarrollados para este fin en aras de cumplir con el Diseño Centrado en el usuario.
- Al centro de red del ISMM: Fortalecer el proceso de orientación acerca del uso del LMS Moodle en profesores y estudiantes para lograr una mejor eficiencia de su uso así como el del Modelo de usuario creado para él.
- Al departamento de Informática del ISMM: realizar investigaciones en aras de fortalecer el modelo de aprendizaje del Moodle así como la implementación de funcionalidades con este fin.

Bibliografía Referenciada

1. [Alfonso,2004] Alfonso Sánchez Ileana. La Educación a Distancia, http://www.infomed.sld.cu/revistas/aci/vol11_1_03/aci02103.htm, (7/10/08)
2. [ART04] Arteaga, C., Fabregat R., Eyzaguirre, J., Mérida, D.: Adaptive Support for Collaborative and Individual Learning (ASCIL): Integrating AHA and CLAROLINE". Proceedings of AH 2004, third International Conference on Adaptive Hypermedia and Adaptive Web-Based Systems. LNCS 3137 pp. 279-282, Eindhoven University of Technology, The Netherlands (2004). (10/10/2008)
3. [ART06] Arteaga, C. Fabregat, R. and Mérida. D.: Implementación del ambiente de aprendizaje ASCIL usando MOODLE, Published at Proceedings of SIIE 2006. Vol. 2. October (2006). (10/10/2008)
4. [Ayala, 2003; Ayala y Saito, 2003] Ayala G. y Saito N. "Using the JSP Model 2 architecture modelling agents for a lifelong learning environment". En Proc. World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications, 2003. (20/10/2008)
5. [Benyon D .94] David Benyon. "*Accommodating Individual Differences through an Adaptive User Interface*". Presented by Alison Nichols, October 21st 1994 (3 /3 /2009)
6. [bro94] Browne, Norman and Riches. "*Why Build Adaptative Systems*" Presented by Darin Krasle, September 30, 1994. (3/3/2009)
7. [Brusilovsky ,96] Peter Brusilovsky. The Construction and Application of Student Models in Intelligent Tutoring Systems. Journal of Computer and System Sciences International, vol. 32, no. 1 p.p. 70–89, 1994. (15/10/2008)
8. [Brusilovsky ,99]. Peter Brusilovsky and Mark T. Maybury. From adaptive hypermedia to the adaptive web. Communications of the ACM, vol. 45, no. 5 p.p. 30–33 (18/11/2008)

- 9.[Constantino y Suther, 2003; Constantino et al., 2003] Constantino Gonzalez M. y Suthers D. "Automated Coaching of Collaboration based Workspace Analysis: Evaluation and Implications for Future Learning Environments". En Proc. 36th Hawaii International Conference on System Sciences. 2003 (19/11/2008)
10. [DeBra, 98] De Bra, P. and Calvi, L.: AHA: a Generic Adaptive Hypermedia System. Proc. Of the 2nd Workshop on Adaptive Hypertext and Hypermedia, pp. 5-12, Pittsburgh, (1998).(11/11/2008)
- 11.[DEB99] De Bra, P.: Design Issues in Adaptive Web-Site Development. Proceedings of the 2nd Workshop on Adaptive Systems and User Modelling on the WWW (1999). (20/12/2009)
- 12.[DIA05] Díaz Antón G., Pérez M. P. Hacia una Ontología sobre LMS. Universidad Simón Bolívar. Caracas. Venezuela. Octubre 2005 (18/10/2008)
- 13 . [Draper N 1986].Norman, D. A.; Draper, S. W. (Eds.) (1986). *User centered system design: New perspectives on human-computer interaction*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
14. [EDU06] EduTech, <http://www.edutech.ch/lms/ev3/> (19/10/2008)
- [Fabregat R. 2007] Ramon Fabregat Gesa – ramon.fabregat@udg.es .
Sistemas Hipermedia Adaptativos en ambientes de aprendizaje heterogéneos.
15. [Fernández,2004] Fernández Pérez. Alejandro Fidel y Suárez Núñez, Lázaro Ernesto, Reflexiones sobre la Educación a Distancia.
http://fcmfajardo.sld.cu/cev2002/trabajos/julio_trigo/01educadistancia,(20/10/2008)
- 16.[Frasson, 1997]. Frason Watskein 1997 Evaluation of Data Aging: A Technique For Discounting Old Data During Student Modeling In: Goos, G., Hartmanis, J. and van Leeuwen. (Eds.) Lecture Notes in Computer Science, pp.384-385. (21/1/2009)
17. [García L, 2008] García Pujadas Lourdes, Sobre el proyecto investigativo para la maestría "Modelo adaptativo de aprendizaje para los usuarios del noreste de Holguín", Holguín, 2008.(15/11/2008).

18. [Girardi R .99] Dr. Rosario Girardi Interfaces de Usuario Inteligentes : Sistemas Adaptativos, interacción humano-computador y diseño de interfaces.(15/3/2009)
19. [IEEE PAPI .2003]. IEEE P1484.2 Learner Model Working Group: PAPI Learner, Draft 7 Specification, IEEE Standards Committee on Learning Technology. Consultada 16 de febrero 2009
20. [IMS LIP. 2001]. IMS Global Learning Consortium: IMS Learner Information Package Specification v. 1.0, accedida 16 Febrero, 2009 desde <http://www.imsglobal.org/profiles/lipinfo01.html>.
21. [Kay94] . Judy Kay. *“Pragmatic User Modelling for Adaptive Intefaces” “Lies, Damned Lies and Stereotypes: Pragmatic Approximations of Users”*. Notes taken by Tonya Beers, October 14th, 1994. (30/1/2009)
22. [Merc. DI] <http://www.sepln.org/revistaSEPLN/revista/26/diaz.pdf>. (5/10/2008)
23. [MOO06] Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment, <http://www.moodle.org> (5/9/2008)
24. [Moreno D G. 2008] German Darío Moreno García “E-Learning For All adaptación considerando el contexto de acceso”. Julio de 2008 (15/5/2009)
- 25.[Murphy, 1997] Stephan Murphy. Evaluation of Adaptive Systems. PhD thesis, University of Trier, 1997 (15/4/2009).
- 26.[Medina N. 2004]. Nuria Medina Medina. Tesis Doctoral. *Un modelo de adaptación integral y evolutivo para sistemas hipermedia*
27. [Olguín et al., 2000] Olguín C., Delgado A., y Ricarte I. “An Agent Infrastructure to set Collaborative Environments”. IEEE Educational Technology and Society, Vol. 3 (3), 2000. (11/4/2009)
28. [Paredes, 2001] Paredes, R., Modelado de usuario para un ambiente lifelong learning. Tesis profesional. Universidad de las Américas – Puebla, México, Otoño 2001. (11/11/2008)

29. [Rosenberg M j .2001] M. Rosenberg. E-learning: Estrategias para transmitir conocimiento formulará el modelo y se hará su validación aplicando el en la era digital. McGrawHill, 2001. Bogotá, Colombia.(5/11/2008)

30. [Sánchez, 2000] Sánchez, F., Modelado del Usuario para Ambientes de Aprendizaje colaborativo en Internet. Tesis profesional. Universidad de las Américas - Puebla, México, Primavera 2000. (5/4/2009)

31.[San04b] Santos, O.C. Boticario, J, B. Carrera, C: The standards- based Architecture of the Adaptive Learning Environment aLFanet. World Scientific and Engineering Academy and Society. 4th wseas04 International Conference of Applied Informatics and Communications. Pto. De la Cruz, Tenerife, 2004. (11/11/2008).

32. [She94], Eric Sherman, Edward Shrotliffe. *“A User-Adaptable Interface to Predict User’s Needs”*. Presentede by Laconya Ruby, November 11th, 1994. (10/2/09)

33. [Singley et al., 2000]) Singley M., Singh M., Fairweather P., Farrell R., y Swerling S. “Algebra Jam: Supporting Teamwork and Managing Roles in a Collaborative Learning Environment”. En Proc. ACM CSCW 2000, U.S.A., 2000. (15/4/09)

[Suárez A, Jiménez A. 2007] Angélica Suárez Castañón & Antonio Jiménez Muñoz Elearning multimodal y adaptativo para la empresa.

34. [Tamayo, 2005] Tamayo Avila, Daymy; Querejeta Rodríguez, Andrey. Plataforma para el desarrollo de e-learning en la Universidad de Holguín Oscar Lucero Moya. Trabajo de Diploma presentado en opción al título de Ingeniero Informático, Holguín, junio 2005.

35 [Tedesco y Gomes, 2002] Tedesco P., y Gomes A. “Amadeus: A Framework To Support Multi-Dimensional Learner Evaluation”, en Proc. 1th. International Conference on Web-based Learning. China, 2002. (10/2/2009)

36. [TIA05] Tiarnaigh, M.: An integration of Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) with an AHS (Adaptive Hypermedia System). Final Year Project, May 2005. (7/1/2009).
37. [UNESCO, 1991] UNESCO, Informe anual sección de educación e instrucción, versión digital Pág. 54 -61 .1991
- 38.[userm. 2006] <http://www.inf.udec.cl/revista> (25/4/09)
39. [Vélez J.2007]Jeimy Beatriz Velez. Arquitectura para la Integración de las Dimensiones de Adaptación en un Sistema Hipermedia Adaptativo. Universidad de Girona. Girona, Marzo 2007.
- 40.[Weber, 1997] Webber, G. I and Kuzmycz, M. (1997) Evaluation of Data Aging: A Technique For Discounting Old Data During Student Modeling In: Goos, G., Hartmanis, J. and van Leeuwen. (Eds.) Lecture Notes in Computer Science, pp.384-385.

Bibliografía consultada.

- BEN94.** David Benyon. *“Accommodating Individual Differences through an Adaptive User Interface”*. Presented by Alison Nichols, October 21st 1994.
- BRU. Peter Brusilovsky. *“Adaptive Hypermedia: an attempt to analyze and generalize”*, *“Methods and techniques of adaptive hypermedia in user modelling and user adapted interaction”*.
- ERR97. Stefania Errore. *“An Innovative Approach for EEE Adaptive Interfaces: a Corinto Project”*. CORINTO (Consorzio Ricerca Nazionale Tecnologia Oggetti). 1997
- GIR98. Rosario Girardi, Cristina Salaberry. *“Evolución y Reflexiones sobre la Interacción Humano-Computador”*. Universidad Católica del Uruguay, 1998.
- HOO97. Kristina Hook. *“Steps to take before IUI becomes real”* Presented at teh workshop *“The reality of intelligent interface technology”*, Edinburgh, march 25th, 1997.
- KUH94. T.Kuhme, U.Malinowski, H.Dieterich, M. Scheneider-Hufschmidt *“Adaptive User Interfaces”* Notes taken from *“State of the Art in Adaptive User Interfaces”* by Laconya Ruby. *Approaches to Adaptivity in User Interface Technology: Survey and Taxonomy*.

MAE94. Pattie Maes. *“Agents that Reduce work and Information Overload”*. Communications of the ACM. July 1994.

MTE97. Michael McTear. *“Intelligent Interface Technology: from Theory to Reality”*. School of Information and Software Engineering, University of Ulster.

MYE96. Brad Myers, Jim Hollan, Isabel Cruz. *“Strategic Direction in Human-Computer Interaction”*. ACM Computing Surveys. December 1996.

PER95. T. Perez, J. Gutierrez, P. Lapisteguy. *“An adaptive hypermedia system”*. AI-ED95.AACE, Charlottesville, Virginia. USA

VDA97. Andries van Dam. *“Post WIMP User Interfaces”* Communications of the ACM. February 1997.

Glosario de términos

1. Aula virtual: Es una plataforma para la administración del aprendizaje a distancia, basado en el apoyo de la tecnología de información.

2. AHA: Arquitectura de Hipermedias Adaptativos

3. Aplicación: Es el programa que el usuario activa para trabajar en el ordenador. Existen

muchos programas de ordenador que pueden clasificarse como aplicación.

Generalmente se les conoce como Software.

4. Aprendizaje colaborativo: Es un método de instrucción en el cual los alumnos trabajan

en pequeños equipos hacia una meta en común: aprender.

5. Aprendizaje Colaborativo Asistido por Computador (ACAC): Estrategia de enseñanza-

aprendizaje por la cual interactúan dos o más sujetos para construir aprendizaje, a

través de discusión, reflexión y toma de decisión, proceso en el cual los recursos

informáticos actúan como mediadores. [Paz, 2005]

6. Content Management Systems (CMS) o Sistemas de Gestión de Contenidos:

Aplicaciones software que en la industria de las publicaciones online permiten la generación de los sitios web dinámicos. [Uriarte, 2005]

7. Chat: Comunicación entre miembros de un servicio online usando texto. Los mensajes

se envían entre los participantes en tiempo real, como en una conversación, al escribir oraciones breves. [Kaplan, 2005]

8. e-Learning: Abarca al conjunto de las metodologías y estrategias de aprendizaje que emplean tecnología digital o informática para producir, transmitir, distribuir, y organizar conocimiento entre individuos, comunidades y organizaciones. [Prodem, 2005]

9. Embedded e-learning (Aprendizaje incrustado): Usualmente se encuentra embebida en programas de computadoras, ficheros de ayuda, páginas Web, o aplicaciones de red. [Horton, 2003]

10. Learning Management Systems (LMS) o Sistemas de Gestión de Aprendizaje:

Sistemas que además de tener las facilidades de un CMS, permiten planificar el aprendizaje de acuerdo a las necesidades de los usuarios. [Uriarte, 2005]

11. Learning Content Management Systems (LCMS) o Sistemas de Gestión de Contenido

de Aprendizaje: Representan la integración de dos vías tradicionalmente separadas: los CMS y los LMS.

12. Universidad virtual: Espacio en Internet donde los estudiantes encuentran una

sustitución completa de las universidades reales para la organización de sus estudios.

] 13. Adaptatividad: funcionalidad de un sistema de adaptar implícitamente el contenido en función del comportamiento y las metas del usuario.

14. Adaptabilidad: Funcionalidad de un sistema que permite que el usuario incida y modifique valores e inferencias de una aplicación.

Anexos

Anexo1

Encuesta sobre las fuentes de adquisición de conocimiento e influencia.

Esta encuesta esta dirigida a establecer las principales fuentes que contribuyen en la formación individual del estudiante así como la afinidad de los mismos hacia ella.

Lugares que influye en tu estudio individual (Establezca orden de prioridad de 1-5):

_____ Biblioteca

_____ Sitios montados en departamentos (sitios Web, sitios ftp).

_____ Moodle

_____ Internet

_____ Intranet

1) Tienes algún conocimiento sobre el LMS moodle. Si _____ No _____

Comentario:

2) Haz sido incentivado a usarlo alguna vez SI _____ NO _____

3) Quien te ha incentivado (marque con una X) a hacerlo:

_____ Un curso

_____ Un Profesor

_____ Un Compañero de estudio

_____ A través de un mensaje por E-mail

_____ En un artículo de la intranet

4) Haz entrado alguna vez al Moodle. Si _____ No _____

5) Como lo haz hecho

_____ Como invitado aun curso

_____ Con un compañero o un profesor

_____ Me he registrado a un curso

6) En caso de ser registrado

_____ Haz interactuado con el sistema

_____ Te sientes satisfecho con la información que encuentraste

_____ Haz recibido algún mensaje del profesor del curso.

_____ Haz intercambiado con el por medio del sistema.

_____ Haz actualizado tu perfil de usuario.

Anexo2:

Encuesta realizada para determinar el grado de interés de los estudiantes por los componentes del modelo de usuario.

Exponga el grado interés de (2 pésimo-5 excelente) de las siguientes funcionalidades de un sistema par modelar usuario.

_____ Que permita tener en tu sesión solos aquellos enlaces o conocimientos que prefieras acorde a tus metas.

_____ Que permita autoevaluarte en los contenidos que exponga el sistema.

_____ Que te permita modificar Aspectos de apariencia, remover información que no te agrade en función de tus metas

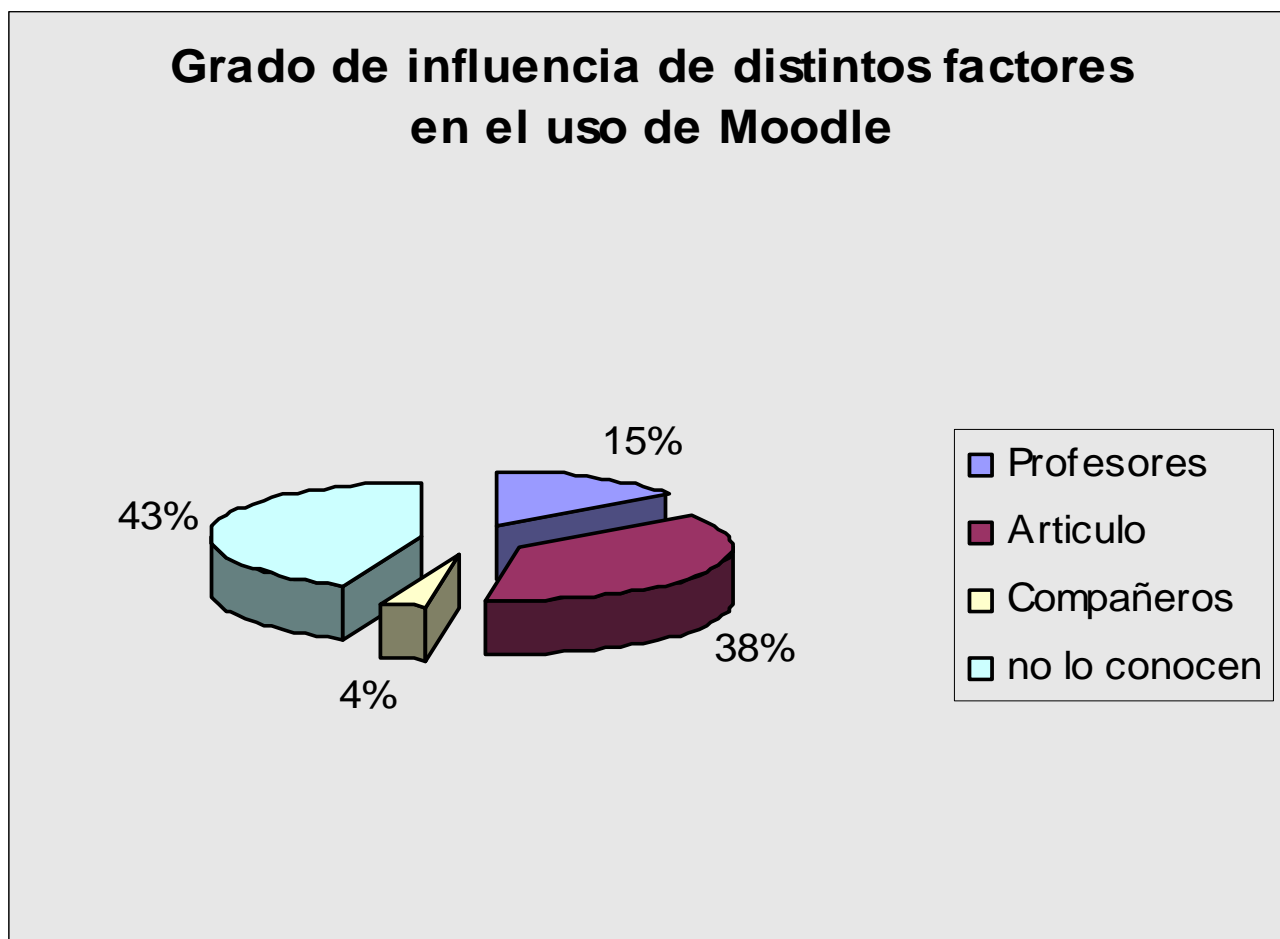


Fig. 13 Análisis de la variable grado de influencia sobre factores que inciden en el uso del Moodle.

Anexo 4

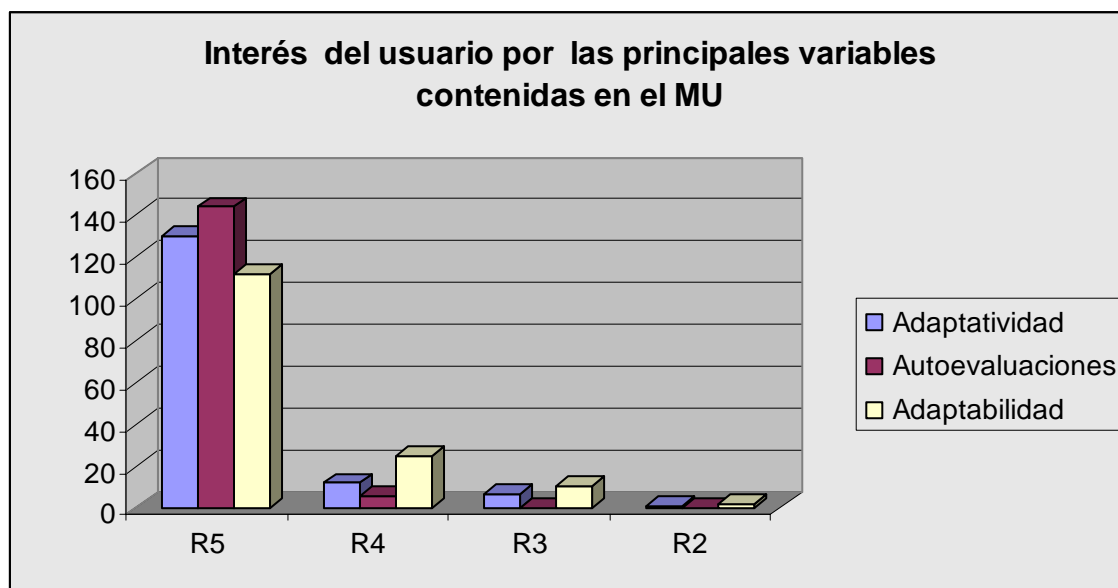


Fig.14 Análisis de las principales variables acorde al interés del estudiante, manejadas en el MU.