

SISTEMA HIPERMEDIA ADAPTATIVO PARA LA ENSEÑANZA DE LOS CONCEPTOS BÁSICOS DE LA PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS

GERMAN D. MORENO G.

*Grupo de Investigación GUÍA- CIDLIS
Universidad Industrial de Santander
gmoreno@cidlisuis.org*

SILVIA M. BALDIRIS N.

*Grupo de Investigación GUÍA- CIDLIS
Universidad Industrial de Santander
silvia@cidlisuis.org*

RICARDO LLAMOS VILLALBA

*Profesor Titular Escuela de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y
Telecomunicaciones Coordinador CIDLIS
Universidad Industrial de Santander
rllamos@cidlisuis.org*

RESUMEN

El propósito del presente artículo es realizar una descripción general de SHABOO, "Sistema Hipermedia Adaptativo para la enseñanza de los conceptos Básicos de la programación Orientada a Objetos", especificando el motivo que llevó a su realización, la fundamentación teórica que lo soporta, los principales servicios que ofrece a sus usuarios y algunos resultados obtenidos hasta el momento.

PALABRAS CLAVE: Hipermedia, Adaptativo, Estilos de aprendizaje, Taxonomía de Bloom, POO.

ABSTRACT

The purpose of the present paper is to carry out a general description of Adaptive Hypermedia System for teaching the Basic concepts of Object Oriented Programming" (SHABOO), specifying the reason we took to its realization, the theoretical foundation that supports it, the main services that it offers to its users, and some results obtained until now.

KEYWORDS: Hypermedia, Adaptive, Learning styles, Bloom taxonomy, OOP.

INTRODUCCIÓN

El centro de Innovación y Desarrollo para la Investigación en Ingeniería del Software, CIDLIS, es un programa de investigación, desarrollo y transferencia de tecnología en ingeniería de software, de aplicación industrial y de apoyo a la gerencia en los distintos sectores económicos. Está dirigido a organizaciones industriales, comerciales y académicas, que manufacturen, comercialicen o utilicen el software como infraestructura para su

realización estratégica, logística y táctica. CIDLIS está compuesto a su vez por los grupos de investigación: GUIA (Gnosis Unificada en Ingeniería del Aprendizaje), TESIS (Tecnología y Estándares en Ingeniería del Software), GAITA (Gnosis Avanzada en Informática y Telemática) y CISMA (Calidad, Ingeniería de Sistemas y Modelos de Administración de Conocimiento).

El CIDLIS ha intentado a través de los años brindar apoyo a los procesos educativos con el fin de mejorar la calidad en la educación superior. Un resultado de estos esfuerzos es ACES [9]. Modelo que soporta los procesos

de planeación, programación, ejecución y evaluación en cursos de educación superior.

El "Sistema Hipermedia Adaptativo para la enseñanza de los conceptos Básicos de la programación Orientada a Objetos" (SHABOO) es una propuesta del grupo de Investigación GUÍA, con el cual se plantea una solución a las dificultades que se presentan en el proceso de enseñanza - aprendizaje del paradigma orientado a objetos (La validación del modelo está siendo realizada en la Escuela de Ingeniería de Sistemas (EISI) de la Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia). Un resumen de las dificultades encontradas, son las siguientes:

- La ausencia de identificación del proceso de enseñanza que debe seguirse de acuerdo con los estilos preferidos de aprendizaje de los estudiantes.
- La ausencia de un diagnóstico que establezca el nivel de conocimiento de los estudiantes.
- La ausencia de un material debidamente organizado que apoye la enseñanza de los conceptos.
- La falta de una cuidadosa planificación, organización y evaluación del proceso de mejoramiento del curso.

El cuerpo del artículo se ha dividido en cuatro secciones principales:

- Antecedentes: con el que se intenta resumir el estado del arte ("líneas de base") del conocimiento relacionado con SHABOO.
- SHABOO: presenta una clara definición del sistema, y muestra cómo se integran en éste, los conceptos y antecedentes de los sistemas Hipermedia Adaptativos.
- Servicios SHABOO: hace una descripción general de los servicios del sistema.
- Validaciones: presenta lo realizado hasta el momento, el impacto que ha tenido el desarrollo del sistema, conclusiones y agradecimientos.

ANTECEDENTES

A. Estado del conocimiento adquirido sobre los conceptos básicos de programación orientada a objetos.

Para diagnosticar y establecer las hipótesis del problema, con el cual, se definiría el punto de partida para la construcción de SHABOO, que sustenta este artículo, en el segundo semestre académico del año 2000 se aplicó una prueba a los estudiantes inscritos en algunos cursos

que brinda la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Universidad Industrial de Santander (EISI - UIS), en dónde, el paradigma de la programación orientado a objetos es central y de gran importancia, para realizar aplicaciones software. Dicha prueba se aplicó a los estudiantes al finalizar los aludidos cursos, valorándose enseguida, su grado o nivel de conocimiento en conceptos tales como: Objeto, Clase, Encapsulación, Herencia y Polimorfismo. En los resultados de la prueba, tabulados en la Tabla 1, se aprecia el alto índice de desaciertos en el análisis de cada concepto. Las hipótesis sintetizadas en la prueba, se resumen a continuación:

- (1) Existen dificultades en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- (2) Se requiere una herramienta para la enseñanza - aprendizaje de los conceptos básicos del paradigma de programación orientado a objetos.

Tabla 1. Resultados de las pruebas sobre conceptos básicos de programación orientada a objetos.

	DESACIERTOS	ACIERTOS	%DESACIERTOS	%ACIERTO
OBJETO	149	148	0.502	0.498
CLASE	135	162	0.454	0.546
ENCAPSULACIÓN	117	180	0.393	0.607
HERENCIA	149	148	0.502	0.498
POLIMORFISMO	145	152	0.488	0.512

B. Sistemas Hipermedia Adaptativos

Los Sistemas Hipermedia Adaptativos (SHA) [4] adecúan las presentaciones del contenido multimedia y los motores de navegación. Esta adecuación se realiza de acuerdo a ciertas características relevantes del usuario [2]. Dicha relevancia está relacionada con el tipo y el área de uso del usuario.

Los SHA están compuestos principalmente por tres elementos: la recolección de datos del usuario, el perfil del usuario, y la adaptación:

- La recolección de datos está asociada con la información del usuario suministrada al sistema.
- El modelo de usuario es inferido a partir de la recolección de datos, describe su estado actual en relación con las características establecidas, y es la base para realizar los desarrollos de adaptación.
- La adaptación es el resultado del análisis que hace el sistema al modelo de usuario para activar el motor adaptativo de presentación de contenidos y estructuras enlazadas personalizadas para cada usuario en particular. Existen varias técnicas que apoyan en el nivel de implementación a las tecnologías de adaptación (Adaptación de la estructura de enlaces y el contenido

multimedia), comúnmente utilizadas en el nivel de implementación para brindar dicha adaptación; estas técnicas persiguen objetivos específicos definidos por los métodos de adaptación [2]. En la tabla dos se realiza un resumen de las técnicas y métodos de adaptación.

Tabla 2. Métodos y técnicas de adaptación en un sistema hipermedia adaptativo [2]

TECNOLOGÍAS DE ADAPTACIÓN	MÉTODOS DE ADAPTACIÓN	TÉCNICAS DE ADAPTACIÓN
PRESENTACIÓN ADAPTATIVA	Explicaciones adicionales.	Filtros de textos condicionales.
	Explicaciones de prerrequisitos.	Ajuste de texto adaptativo.
	Explicaciones comparativas.	Variantes de páginas.
	Variantes de explicación.	Variantes de fragmentos.
ESTRUCTURA DE ENLACES ADAPTATIVA		Aproximaciones basadas en marcos.
	Ordenamiento.	Presentación multimedia adaptativa.
	Guía global.	Guía directa.
	Guía local.	Ordenamiento adaptativo de enlaces.
	Soporte de orientación local.	Ocultamiento adaptativo de enlaces.
	Soporte de orientación global.	Anotación adaptativa de enlaces.
		Adaptación de mapas.

Además de las tecnologías de adaptación de la presentación de contenido y de la estructura de enlaces, ha surgido una nueva, la selección de contenido adaptativo. Esta técnica busca brindar al usuario la información que necesita de acuerdo a su perfil de usuario.

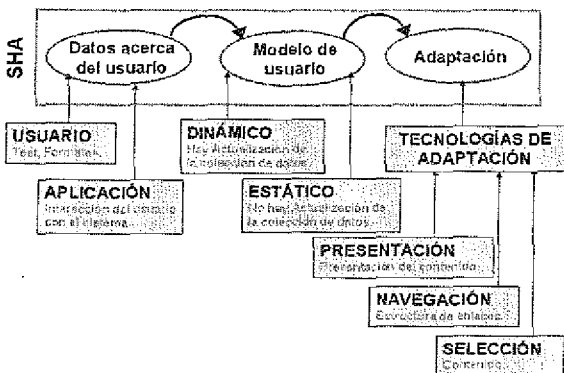


Figura 1. Componentes de un Sistema Hipermedia Adaptativo

La Figura 1 resume la estructura de SHA; en ella se aprecia cómo el usuario puede brindar de manera directa al sistema los datos que éste requiere, interactuando con el usuario a través de test o pruebas que presente o formatos que llene, aunque la aplicación también puede recolectar

datos por medio de la captura de acciones que realice el usuario en el sistema. Con esta colección de datos la aplicación infiere el perfil del usuario, el cual será dinámico o estático si la colección de datos varía o no, respectivamente. Conforme a este perfil de usuario se efectúa la adaptación, con la cual se proporciona el control de la navegación del contenido (estructura de enlaces) y del material (presentación de contenido), adecuados para cada usuario en particular, haciendo uso de las técnicas de adaptación antes mencionadas.

Existen varias formas de establecer el modelo de usuario en un SHA, relacionadas con las características de usuario que se desean adaptar. La escogencia de estas características depende del tipo de sistema que se desee implementar, de esta manera, una característica importante para un SHA educativo será el nivel de conocimiento o el estilo de aprendizaje de un aprendiz. Son estas características de usuario las que SHABOO adapta y cuya fundamentación teórica se describe a continuación.

C. Estilos de aprendizaje de Richard Felder.

Un estilo de aprendizaje caracteriza los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo los aprendices perciben, interactúan y responden a sus ambientes de aprendizaje [8].

Dado que son muchos los comportamientos presentados por los estudiantes dentro y fuera de las aulas de clase, las teorías de estilos de aprendizaje ofrecen un marco conceptual para entender cómo se relacionan los comportamientos con la forma en que aprenden los estudiantes. Este hecho es útil y puede ser eficaz para desarrollar modelos de enseñanza - aprendizaje.

Por ejemplo, en la teoría de Estilos de Aprendizaje de Richard Felder, se clasifica el estilo preferido de aprendizaje de un individuo en una escala de cinco dimensiones [5] (Ver Figura 2).

DEFINICIONES	DIMENSIONES		DEFINICIONES
Háce	ACTIVO	REFLEXIVO	Piensa
Aprende Hechos	SENSITIVO	INTUITIVO	Aprende Conceptos
Requiere Dibujos	VISUAL	VERBAL	Requiere Leer o Disertar
Deriva principios de hechos	INDUCTIVO	DEDUCTIVO	Deriva resultados de principios
Paso a paso	SECUENCIAL	GLOBAL	Marco General

Figura 2. Cuadro de las dimensiones de estilos de aprendizaje de Felder

Cada fila de la Figura 2, representa una dimensión de aprendizaje. Por ejemplo, si se ubica a un estudiante o a un profesor en la escala de la dimensión Activo-Reflexivo, se puede conocer si les gusta participar activamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje o si prefieren observar y pensar acerca de algo. Si se coloca a los profesores o estudiantes a las otras dimensiones se puede obtener más información.

No hay un estilo de aprendizaje correcto; cada estudiante simplemente tiene su estilo preferido. De acuerdo con Felder, los profesores o estudiantes pueden caracterizarse parcialmente en una dimensión para algunos temas y en otra dimensión en otros temas, pero generalmente prefieren una, en la mayoría de los temas. Con esta información los profesores pueden preparar estrategias de enseñanza - aprendizaje para estar seguros de llegar a las diferentes estilos de aprendizaje de los aprendices en un curso, y a su vez, los estudiantes pueden usar esta información para mejorar su proceso de aprendizaje. La prueba de Estilos de Aprendizaje de Felder, es para SHABOO el instrumento que evalúa cuatro de las cinco dimensiones del estilo de aprendizaje de individuo.

La teoría de Felder se utiliza como estrategia para adaptación de la presentación [2] en SHABOO, conforme al estilo de aprendizaje de un aprendiz. Para la adaptación de la estructura de navegación de acuerdo al nivel conocimiento de un aprendiz SHABOO se basa en la taxonomía de Bloom, la cual se describe a continuación.

D. Taxonomía de los objetivos educativos de Benjamín Bloom.

Esta taxonomía es un intento por sentar los fundamentos de una clasificación de las metas en un sistema educativo, que brinda un apoyo a maestros, administradores, especialistas profesionales e investigadores ocupados en los problemas relativos al currículo y la evaluación ayudándoles a discutir con mayor precisión este orden de problemas [1]. Establece una clasificación jerarquizada de los objetivos educativos. Los objetivos se clasifican como de conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, síntesis y evaluación.

El conocimiento, es la primera categoría y representa los objetivos de nivel más bajo de aprendizaje de un estudiante en una materia. Los estudiantes que memorizan hechos para un examen alcanzan este nivel en la jerarquía. La evaluación representa el extremo opuesto del espectro.

Los estudiantes que pueden determinar la mejor solución en el dominio del problema, entre muchas soluciones posibles, alcanzan el nivel más alto en la taxonomía [6]. La Tabla 3 resume las categorías y las habilidades de los estudiantes según la taxonomía de Bloom. Esta taxonomía es en SHABOO el instrumento del proceso educativo para clasificar el nivel de conocimiento de los estudiantes sobre un concepto, con el fin de determinar cuáles son los conceptos que el estudiante está preparado para estudiar.

Tabla 3. Niveles de la taxonomía de los objetivos educativos de Benjamín Bloom.

NIVEL	OBJETIVO	HABILIDAD
1	Conocimiento	Recordar un hecho sin un entendimiento real del significado del hecho.
2	Comprensión	Asir el significado del material.
3	Aplicación y concretas.	Usar el material aprendido en situaciones nuevas
4	Análisis	Dividir un problema complejo en partes.
5	Síntesis entidad única.	Poner en partes para reunir las y crear una nueva
6	Evaluación	Juzgar el valor del material para un propósito dado.

A continuación se describe cómo se unen todos los conceptos vistos hasta ahora en un sistema hipermedia adaptativo.

SHABOO

El "Sistema Hipermedia Adaptativo Educativo para la enseñanza de los conceptos Básicos de la programación Orientada a Objetos" (SHABOO) aplica y ajusta la presentación del contenido multimedia conforme al estilo de aprendizaje de un aprendiz, y el nivel de conocimiento alcanzado por un usuario particular, para que éste realice una proceso de recorrido (navegación) de acuerdo a sus características personales.

A. Estilo de Aprendizaje y "Presentación Multimedia Adaptativa"

La orientación de los estilos de aprendizaje a través de la técnica de "Presentación Multimedia Adaptativa" permite evaluar la incidencia del direccionamiento de los estilos de aprendizaje en el desempeño académico de los estudiantes [3,6,10,11,12]. SHABOO focaliza su función en las preferencias que poseen los diferentes estudiantes con sus propios estilos de aprendizaje ante cierto tipo de instrucción y por ciertos tipos de material multimedia.

SHABOO usa la prueba de estilos de aprendizaje de Richard Felder para determinar el estilo de aprendizaje

SISTEMA HIPERMEDIA ADAPTATIVO PARA LA ENSEÑANZA DE LOS CONCEPTOS BÁSICOS DE LA 2ª PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS

de un usuario. Con este resultado y el tipo de material educativo que prefieren los usuarios con un estilo de aprendizaje determinado, el sistema presenta al usuario el material educativo.

B. Conocimiento, Anotación y Ocultamiento adaptativo.

La perspectiva de SHABOO como instrumento de apoyo al proceso de enseñanza - aprendizaje cognitivo de un estudiante se apoya en las técnicas de anotación y ocultamiento adaptativo de enlaces cuyo objetivo es reducir el "hiperespacio" de información disponible para que un aprendiz se ubique y logre contexto rápida y fácilmente. Esta acción se logra con el motor de navegación de SHABOO, que presentan al estudiante los enlaces ("links") a los contenidos que pretende y puede estudiar de acuerdo al nivel de conocimiento en que se encuentre.

SHABOO infiere el contenido a mostrar al estudiante utilizando la taxonomía de objetivos educativos de Benjamín Bloom [1]. Haciendo uso del perfil de usuario, que se describe como un conjunto de pares Concepto-Valor (este perfil se infiere haciendo uso de evaluaciones presentadas por el aprendiz) se verifica el estado del aprendiz con respecto a los objetivos educativos planteados dentro de cierto nivel de conocimiento en cada concepto establecido y de acuerdo a este análisis se infieren los conceptos que el aprendiz esta capacitado para estudiar.

La Figura 3 permite observar cómo SHABOO supervisa los componentes de un SHA. En primer lugar se cuenta con una colección de datos del usuario obtenida a través del test de Felder, las evaluaciones presentadas por el aprendiz y algunos datos adicionales que debe suministrar al sistema. A partir de esta colección se infiere un modelo de usuario, particular para cada aprendiz, que describe por una parte las preferencias de aprendizaje del mismo (Parte Estática) y por otra

su estado cognoscitivo con respecto a los conceptos que se están estudiando (Parte dinámica que se actualiza cada vez que el aprendiz presenta una evaluación). Conforma a esta información el sistema genera la adaptación, es decir, presenta al aprendiz el contenido adecuado a su nivel de conocimiento y a sus preferencias.

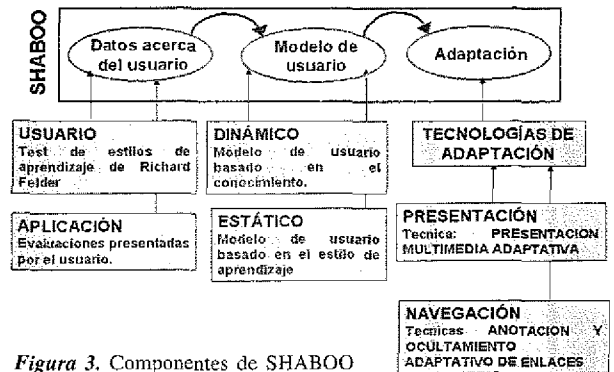


Figura 3. Componentes de SHABOO

SERVICIOS DE SHABOO

SHABOO ofrece dos clases de servicios: Servicios ara estudiantes y Servicios para docentes. En la Figura 4 se puede observar la estructura de servicios.

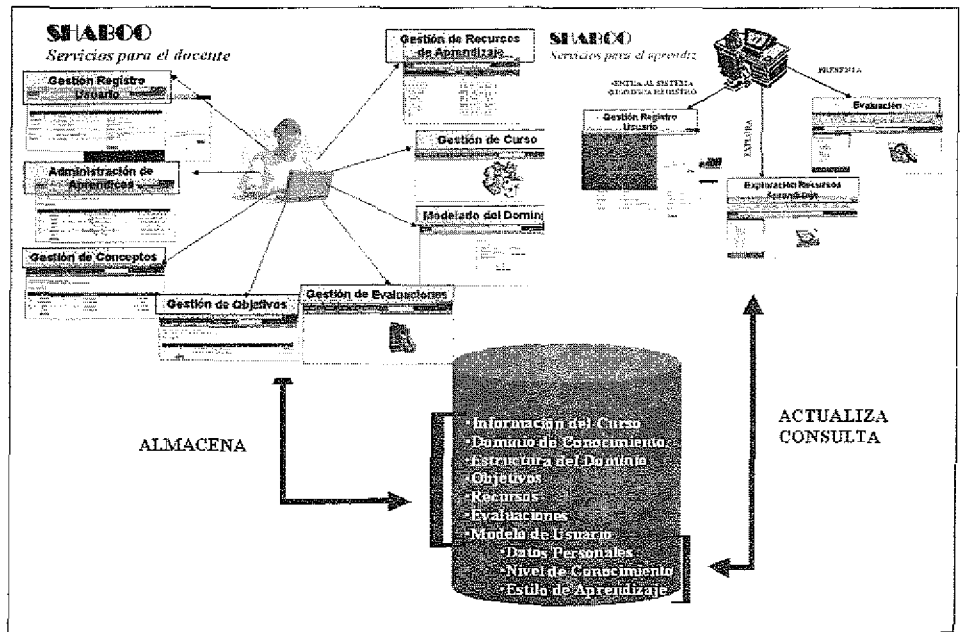


Figura 4. Arquitectura de Servicios SHABOO

A. Servicios para los estudiantes.

Los servicios para estudiantes apoyan el estudio de materiales multimedia en línea. Dichos conceptos son los correspondientes a las nociones básicas de la programación orientada a objetos. La Tabla 4 resume los servicios ofrecidos por SHABOO al estudiante.

Tabla 4. Servicios del Aprendiz en SHABOO

SERVICIOS SHABOO OFRECIDOS AL APRENDIZ	
MÓDULO	DESCRIPCIÓN
Gestión de Usuario	Restringe el registro del aprendiz como una tarea del docente. Con este módulo el aprendiz puede modificar y completar los datos que el docente ha almacenado sobre él en el sistema; datos personales, estilo de aprendizaje y alguna otra información adicional.
Navegación Recursos de	A través de un mecanismo de exploración el aprendiz consultar cuatro tipos de recursos de aprendizaje: sonidos, videos, gráficos y texto. El sistema solo muestra al aprendiz, aquellos recursos que esté en capacidad de estudiar, de acuerdo a su nivel de conocimiento.
Aprendizaje Evaluación	El aprendiz toma evaluaciones, conformadas por preguntas de selección múltiple con única respuesta y creadas previamente por el docente, de acuerdo al nivel de conocimiento en el que se encuentre en el concepto que este estudiando.

B. Servicios para docentes.

Se pretende con SHABOO brindar al docente una herramienta que automatice el proceso de planeación de un curso. Los servicios para el docente permiten la creación y gestión de un curso en línea, es decir, la definición de la estructura conceptual del curso, los objetivos que se

Tabla 5. Servicios del Docente en SHABOO

SERVICIOS OFRECIDOS AL DOCENTE	
MÓDULOS	DESCRIPCIÓN
Configuración del Curso	Ofrece al docente la posibilidad de guardar en la base de datos del sistema información importante acerca del curso como nombre del curso, descripción del mismo, duración u otra información relevante.
Gestión de Usuario Administración de Aprendizices	Permite almacenar y modificar datos sobre el docente en el sistema.
Gestión Conceptos	Permite al docente adicionar o eliminar datos de los aprendizices de su curso, almacenando alguna información sobre los mismos.
Modelado de Conceptos	Permite modelar el dominio de conocimiento a enseñar a través de la creación de relaciones de prerrequisitos entre los conceptos.
Gestión Recursos de Aprendizaje	El docente podrá gestionar, es decir, adicionar o eliminar recursos de aprendizaje asociándolos a objetivos educativos a cumplir.
Gestión de Objetivos	El docente puede crear, eliminar y/o modificar objetivos educativos. Cada objetivo tendrá asociado un concepto y un nivel de conocimiento.
Gestión de evaluaciones	El Docente puede crear preguntas de seleccion múltiple con única respuesta, asociándolas a un objetivo (mecanismo de valoración de cumplimiento) y a un nivel de conocimiento específico; estas preguntas serán utilizadas por el sistema para generar las evaluaciones.

persiguen en la enseñanza de cada concepto y la composición y organización del contenido multimedia de cada concepto. Como apoyo al cumplimiento de los objetivos, SHABOO le permite docente construir las preguntas sobre el dominio de conocimiento, con las cuales podrá generar automáticamente las evaluaciones de los estudiantes. La Tabla 5 resume los servicios ofrecidos al docente.

VERIFICACIÓN Y VALIDACIÓN

A. Campos de acción actuales.

Aunque todavía no se ha concluido el desarrollo de SHABOO, lo cual implica que aún no se completan las pruebas al sistema, se han logrado adelantos significativos en cuanto a la sensibilización de docentes y aprendices respecto a la planificación

de cursos y el conocimiento sobre las preferencias particulares de aprendizaje en la escuela de sistemas de la UIS, específicamente, en las cátedras asignadas al CIDLIS.

SHABOO, implícitamente, establece una filosofía soportada en la gestión de la calidad, que se estructura sobre el concepto de planificación, desarrollo y evaluación de cursos por parte del docente, que se inicia con la definición de la estructura y taxonomía del planteamiento de objetivos a conseguir y en la asignación de recursos asociados a la obtención de esos objetivos en el proceso de enseñanza - aprendizaje de los conceptos, y culmina, con el modelado de evaluación del estudiante. Este esquema ha sido utilizado por los docentes vinculados al CIDLIS obteniendo un mejoramiento en el trabajo de clase, así como una definición clara de los objetivos que se proponen en sus cursos y los resultados que se esperan obtener de sus estudiantes.

Por otra parte, este esquema ha permitido a los estudiantes conocer qué esperan los docentes a través del desarrollo de los cursos, cuáles son las habilidades o conocimientos que ellos desean que manejen en cada tópico estudiado.

El conocimiento sobre las diversas teorías de estilos de aprendizaje ha estimulado a los diferentes docentes vinculados al CIDLIS, quienes consideran importante conocer las preferencias de aprendizaje de sus estudiantes con el fin de prepara material de instrucción adecuada, para llegar a todos los estilos o por lo menos a las tendencias de los estudiantes.

Los resultados de las pruebas de estilos de aprendizaje se aprecian en la Figura 5:

Los gráficos estadísticos presentados en la Figura 5 revelan grandes tendencias dentro de las preferencias de aprendizajes de los estudiantes.

- El 52% de los estudiantes a los que se le aplicó la prueba, prefieren aprender haciendo cosas en lugar de aprender reflexionando sobre ellas;
- El 73% prefieren aprender a través del estudio de hechos concretos que unan el conocimiento aprendido con aspectos de la vida diaria.
- Solo un 27% que prefieren aprender los conceptos de manera abstracta
- El 80% de los estudiantes prefiere medios didácticos que estimulen la vista como gráficos, videos, colores.
- Sólo un 20% prefiere la palabra ya sea oral o escrita.
- El 65% de los estudiantes prefieren aprender secuencialmente, llevando un orden lógico de los temas, un 35% son globales.

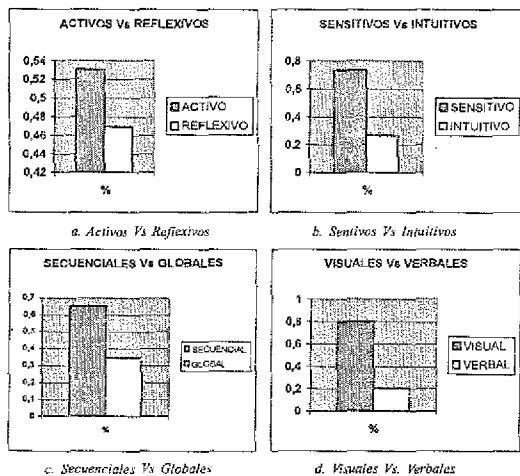


Figura 5. Resultados de las pruebas de Felder

Estos resultados dieron a los docentes una orientación acerca del material a utilizar en sus cursos y el tipo de instrucción que les permitiría satisfacer las preferencias de la mayoría de sus estudiantes.

B. Impactos

Impactos Académicos

- El planteamiento hecho con SHABOO ha estimulado la cultura de la planificación de cursos por parte de algunos docentes dentro de la escuela de ingeniería de sistemas de la UIS y se espera que por medio de ellos muchos otros docentes se vinculen en este proceso que busca de mejorar la calidad en la educación superior.
- Por otra parte, los estudiantes reciben de estos mismos docentes una instrucción un poco más personalizada en lo que se refiere a sus preferencias de aprendizaje, lo cual debería mejorar el desempeño de los estudiantes.

Impactos en Investigación

- SHABOO ha permitido que el grupo GUIA del CIDLIS incursione en nuevas áreas de investigación y realice el planteamiento de diversos proyectos de investigación e innovación que son descritos de manera general en la sección de trabajos futuros.
- Las investigaciones han impulsado el establecimiento del plan de desarrollo del centro en lo referente al desarrollo de software de apoyo a los procesos de enseñanza - aprendizaje.

Impactos de extensión

- El CIDLIS ofrece actualmente a la comunidad en general cursos soportados en la filosofía SHABOO entre los cuales se destacan Diseño orientado a objetos, Lenguajes de programación y Uml, entre otros. La temática sobre los conceptos básicos de programación orientada a objetos es de vital importancia en estos cursos.
- SHABOO apoyará al docente en la enseñanza de estos temas; planteándose SHABOO como una herramienta de apoyo en la gestión y desarrollo de cualquier curso dictado por el CIDLIS.

TRABAJOS FUTUROS

El análisis de la bibliografía recopilada en el área de los sistemas hipermedia adaptativos, y de la arquitectura LTSA [7] permitió la generación de los siguientes temas de investigación:

- La creación de sistemas hipermedia adaptativos, haciendo uso de técnicas de adaptación de

presentación y la navegación diferentes a las implementadas en SHABOO, que brinden un punto de comparación para medir el uso y la eficiencia de estas técnicas en los procesos de enseñanza aprendizaje.

- La creación de sistemas de evaluación adaptativos que mejoren el módulo de evaluación de SHABOO, permitiendo la generación de variados tipos de preguntas que evalúen al estudiante de una manera más eficiente de acuerdo a la teoría sobre evaluación de los objetivos educativos propuesta por Benjamín Bloom.
- La creación de sistemas que permitan diferentes maneras de modelar el dominio de conocimiento, a través de redes semánticas, mapas conceptuales, entre otras técnicas.
- La creación de motores de búsqueda adaptativos que le permitan al usuario explorar de una manera eficiente el universo de información a su disposición, encontrando la información precisa de acuerdo a sus necesidades particulares.
- La creación de ambientes virtuales de aprendizaje, que uniendo los componentes descritos anteriormente, inmersos dentro de la arquitectura LTSA [7] y basados en agentes inteligentes, brinden tanto al docente como al aprendiz una herramienta de apoyo a los procesos de enseñanza aprendizaje en cualquier área.

CONCLUSIONES

En este documento se ha pretendido hacer una presentación general de SHABOO, Sistema Hipermedia Adaptativo para la enseñanza de la programación Orientada a Objetos, destacando las razones que llevaron a su concepción, caracterización y la incidencia de sus planteamientos dentro de la cultura universitaria de la UIS y del CIDLIS.

Se resumen a continuación algunas de las conclusiones de este trabajo hasta el momento:

- Se ha logrado sensibilizar a docentes y estudiantes acerca de la importancia del direccionamiento de las preferencias de aprendizaje en el aula de clase y fuera de ella y ya se empieza a crear estrategias para este fin, obteniéndose hasta el momento buenos resultados expresados por docentes y estudiantes.
- Se ha dado inicio a una cultura de planificación de cursos en la UIS que conllevará seguramente a un mejoramiento continuo de la calidad.

- Se contara en poco tiempo con un sistema que además de apoyar el proceso de planificación de cursos en la UIS atacara los problemas existentes con respecto a la personalización del proceso de enseñanza en lo referente a las preferencias de aprendizaje y el nivel de conocimiento.
- SHABOO brindará un apoyo a los docentes del área del paradigma orientado a objetos con el fin de mejorar el proceso de enseñanza de estos conceptos.

AGRADECIMIENTOS

Los autores de SHABOO expresan sus agradecimientos los estudiantes y docentes de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la UIS que han influido en el desarrollo de las ideas presentadas en este documento y en especial a todos los integrantes del grupo GUÍA por su apoyo constante en el desarrollo de este trabajo.

REFERENCIAS

- [1] Bloom, B.S. Taxonomy of Educational Objectives: The classifications of educational goals. New York: Longmans, Green, 1956, 440 pag.
- [2] Brusilovsky, P. L. Methods and techniques of adaptive hypermedia. User Modeling and User-Adapted Interaction, vol. 6 (2-3), 1996, pp. 87-129.
- [3] Carver, Curtis A, Howard, R. A., and Lane, W. D. Addressing Different Learning Styles Thorough Course Hypermedia.
- [4] Chavero Blanco, José Carlos. Tesis Doctoral. Hipermedia en Educación. El modo escritor como catalizador del proceso enseñanza-aprendizaje en la Enseñanza Secundaria Obligatoria, 1999, 250 pag.
- [5] Felder, Richard M. Reaching the Second Tier Learning and Teaching Styles in College Science Education. Journal of College Science Teaching, 23, 1993, pp. 286-290.
- [6] Howard, Richard, Carver, Curtis, Lane, William. Felder's Learning Styles, Bloom's Taxonomy, and the Kolb Learning Cycle: Tying it all Together in the CS2 Course. SIGCSE Bulletin 28(1), March 1996, pp 227-231.
- [7] <http://edutools.com/ltsa>.
- [8] Keefe, J. W. Learning style: An overview. In NASSP's Student learning styles: Diagnosing and prescribing programs. Reston, VA: National Association of Secondary School Principals, 1979, pp. 1-17.

**SISTEMA HIPERMEDIA ADAPTATIVO PARA LA ENSEÑANZA DE LOS CONCEPTOS BÁSICOS DE LA 3 3
PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS**

- [9] Llamosa R. Aseguramiento de Calidad en Cursos de Educación Superior. ACES, ICFES. 1998, 220 pag.
- [10] Rosati, P. A Study of the Relationship Between Students' Learning Style and Instructor's Lecture Style. IEEE transactions on education, VOL 31 No 3, 1988.
- [11] Rosati, P. Comparisons of Learning Preference in an Engineering Program. FIE'96 Proceedings, 1996.
- [12] Rosati, P. Specific Differences and Similarities in the Learning Preferences of Engineering Students. 29th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, Puerto Rico, 1999.
- [13] IEEE Transactions on Education volumen 42 (1), February 1999, paginas 33-38.