



Influencia de usar un Sistema de Hipermedia
Adaptativo (SHA) en la modalidad de
Aprendizaje Combinado (*Blended Learning*)
*Influence of using an Adaptive
Hypermedia System (AHS) on the
Blended Learning modality*

FRANCISCA GRIMÓN¹

fgrimon@uc.edu.ve

Universidad de Carabobo

MARÍA GUEVARA²

mguevara@uc.edu.ve

Universidad de Carabobo

JOSEP M^a MONGUET³

jm.monquet@upc.edu

Universidad Politècnica de Catalunya

Recibido: 10/06/2008

Aceptado: 19/11/2009

¹ Licenciado en Computación. Especialista en Gerencia General. Doctora en Ingeniería Multimedia. Profesora departamento Computación FACYT-UC. Áreas de interés: Sistemas Hipermedia Adaptativo. Software Educativo.

² Ingeniero en Computación, Msc Ingeniería de Sistemas. Doctorando Ingeniería Multimedia Universidad Politècnica Catalunya. Profesora departamento Computación FACYT-UC. Áreas de interés: Desarrollo Metodológico de Sistemas de Software, Modelos de Negocio.

³ Ingeniero Industrial de la Universidad Politècnica de Catalunya. Doctor en Ingeniería. Director del Programa de Doctorado en Ingeniería Multimedia de la Universidad Politècnica de Catalunya. Profesor. Áreas de interés: Ingeniería Multimedia.



Resumen

Esta investigación describe la experiencia realizada con un sistema hipermedia adaptativo. El sistema genera diferentes planes de trabajo para cada estudiante, según su perfil, utilizando un algoritmo para la adaptación, permite adaptar los contenidos a sus necesidades y estructura los mismos de forma que den lugar a múltiples recorridos de aprendizaje. La metodología aplicada en esta investigación es la de estudio de Casos (*Case Study*). La muestra para realizar este estudio estuvo conformada por estudiantes de un curso de pre-grado de la asignatura Sistemas de Información. Los resultados sugieren que el sistema implementado influye de forma positiva en el proceso de aprendizaje. Se recomienda realizar otros estudios para ampliar el rango de validez de los resultados.

Palabras clave: Sistema de hipermedia adaptativo, aprendizaje, estudio de casos, aprendizaje combinado (*Blended Learning*).

Abstract

This research describes the experience realized with an Adaptive Hypermedia System. For each student the System produces different work plans, according to his profile by using an adaptive algorithm. Doing this way, the System allows to adapt contents and structure to their needs, providing multiple itineraries. The methodology used in this research was Case Study. The sample for this study was formed by students of the undergraduate Information System course. The results suggest that System influences the learning process in a positive way. It is advisable to perform other studies to generalize the findings of this one.

Key words: Adaptive Hypermedia System, Learning, Case Study, Blended Learning.

Introducción

Las tecnologías de información y comunicaciones (TIC's) tienen un rol importante en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Las aplicaciones educativas para la formación a través de la web llegan a una audiencia amplia y heterogénea, permitiendo a los estudiantes tener mayor autonomía.



Brusilovsky expresa que la web ha sido un medio importante para desarrollar experiencias educativas, muchas de las cuales utilizan técnicas de hipermedia adaptativa para personalizar el proceso de aprendizaje (citado por Brown, 2005). El objetivo de los sistemas de hipermedia adaptativos (SHA) es construir un espacio de aprendizaje que se pueda ajustar a las particularidades de cada estudiante, permitiendo configurar entornos educativos en los cuales los estudiantes alcancen los objetivos de aprendizaje mediante la presentación de contenidos en secuencias que constituyan recorridos adecuados a sus aptitudes, intereses y preferencias (Berlanga & García, 2004).

La presentación de los contenidos en los SHA considera las características del usuario para adaptar éstos al grado de conocimiento del mismo.

Con la finalidad de ofrecer al usuario distintos tipos de recorrido de aprendizaje, es necesario tipificarlo de acuerdo con sus conocimientos, lo cual se puede realizar de tres posibles formas: a) preguntando directamente al usuario su nivel de conocimiento; b) realizando una prueba para evaluar sus conocimientos asignándole un nivel; y c) la combinación de los anteriores. La personalización adaptativa se elabora seleccionando el contenido de acuerdo con las acciones del usuario realizadas en las actividades y con la evolución de su proceso de aprendizaje. Esa información es guardada en uno de los componentes del SHA denominado Perfil, el cual contiene información sobre las condiciones particulares de cada estudiante en cuanto a conocimientos, experiencia académica/investigación/actividad laboral, habilidades en TIC's, interés/preferencias en el curso objeto de estudio y progreso en el curso. Posteriormente la información contenida en el perfil es usada para adaptar la nueva presentación del contenido. Para obtener el perfil del usuario se debe tener los datos personales y datos de utilización (Roa *et al.*, 2005).

La estructura de este artículo se presenta en capítulos, de la siguiente forma:

Capítulo I: se establece la justificación para realizar una investigación sobre la influencia de usar un sistema de hipermedia adaptativo como apoyo al proceso de aprendizaje en los estudiantes de una asignatura de pre-grado.



Capítulo II: se presenta un marco teórico sobre: sistemas de hipermedia adaptativos y la modalidad de aprendizaje *Blended-Learning*.

Capítulo III: Se expone el marco metodológico de la investigación, el cual consiste en la aplicación de la metodología de estudio de casos propuesta por Yin.

Capítulo IV: Se presentan los resultados de la investigación de acuerdo con la metodología aplicada.

Al finalizar, se muestran las conclusiones de la investigación.

Capítulo I

Justificación

Los SHA y las web adaptativas representan un área de interés creciente en la investigación en las tecnologías de información y comunicación. Los investigadores de los SHA se enfocan al estudio de teorías, técnicas e innovaciones tecnológicas que permitan una personalización y adaptación de la información a las necesidades específicas de cada usuario. Según Callan et al. (2001), "El proceso de personalización en los SHA se define como la forma en la cual la información y los servicios pueden ser adaptados para satisfacer las necesidades específicas de un individuo o comunidad".

Los servicios de personalización ofrecen información precisa a los usuarios y requieren de la elaboración de modelos con sus preferencias, intereses y necesidades. Estos servicios se están popularizando e integrando en varios sectores, por ejemplo en *e-learning*, e-comercio, planificación de viajes, etcétera (Carmagnola & Cena, 2006).

Este panorama suscita interés por el desarrollo de sistemas de hipermedia adaptativos (SHA), cuyo propósito es proporcionar un espacio de aprendizaje capaz de ajustarse a las particularidades de cada estudiante. El SHA es una alternativa para el enfoque tradicional "one-size-fits-all" (Brusilovsky, 2001).



El SHA construye un perfil para cada estudiante dependiendo de sus objetivos de aprendizaje, intereses y preferencias. El sistema ayuda a seleccionar los contenidos y presentación de los mismos que van acordes con el perfil y que cumplan con los objetivos. Los contenidos se configuran en secuencias que constituyen recorridos.

Según Larry et., al. (2006), el *Blended-Learning* (BL) es efectivo para llevar a cabo las diferentes actividades de aprendizaje y lograr los objetivos de aprendizaje. La tecnología permite la mezcla de los ambientes síncrono, como el que se presenta en las sesiones de clases presenciales, y asíncrono como la utilización del SHA.

Capítulo II

Marco Teórico

Este apartado contiene fundamentos de los sistemas de hipermedia adaptativos y de la modalidad de formación conocida como *Blended-Learning*.

Sistema hipermedia adaptativos

A continuación se incluyen las definiciones y algunas características de hipermedia adaptativa realizadas por los autores que investigan en el campo:

- “El objetivo de un SHA es que sea el sistema el que se adapte al usuario y no al contrario, como sucede en los hipermedia ‘clásicos’, los cuales muestran el mismo contenido y los mismos enlaces a todos los usuarios” (De Bra et al., 1999). Por lo tanto se constituyen como una alternativa al enfoque “one-size-fits-all” (una traducción adecuada de este término sería: ‘de la misma forma para todos’) en el desarrollo de sistemas hipermediales” (Brusilovsky, 1996. Referenciado en Berlanga y García, 2004).



- “Hipermedia adaptativa es una nueva dirección de investigación entre hipermedia y modelos de usuario” (Brusilovsky 2000, 2001; De Bra, 1999).
- “Hipermedia adaptativa es la tecnología que permite la personalización de cada individuo en una aplicación hipermedia” (Perkowitz & Etzioni, 2000). “El proceso de personalización en los SHA se define como la forma en la cual la información y los servicios pueden ser adaptados para satisfacer las necesidades específicas de un individuo o comunidad” (Callan et al., 2001).

Arquitectura de los SHA

Los SHA abarcan tres componentes conceptuales: a) dominio de información; b) perfil del usuario y c) descripción de la adaptación (Wu, 2002). El dominio de la información es el que posee los contenidos. El perfil del usuario representa las características de éste que son utilizadas para la adaptación, por ejemplo preferencias, conocimientos, metas, etcétera. La descripción de la adaptación indica cómo generarla.

En De Bra (1999) se define una arquitectura de referencia para el desarrollo de los SHA, denominada Arquitectura de los SHA e indica tres modelos: a) modelo de dominio (MD), b) Modelo de Usuario (MU) y c) Modelo de Adaptación (MA). El modelo de Usuario guarda toda la información de éste. El modelo de dominio tiene la estructura de la información de los contenidos y del modo en que se enlazan. El modelo de adaptación permite combinar el modelo de dominio y el modelo de usuario para proporcionar la adaptación del sistema; éste puede implementarse empleando alguna combinación de técnicas tales como: conjunto de reglas que indican cómo será la adaptación, un motor inteligente que infiere la adaptación, una función de adaptación que calcula la adaptación, entre otras.

En Brusilovsky (1996) se indica que los SHA construyen un modelo de metas, preferencias y conocimientos de un usuario y usan esta información para la adaptación. Los usuarios con diferentes conocimientos y metas estarían interesados en información diferente. Por ejemplo, un usuario con



escaso conocimiento sobre un tema puede necesitar leer más acerca de información de tipo introductorio. Esta situación no sería interesante para un usuario experto. La selección de la información adecuada para cada usuario, en el tiempo adecuado, es una tarea que involucra al modelo de usuario, modelo de contenido y el modelo de adaptación.

Modelo de usuario

Los SHA construyen un modelo de usuario que considera las metas, preferencias y conocimiento de cada usuario de forma individual, y utiliza este modelo para realizar la adaptación. Un estudiante al utilizar un SHA puede tener una presentación que se adapte a sus conocimientos sobre el tema objeto de estudio y el sistema le sugiere los enlaces más relevantes para su estudio (Brusilovsky, 2001).

Modelo de contenido

El núcleo de muchos SHA es el conjunto de conceptos pertenecientes a un dominio que se desea transmitir. Estos conceptos se denominan de forma distinta en los sistemas: tópicos, elementos de conocimiento, objetos, resultados de aprendizaje, contenidos. Dependiendo del dominio y del área de la aplicación, los conceptos se pueden representar como grandes o pequeñas piezas del dominio del conocimiento.

Un modelo de dominio o de contenido puede tener un conjunto de conceptos independientes, o puede poseer conceptos relacionados con otros, formando una clase de red semántica (Brusilovsky, 1994). Los sistemas educativos suelen utilizar requisitos previos que están vinculados al concepto; para avanzar a otro concepto se necesita haber conocido una o varias nociones previas.

Modelo de adaptación

El modelo de adaptación tiene la descripción de la funcionalidad adaptativa del SHA. Esto incluye la adaptación del contenido, los enlaces y las actualizaciones al modelo de usuario. Por lo general, la adaptación



se hace a través de reglas que especifican qué y cómo se debe mostrar y comportar los elementos del SHA, considerando el modelo de usuario (Berlangua & García, 2004).

Tipos de aplicación de los SHA

Según Brusilovsky (2001) los SHA se clasifican en seis grupos de acuerdo con las áreas de aplicación: (a) sistemas hipermedia educativos, (b) sistemas de información *on-line*, (c) sistemas de ayuda *on-line*, (d) sistemas de recuperación de información basados en hipermedia, (e) sistemas de información institucional y (f) sistemas para gestionar vistas personalizadas.

Blended Learning

La utilización de las tecnologías de información y comunicaciones (TIC's) en el ámbito de la educación superior plantea cambios significativos y nuevas opciones en la búsqueda de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Según Singh y Reed (2001), la formación totalmente a distancia utilizando TIC y la enseñanza tradicional (cara a cara) poseen fortalezas y debilidades propias que han conducido al surgimiento de una modalidad de metodología educativa denominada *Blended Learning* (BL).

Definiciones

Según Herrera (2007) la definición de BL ha creado una gran controversia, por lo cual a continuación se presentan las definiciones de algunos autores:

1. Combinación integrada de aprendizaje tradicional con técnicas basadas en web (Whitelock & Jelfs, 2003).
2. Combinación de medios y herramientas empleadas en ambientes *e-learning* (Whitelock & Jelfs, 2003).



3. Combinación de un número de técnicas pedagógicas independientes del uso de la tecnología (Driscoll, 2002).

Capítulo III

Marco metodológico

En esta investigación se aplicó la metodología de estudio de caso propuesta por Yin.

Según Yin (1994) el estudio de caso es la estrategia más adecuada cuando las preguntas de investigación están relacionadas con el cómo y el porqué de algunos acontecimientos contemporáneos. Es una investigación empírica y una forma de investigar fenómenos pocos conocidos, complejos y dinámicos.

Kitchenham *et. al.* (1994) define el estudio de caso como: un juicio del uso de una tecnología en un proyecto de la vida real, con el objetivo de comparar la nueva tecnología con las otras tecnologías o la práctica actual.

El diseño que propone Yin (2002) para el estudio de caso tiene cinco componentes:

1. Preguntas de investigación.
2. Supuestos, postulados o proposiciones.
3. Unidad o unidades de análisis.
4. Determinación de cómo los datos se relacionan con las proposiciones.
5. Criterios para interpretar los hallazgos.

Estudio de caso de la Licenciatura en Computación

Participantes

La muestra estuvo formada por veintiséis estudiantes de un curso de Sistemas de Información, de la carrera Licenciatura en Computación de la



Universidad de Carabobo, Venezuela. El ambiente de formación fue BL. La entrevista se realizó a catorce estudiantes de veintiséis de la muestra, el criterio de selección fue por su disponibilidad de tiempo para el día y hora de la entrevista.

Se utilizó el estudio de caso, propuesto por Yin (2002), con sus cinco componentes:

1. Pregunta de la investigación:
¿Cómo influye en el aprendizaje la utilización del SHA?
2. Supuestos:
Al utilizar el SHA el estudiante ha aprendido más y mejor
3. Unidad de análisis:
El individuo se convierte en la unidad de análisis de este estudio de caso, porque se desea conocer cómo influye el modelo sobre el proceso de aprendizaje de cada individuo.
4. Relación entre datos y los supuestos, postulados o proposiciones:
Para comprobar el supuesto se realizaron cuestionarios y entrevistas a los estudiantes. Los instrumentos utilizados para la recolección de datos fueron aplicados en diferentes momentos de la experiencia. En la Tabla N° 1 se muestran los instrumentos.
5. Criterios para interpretar los hallazgos:
Se deben aplicar criterios que permitan validar el modelo entre los estudiantes. En este caso, el criterio a considerar es la de utilidad del modelo sobre el proceso de aprendizaje de cada estudiante.

En el capítulo IV se muestran los resultados en cuanto a la valoración que hacen los estudiantes respecto a contenidos, evaluación, plan de trabajo y perfil del estudiante generado por el sistema. Los resultados están basados en los datos obtenidos mediante el cuestionario 2.



TABLA N° 1
INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Título	Objetivo	Frecuencia	Muestra
Datos personales	Determinar el perfil inicial del estudiante.	Al inicio de la interacción con el sistema.	26
Cuestionario 2	Conocer la percepción del estudiante acerca del Sistema en cuanto a: contenido, evaluación, plan de trabajo, perfil e impacto en su proceso de aprendizaje.	Al finalizar la evaluación Tipo A.	26
Entrevista	Conocer la percepción del estudiante acerca del Sistema en cuanto a: contenido, evaluación, plan de trabajo, perfil e impacto en su proceso de aprendizaje.	Al finalizar la experiencia.	14
Evaluación Tipo B	Conocer la percepción del estudiante sobre su proceso de aprendizaje.	Al finalizar un plan de trabajo.	26

Capítulo IV

Resultados

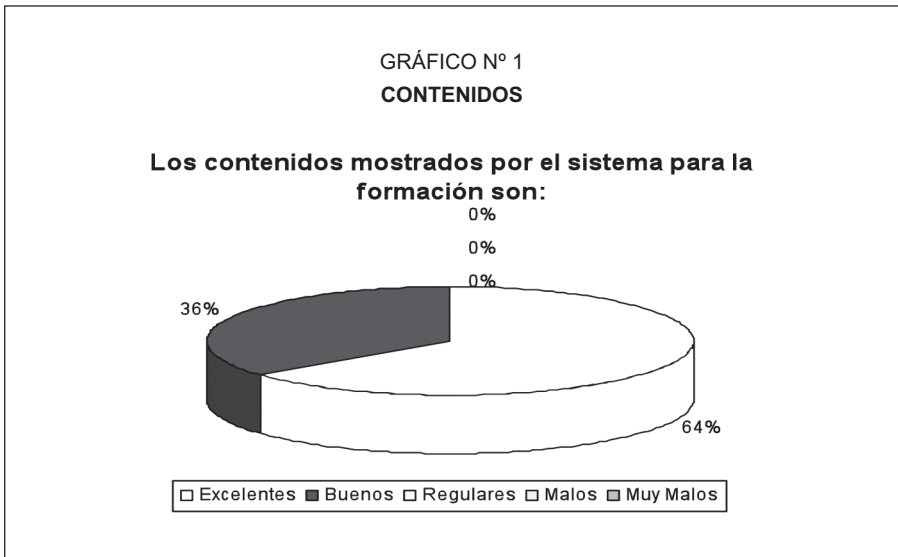
A continuación se presentan los resultados de conformidad con lo puesto en el marco metodológico planteado en el capítulo III.

La muestra estuvo formada por 26 estudiantes de un curso de Sistemas de Información, de la carrera Licenciatura en Computación de la Universidad de Carabobo, Venezuela. El ambiente de formación fue *Blended Learning*.

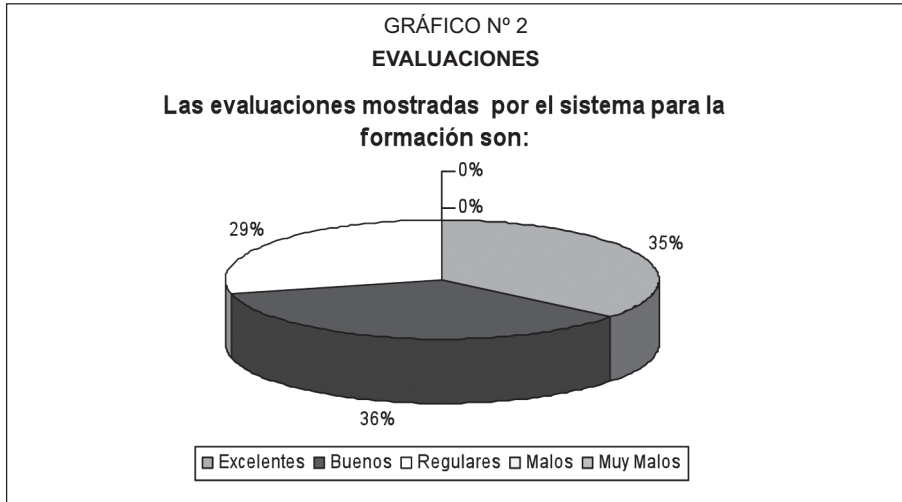
Los estudiantes asistían a clases con su profesor para conocer el tema objeto de aprendizaje. Posteriormente, los estudiantes utilizaban el SHA para profundizar el tema visto en clases.

El SHA construye el perfil para cada estudiante dependiendo de sus objetivos, intereses y preferencias. El sistema selecciona desde un repositorio los contenidos que serán mostrados al estudiante mediante un plan de trabajo personalizado. Además, presenta dos tipos de evaluaciones: (A) evaluación de conocimientos; y (B) evaluación del proceso de aprendizaje.

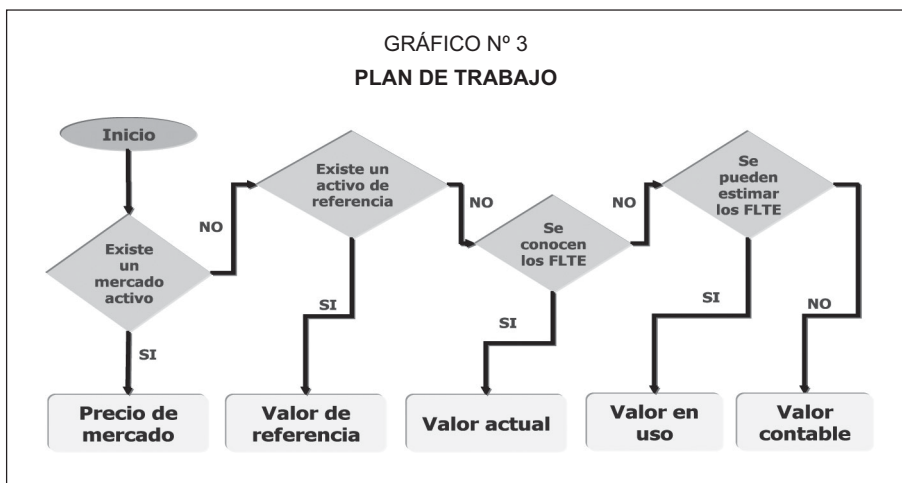
En el Gráfico N° 1, un 64% de los estudiantes indican que los contenidos mostrados para su formación fueron excelentes y 36% percibe que son buenos.



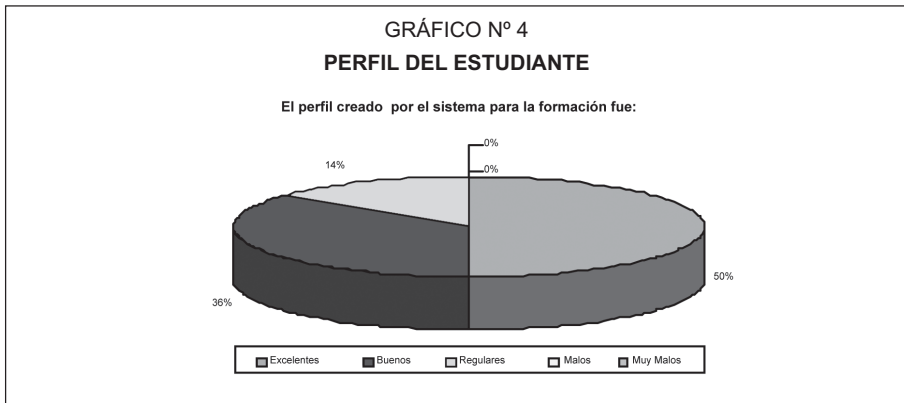
En el Gráfico N° 2 se visualizan los resultados de la entrevista respecto a las evaluaciones de conocimientos que deben realizar los estudiantes al utilizar el SHA: un 35% de los estudiantes opinan que son excelentes, un 36% que son buenas y un 29% las han percibido regulares.



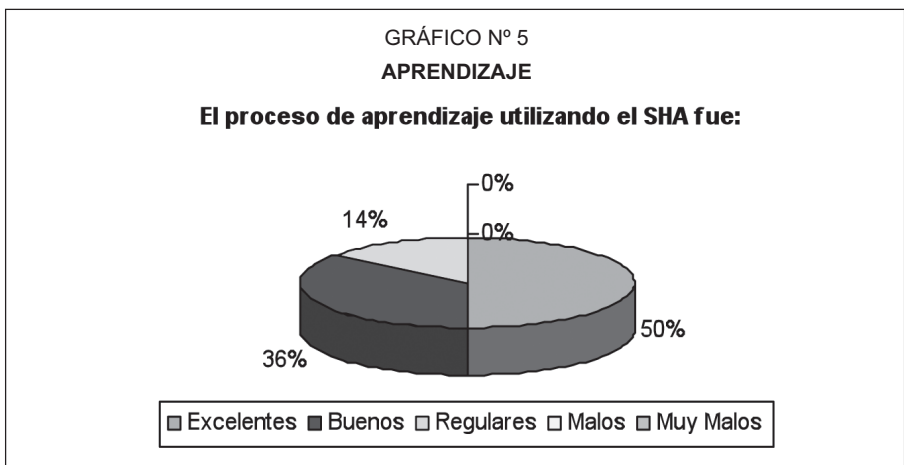
El Gráfico N° 3 representa la opinión de los estudiantes referente al plan de trabajo generado por el SHA. Este plan de trabajo provee información acerca de los contenidos recomendados por el sistema a los estudiantes según su perfil. Un 35% de los estudiantes opina que es excelente, un 36% que es bueno y un 29% lo ha percibido regular.



El Gráfico N° 4 muestra las opiniones emitidas por los estudiantes en relación al perfil generado por el SHA para su formación. Los resultados indican que un 50% ha manifestado excelente, el 36% resaltó que fue bueno y un 14% indica regular.



Para finalizar, el Gráfico N° 5 expresa la percepción que tienen los estudiantes en cuanto su proceso de aprendizaje utilizando el SHA; un 50% ha manifestado que fue excelente, el 36% resaltó que fue bueno y un 14% indica que ha resultado regular.





En las tablas Nos. 2, 3 y 4 se presentan los datos para realizar el análisis de contenido de la entrevista realizada al grupo de estudiantes de la asignatura Sistemas de Información, de la carrera Licenciatura en Computación de la Universidad de Carabobo. Se han tabulado las unidades de información, las categorías y los temas.

TABLA N^o 2
UNIDADES DE INFORMACIÓN

Unidades de Información	Frecuencia	Orientación	Fuente
Contenidos útiles para la formación	11	11+	
Contenidos adaptados al tema estudiado	14	14+	
Diversidad de contenidos	7	5+ 2-	
Plan de trabajo acorde con el perfil	14	14+	Entrevista
Plan de trabajo con presentación sencilla	8	8+	
Perfil adaptado a las características del estudiante	12	10+ 2-	
El perfil generado por el sistema está acorde con los contenidos suministrados	14	14+	
Evaluación entonada con el perfil	14	14+	
Preguntas de la evaluación conformes al objetivo de aprendizaje	9	9+	
El SHA permite guardar el conocimiento de cada estudiante	2	2+	
El SHA ayuda en el aprendizaje	6	6+	
EL SHA permite aprender más	8	8+	
EL SHA permite profundizar en los temas objeto de estudio.	5	5+	
Preferencia a recibir clases con el profesor, bien sea cara a cara o de forma síncrona y posteriormente reforzar el contenido del curso utilizando el SHA.	10	10+	
Interacción con el ser humano y su motivación, no interactuar solamente con el SHA.	8	8+	
Preferencia a esclarecer dudas con el profesor y recibir la formación con el SHA	4	4+	

TABLA N° 3
CATEGORÍAS

Categorías	Unidades de Información		Categorías		Fuente
	Positivas	Negativas	Frecuencia	Orientación	
Contenidos	30	2	32	+	
Plan de Trabajo	22	0	22	+	
Evaluaciones	23	0	23	+	Entrevista
Perfil del estudiante	24	2	26	+	
Sistema	21	0	21	+	
Modalidad	22	0	22	+	

TABLA N° 4
TEMAS

Tema	Categoría	Unidades de información por categorías	Índice de frecuencia	Índice de orientación
Modelo de contenido	Contenidos	32	21,92%	93,76% +
Modelo de adaptación	Plan de trabajo	22	15,07%	100% +
Modelo de usuario	Perfil del estudiante	26	33,56%	53,06%+
	Evaluaciones	23		
SHA	Sistema	21	14,38%	100%
BL	Modalidad	22	15,07%	100%

Para realizar el análisis de contenido de la entrevista se extrajeron las unidades de análisis, luego se agruparon en categorías y por último en temas. En el tema sobre modelo de contenidos se tienen 32 unidades de información, con un índice de frecuencia del 21,92%. Las respuestas de la entrevista hacen referencia a los contenidos en diferentes aspectos: contenidos útiles para la formación, contenidos adaptados al tema estu-



diado, diversidad de contenidos para estudiar y cumplir con los objetivos de aprendizaje. El índice de orientación es 93,76% positivo, lo que denota que los estudiantes manifestaron estar de acuerdo con los aspectos mencionados anteriormente acerca de los contenidos. En cuanto al tema modelo de adaptación, se obtuvieron 22 categorías con un índice de frecuencia de 15,07%, con respuesta referidas a la concordancia del perfil del estudiante y el plan de trabajo; también a la forma sencilla en que se presenta dicho plan. El índice de orientación fue del 100% positivo, reflejando que la totalidad de los entrevistados estuvo de acuerdo con la relación existente entre el perfil y el plan, así como también su forma de presentación. Para el tema modelo de usuario se tienen dos categorías: Perfil del estudiante y evaluaciones, con 26 y 23 unidades de información respectivamente. El índice de frecuencia es del 33,56%, con respuestas basadas sobre lo acertado del perfil generado por el sistema en relación a las características de cada estudiante. Los estudiantes resaltaron en sus respuestas que el perfil generado por el sistema hace referencia a cada uno de los contenidos que le son suministrados para cumplir con el objetivo de aprendizaje. En cuanto a la evaluación, las respuestas de la entrevista reflejan que las preguntas de conocimientos sobre los contenidos satisfacen los objetivos estudiados. El índice de orientación fue del 53,06% positivo en relación al número total de unidades de información para este tema. El tema sobre SHA tiene la categoría sistema con 21 unidades de información y un índice de frecuencia del 14,38%. Las respuestas estuvieron relacionadas con que el sistema ayuda en el aprendizaje, permite guardar el conocimiento, profundizar y aprender más sobre los temas objeto de estudio. El índice de orientación para este tema fue del 100% positivo, indicando mayoritariamente la percepción positiva que tienen los estudiantes sobre el sistema. Finalmente, para el tema BL, se tiene la categoría modalidad, con 22 unidades de información, un índice de frecuencia de 15,07% con respuestas que demuestran la preferencia que tienen los estudiantes por la combinación profesor y SHA. Lo importante que es tener interacción con el profesor de forma cara-cara o síncrona, y con el sistema de forma asíncrona. El índice de orientación para este tema fue del 100% positivo, indicando todos los estudiantes que tienen una impresión positiva sobre la modalidad de estudio en BL.



Conclusiones

A través de la experiencia llevada a cabo se ha podido estudiar la valoración de los estudiantes en cuanto a:

- La utilización del SHA.
- Los contenidos aportados por el SHA.
- Las evaluaciones de conocimiento sobre los contenidos.
- Perfil del estudiante generado por el SHA.
- Efecto del SHA sobre el aprendizaje.
- Influencia del modelo sobre el proceso de aprendizaje.

Respecto a la utilización del sistema, los estudiantes en su gran mayoría la valoraron entre excelente y buena. Esto se debe a que el sistema les permite profundizar en el tema objeto de estudio, aportándoles contenidos adaptados a sus intereses y necesidades de aprendizaje. También indicaron que es una herramienta de apoyo y complementaria al proceso de aprendizaje. Igualmente valoraron la retroalimentación recibida mediante las evaluaciones de conocimiento, porque les ayuda a comprender los temas estudiados. En cuanto al perfil generado por el sistema, su valoración tendió mayoritariamente entre excelente y bueno porque el perfil coincide con sus preferencias y objetivos del tema tratado.

El efecto del SHA sobre el aprendizaje fue considerado positivo (86% Excelente/Bueno) por los estudiantes, porque permite al estudiante llevar su propio ritmo de estudio, ser autodidacta y lo consideran una herramienta que complementa y consolida su aprendizaje.



Referencias

- BERLANGA, A. & GARCÍA, J. (2004). "Sistemas Hipermedia Adaptativos en el Ámbito de la Educación". *Technical Report*. Salamanca: Departamento de Informática. Universidad de Salamanca.
- BROWN, E.; CRISTEA, A.; STEWART, C. y BRAILSFORD, T. (2005). "Patterns in Authoring of Adaptive Educational Hypermedia: A Taxonomy of Learning Styles". *Educational Technology & Society*, 8 (3), pp. 77-90.
- BRUSILOVSKY, P. (1994) "Adaptive Hypermedia: An Attempt to Analyze and Generalize". In *Workshop on Adaptive hypertext and hypermedia at UM'94*.
- BRUSILOVSKY, P. (1996). "Methods and techniques of adaptive hypermedia". In P. Brusilovsky y J. Vassileva (eds.). *User Modeling y User-Adapted Interaction*, Special Issue on Adaptive Hypertext y Hypermedia, 6 (2-3), pp. 87-129.
- BRUSILOVSKY, P. (2000). "Adaptive Hypermedia: From Intelligent Tutoring Systems to Web-Based Education". G. Gauthier, C. Frasson, K. VanLehn (Eds.). ITS 2000. *Lecture Notes in Computer Science*, 1839, 1-7 2000. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- BRUSILOVSKY, P. (2001). *Adaptive Hypermedia*. User Modeling and User-Adapted Interaction 11: pp. 87-110. Kluwer Academic Publishers.
- CALLAN, J.; SMEATON, A.; BEAULIEU, M.; BORLUND, P.; BRUSILOVSKY, P. y CHALMERS, M. et al. (2001). Personalization y Recommender Systems in Digital Libraries. *Proceedings of the 2nd DELOS Workshop on Personalization y Recommender Systems in Digital Libraries*.
- De BRA, P.; BRUSILOVSKY, P. y HOUBEN, G. (1999). "Adaptive Hypermedia: From Systems to Framework". *ACM Computing Surveys (CSUR)*, Volume 31, (4), 12.
- DRISCOLL, M. (2002). *Blended Learning: let's get beyond the hype*, E-learning, 1 March. <http://elearningmag.com/ltimagazine>. Consultado el 15 de Marzo de 2007.
- HERRERA, M. (2007). *Modelación del rendimiento estudiantil en ambientes de aprendizaje basados en blended learning y el método de casos de estudio*. Proyecto de Tesis. Universidad Politécnica de Cataluña.
- LARRY, H.; ZSOLT, R. y GABOR, P. (2006). *Adaptive Blended Learning Environments*. Puerto Rico: 9th International Conference on Engineering Education T3K-11.



- PERKOWITZ, M. y ETZIONI, O. (2000). "Adaptive web sites". *Communications of the ACM*, 43(8), 152–158.
- ROA, J.; GRAMAJO, S.; VIGIL, R.; RAMÍREZ, R. y KARANIK, M. (2005). *Mejora de la plataforma de e-learning Moodle utilizando Redes Neuronales*. Argentina: JEITICS, Primera Jornadas de Educación en Informática y TICS.
- SINGH, H. y REED, C. (2001). "Achieving Success with Blended Learning". *ASTD State of the Industry Report, American Society for Training y Development*, 1-12.
- WHITELOCK, D. y JELFS, A. (2003). "Editorial: Journal of Educational Media Special Issue on Blended Learning". *Journal of Educational Media*, 28(2-3), 99-100.
- WU, H. (2002). *A reference architecture for adaptive hypermedia applications*. Netherlands: Eindhoven. ISBN 90-386-0572-2.
- YIN, R. (1994). *Case Study Research: Design y Methods*. 2nd ed. Newbury Park, Sage Publications.
- YIN, R. (2002). *Case Study Research, Design and Methods*. 3rd ed. Newbury Park, Sage Publications.