

HIPERMEDIA ADAPTATIVA PARA LA FORMACIÓN EN SISTEMAS Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN PARA EL CONTADOR.

Adaptive Hypermedia for the Formation in Systems and Information Technologies for the Accountant.

Inés María González Vidal - Amauris Laurencio Leyva - Lázaro Blanco Encinosa

CUBA

Resumen

Se propone la aplicación de los Sistemas de Hipermedia Adaptativa para la formación en la disciplina Sistemas y Tecnologías de la Información para el Contador de la Universidad de La Habana, bajo un enfoque que requiere la inserción de contenidos diversos que fortalezcan el proceso de interdisciplinariedad, y que proceda a la combinación de tecnologías y áreas diferentes del conocimiento en una asignatura integradora.

Se emplea el método Delphi en la búsqueda de un consenso en torno a los principales aportes contenidos en la presente investigación, de forma tal que el resultado de su aplicación se concrete en la evaluación integral de los mismos y en la elevación de sus potencialidades formativas.

Palabras clave: Hipermedia adaptativa, modelación de la esfera emocional, adaptación por intereses profesionales, sistemas personalizados.

Abstract

It is proposed to apply AHS in the Information Systems and Technologies subject for Accounting career in La Habana University under the support of an approach where the integration of different content to strengthen the interdisciplinary process required is proposed; and it combines technologies and other knowledge areas in just one integral subject. The Delphi method is used in the searching for a consensus on the main contributions contained in this research, so that the result of the application becomes in a whole evaluation of the results, and permits raising their educational potential.

Keywords: Adaptive hypermedia, modeling of the emotional sphere, adaptation by professional interests, customized systems.



Inés María González Vidal es Profesora Auxiliar y líder científico del proyecto Sistemas de Información para el Contador. Facultad de Contabilidad y Finanzas. Universidad de La Habana.
 gonzvidal@fcf.uh.cu.

Amauris Laurencio Leyva es Profesor Titular del Centro de Estudios para el Perfeccionamiento de la Educación Superior de la Universidad de La Habana.
 amalaur@cepes.uh.cu

Lázaro Blanco Encinosa es Profesor Titular del Centro de Estudios de Técnicas de Dirección de la Universidad de La Habana.
 azaroj@ceted.uh.cu



Resumo

A implementação da disciplina SHAE Sistemas e Tecnologia da Informação para a contra Havana Universidade com o apoio de uma abordagem em que a integração de diferentes conteúdos para fortalecer o processo interdisciplinar necessária é proposto, e proceder combinação de tecnologias e de diferentes áreas do conhecimento em um curso integrado. O método Delphi foi utilizado na busca de um consenso sobre as principais contribuições contidas nesta pesquisa, de modo que o resultado de sua aplicação concreta na avaliação global dos mesmos, e em elevar o seu potencial educativo.

Palavras-chave : Hipermídia adaptativa, a modelagem da esfera emocional, adaptação por interesses profissionais, sistemas personalizados.

Introducción

El uso de técnicas de hipermedia adaptativa en el contexto de la educación ha traído la esperanza de desarrollar sistemas personalizados para cada alumno y, por ende, obtener resultados ventajosos para el proceso de enseñanza y aprendizaje, siendo esto una constante preocupación de los docentes.

En contraste con el criterio tradicional de proyección formativa de los entornos virtuales, los Sistemas de Hipermedia Adaptativa en la Educación (SHAE) ofrecen al alumno una serie de hiperenlaces en función de sus características, objetivos de aprendizaje, habilidades, necesidades, intereses y conocimiento del tema, proporcionando vínculos más relevantes desde las perspectivas del alumno como centro del proceso, y del profesor como guía imprescindible de su formación.

Al respecto, Brusilovsky (1996) plantea que: "La adaptación ha demostrado que puede ayudar al alumno a adquirir conocimientos de manera más rápida, mejorar los resultados de aprendizaje, reducir los gastos generales de navegación y fomentar la navegación no secuencial".

Los SHAE constituyen un conjunto integrado de tecnologías, donde interactúan los subsistemas multimediales e hipertextuales y los tutoriales inteligentes. Esta confluencia orienta su funcionalidad hacia a la personalización del proceso de enseñanza y aprendizaje en entornos virtuales, a través de las posibilidades de ajuste con respecto al modelo del alumno (sus necesidades e intereses), desde la óptica de los mecanismos de adaptación del hiperespacio, y en consonancia con el contenido educativo del medio.



La adaptatividad se refiere al relacionamiento del SHAE con respecto a las demandas del usuario (alumno), dimensión desde la cual se tienen en cuenta sus intereses profesionales, motivación, satisfacción y rendimiento, entre otros, como parámetros adaptativos a seguir en el diseño de entornos virtuales para la disciplina Sistemas y Tecnologías de la Información para el Contador (STIC), a través de la introducción en este contexto de los SHAE.

La información científica disponible en Internet puede ser muy útil en la enseñanza, si los profesores son capaces de identificarla y de facilitar y propiciar el acceso del alumno. Por eso, es necesario reflexionar acerca de las características y potencialidades que ofrece la red y aprovecharlas para ponerlas al servicio de los alumnos y los docentes.

Según Mateos (2010), la Universidad de La Habana ha acumulado una cierta experiencia, durante más de una década, en el trabajo con plataformas virtuales de enseñanza y de aprendizaje, generando algunas iniciativas para fomentar grupos de trabajo e investigación.

Situación problemática

Estudios realizados durante el proceso de investigación, muestran que los alumnos presentan cierto grado de insatisfacción con relación al diseño tradicional y la ejecución convencional del curso.

Al respecto, se advierte la necesidad de un mayor grado de vinculación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en este proceso, y se sugiere la sistematización progresiva del relacionamiento de la asignatura con los entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje, a partir de la potencialidad que ofrecen los laboratorios de informática de la Facultad.

Esa situación hacía pensar que con un diseño de curso planificado y organizado de forma tradicional, resultaría difícil que se cumplieran las expectativas de todos los alumnos, si se tiene en cuenta que sus intereses y necesidades son diferentes.

Resultaba evidente que el diseño de un curso que se adaptase a cada alumno, teniendo en cuenta su nivel de partida y su ritmo de aprendizaje, donde se propusieran diferentes opciones para transitar por los contenidos de la asignatura, y que, además, presentase un enfoque altamente novedoso, sería una buena variante para esta asignatura de exigencias tan peculiares dentro de las Ciencias Económicas y Financieras.

No debe olvidarse el requerimiento de que el alumno, al cursar la asignatura SIC, debe ser capaz de diseñar sistemas de información con un criterio



de eficacia y eficiencia, adaptado a los problemas de la gestión económica, contable y financiera de las instituciones. Ese objetivo de enseñanza y aprendizaje propicia que puedan existir múltiples soluciones a cada problema en específico: cada problema informativo de gestión en la vida práctica, puede ser solucionado por sistemas informativos diferentes, elaborados mediante técnicas y métodos distintos.

Ante esta realidad, pueden aplicarse diversos métodos y herramientas en la solución de esos problemas, máxime en el caso específico de la asignatura SIC, que denota un escaso nivel de estructuración, en correspondencia con la alta exigencia que sobre los alumnos recae, referidas al estudio y la creatividad que demandan las múltiples soluciones a los problemas que enfrentan en clase y que encontrarán en la vida.

Ante este panorama se procedió al análisis de estos sistemas, que trajo a colación el hecho de que en Cuba existían escasas experiencias previas relacionadas con los SHAE. De igual modo, a nivel global tampoco se apreciaba masividad en sus aplicaciones, lo que hizo pensar en la novedad científica que entraña la presente investigación.

En virtud de estos elementos, que subyacen en la situación problemática en la que se basa la investigación, es posible definir el siguiente problema científico:

¿Cómo propiciar la aplicación de los Sistemas de Hipermedia Adaptativa en la Educación, en el contexto de la disciplina de Sistemas y Tecnologías de la Información para el Contador, de la carrera de Contabilidad y Finanzas de la Universidad de La Habana?

Objetivo

Diseñar propuestas orientadas a la aplicación de los Sistemas de Hipermedia Adaptativa en la Educación, en la disciplina de Sistemas y Tecnologías de la Información para el Contador, de la carrera de Contabilidad y Finanzas de la Universidad de La Habana.

Entre los métodos de investigación empleados se encuentran:

Teóricos

1. Análisis-Síntesis: para resumir los principales fundamentos teóricos, metodológicos y tecnológicos que cimientan el rigor y la funcionalidad de los Sistemas de Hipermedia Adaptativa en la Educación.



2. Histórico-Lógico: para argumentar el origen, evolución y perspectiva de los Sistemas de Hipermedia Adaptativa en la Educación, así como sus posibilidades de implementación en la disciplina de Sistemas y Tecnologías de la Información para el Contador, de la carrera de Contabilidad y Finanzas de la Universidad de La Habana.

3. Inducción-Deducción: para enfocar, desde la dualidad perspectiva de lo particular a lo general y viceversa, los basamentos, consistencia y criterios de aplicación de los Sistemas de Hipermedia Adaptativa en la Educación en el contexto de referencia.

4. Modelación: en función del diseño y fundamentación de los procedimientos para la incorporación de los SHAE en la disciplina de Sistemas y Tecnologías de la Información para el Contador, a través de la Plataforma Moodle y de los criterios de adaptación a seguir para su implementación.

Empíricos

1. Análisis documental: para analizar y estudiar documentos, artículos, resúmenes de investigaciones, tesis doctorales y de maestrías y literatura científica en general, relacionadas con el tema de investigación.

2. Cuestionarios y entrevistas: en la determinación de las prerrogativas, requerimientos e implicación de los SHAE, en el contexto de la disciplina de Sistemas y Tecnologías de la Información para el Contador.

3. Observación: en aras de monitorear las experiencias adaptativas de los docentes en las asignaturas de la disciplina STIC, así como el comportamiento de los estudiantes en estos ámbitos.

4. Criterio de expertos: enfocado en virtud de valorar y retroalimentar las propuestas de investigación presentadas, a los efectos de constatar y consolidar su pertinencia educativa.

5. Estudio exploratorio: orientado hacia la implementación de las propuestas en dos grupos de estudiantes, uno experimental y otro de control, a los efectos de valorar la pertinencia de los resultados de investigación presentados.



Marco Teórico

Perspectivas y requerimientos actuales de los Sistemas de Hipermedia Adaptativa en la Educación

A partir de la primera década del presente siglo, los SHAE experimentan una orientación tecnológica que, a partir de la asunción de varias líneas de investigación, orientan sus miras a la fundamentación y desarrollo de un modelo cognitivo racional más complejo, además de sustentar la concepción de un modelo extra-racional. Al respecto, el núcleo articulador de ambas direcciones se proyecta en torno al uso, comprensión y modelación de la esfera emocional, y en qué medida esta afecta a los sistemas informáticos.

Algunos de los estudios que trabajan con las características afectivas, se describen a continuación.

En este sentido, Martens (2004) simula juegos realistas, donde los alumnos que desarrollan una motivación intrínseca mostraban un aumento de la curiosidad cognitiva. Se plantea, además, como un aprendizaje activo, autorregulado e independiente, que se motiva durante la propia participación en el aprendizaje. Desde su óptica, los ambientes virtuales constructivistas son cruciales para generar la motivación por el aprendizaje, presentando problemas realistas a través de juegos o simulaciones.

Mc Quiggan (2007) propone la representación de un modelo afectivo de alumno, que incluye información relacionada con los objetivos en su evaluación, a partir de la detección anticipada de los estados afectivos negativos como la frustración y la ansiedad; es decir, antes de que el alumno abandone las tareas de aprendizaje, ya el sistema debe ser capaz de ajustarse en función de su motivación, permanencia y éxito evaluativo.

En este enfoque los modelos son inducidos a partir de la observación del alumno al interactuar con un entorno orientado a tareas de aprendizaje. Las acciones de los alumnos, los lugares, las metas y la información temporal se supervisan constantemente. Esto podría permitir a los sistemas inteligentes de tutoría disponer del tiempo suficiente para prepararse en aras de planificar y poner en práctica estrategias de apoyo afectivo.

Conati & Mc Laren (2010) aportan un diseño de agentes inteligentes emocionales para la educación, a través de juegos educativos. Crean un modelo de usuario afectivo, a partir de la detección de emociones en los jugadores (alumnos) mientras interactúan con el sistema, y se generan las intervenciones de adaptación necesarias destinadas a equilibrar al alumno y su aprendi-



zaje. El modelo se basa en una estructura de redes de decisión dinámica, que aprovecha la información tanto en las posibles causas de afectación como en los efectos observables de la reacción afectiva del usuario. Este es un enfoque novedoso en lo que respecta a la utilización de la información sobre las metas del alumno, como fuente de evidencia causal.

Farman Ali Khan (2009) presenta una herramienta de aprendizaje y evaluación, y una herramienta de detección y cálculo de estilos de aprendizaje y estados afectivos en el alumno. El comportamiento resultante se refleja en la base de datos, no utiliza cuestionarios muy largos ni hay necesidad de controlar las señales de observación, tales como gestos, posturas, conversación de los alumnos, etc.; la detección o herramienta de cálculo identifica automáticamente los estilos de aprendizaje y los estados afectivos.

Otro resultado interesante en este ámbito lo constituye el sistema de tutoría basado en el diálogo, que incorpora predictores del aburrimiento, la confusión y la frustración del alumno. Sus autores, D'Mello & Graesser (2009), desarrollaron varias experiencias con el sistema, con resultados bastante prometedores.

Una preocupación de la comunidad científica dedicada a esta área del conocimiento reside en la construcción de un método para la determinación de un cuerpo de funciones sensoriales, en función de su procesamiento automático para predecir cambios emocionales en las personas observadas.

En este sentido, Cooper (2010) presenta un resultado con estas características, capaz de identificar algoritmos y proceder a su clasificación, a través de un Sistema Tutorial Inteligente que, apoyado en sensores, hace posible el reconocimiento computacional de las emociones humanas.

Khan (2009) propone una arquitectura de uso simple por los alumnos, destinada a detectar estilos de aprendizaje y estados afectivos, con el objetivo de proporcionar la adaptación personalizada y eficiente, basada en las características de estos. Desde esta óptica se apunta a inferir los estilos y preferencias de aprendizaje, así como los estados afectivos de los alumnos, en lugar de utilizar un cuestionario para indagar en torno a ellos o diseñar pautas de observación para monitorear la esfera emocional.

Los puntos de vista de los autores descritos incorporan modelos cognitivos complejos, lo que constituye un aporte indiscutible al modelado del alumno desde diferentes perspectivas. La autora considera que efectivamente es necesario considerar un modelo cognitivo que permita el uso, la comprensión y la modelación de las emociones en el contexto de los SHAE.



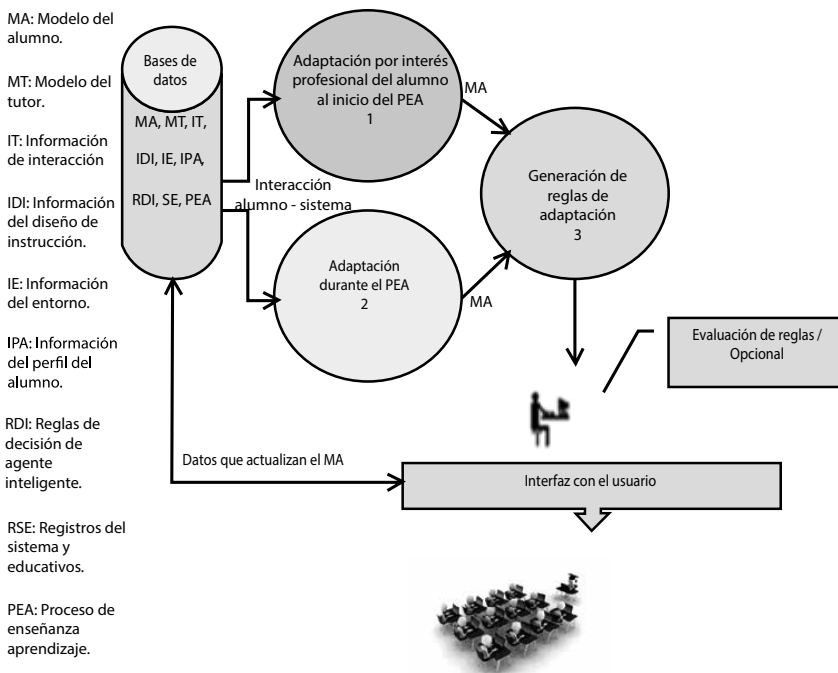
Propuestas

Arquitecturas adaptativas vinculadas a los intereses profesionales del alumno.

La siguiente propuesta permite la incorporación de la adaptación vinculada a los intereses profesionales del alumno. Se incorporan un conjunto de herramientas inteligentes basadas en las técnicas de hipermedia adaptativa para el análisis de diferentes parámetros, además del análisis de reglas y de acciones, para el envío de la información personalizada al alumno en función de sus intereses.

La figura 1 muestra un esquema lógico general del SHAE, donde aparecen los módulos principales del sistema que se propone su adaptación.

Figura 1. Arquitectura general del SHAE, en función de los intereses profesionales para la asignatura SIC 1.



Fuente: Elaboración propia, en función de la asignatura SIC 1.

El tutor virtual realiza una evaluación y acomodación de las propuestas realizadas por el sistema. Estas recomendaciones posteriormente podrán ser personalizadas o colectivas; cada subgrupo modela un tipo de alumno, es decir, el conjunto de alumnos con preferencias y características similares.



A continuación se explotan las burbujas y se analizan con más detalle los procesos que tienen lugar en ellas.

Burbuja 1: Adaptación por intereses profesionales al inicio del proceso. La adaptación en función del interés profesional del alumno gestiona al inicio del proceso un modelo de alumno. Sin embargo, las recomendaciones realizadas posteriormente podrán ser personalizadas o colectivas; cada subgrupo modela un tipo de alumno, es decir, el conjunto de alumnos con preferencias y características similares. Esta adaptación favorece el proceso de conocimiento y reflexión en torno a sus características y aspiraciones personales.

Para realizar un diseño adecuado, es necesario que el profesor tenga una visión integral de la carrera y no enmarcada solamente en su disciplina. Debe fomentar y contribuir a poner en práctica habilidades básicas que se enseñan en diversas áreas. Para alcanzar esta característica esencial, se requiere de la elaboración de un diseño de instrucción y de la herramienta de autor que facilite la participación del docente en la elaboración del material educativo.

Burbuja 2: Adaptación durante el proceso para la asignatura SIC1. En este punto se muestra la necesidad de analizar en los SHAE su relación con los procesos cognitivos y los afectivos. Con el objetivo de obtener resultados académicos superiores, se hace necesario su estudio de manera integrada con el interés profesional del alumno, en el ámbito de la formación integral de la carrera.

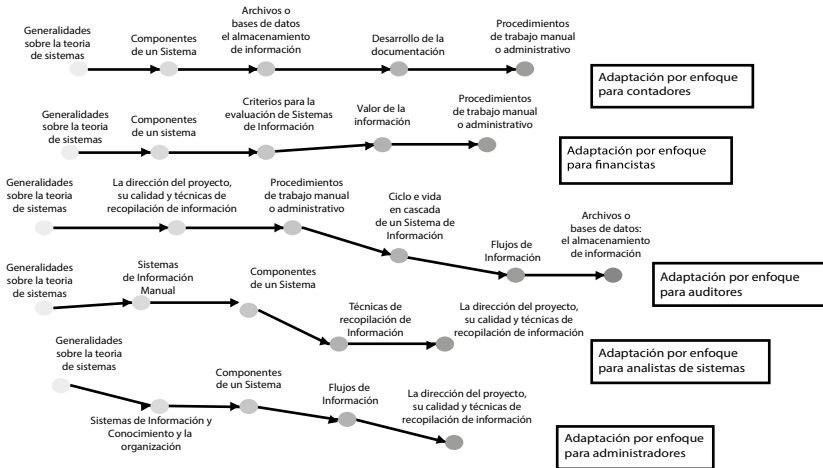
Burbuja 3: El SHAE responde con la generación de reglas de adaptación para lograr mejores resultados en el proceso de enseñanza y aprendizaje, aumentando los niveles de motivación y disminuyendo las situaciones negativas de desempeño. Se referencia a la acomodación o ajuste de los elementos motivación, rendimiento y satisfacción, a través de recomendaciones realizadas al alumno y teniendo en cuenta una perspectiva contextual. Todo ello, teniendo en cuenta las acciones individuales y el interés profesional del alumno.

Se diseñó un prototipo con adaptación durante el proceso, a partir de la detección y ajustes de parámetros como la motivación, el rendimiento y la satisfacción del alumno. Esto ayudó al docente a disponer de un sistema de clasificación sobre el cual experimentar en los problemas que afectan el modelo del alumno.

Al inicio del proceso y a través del formulario de registro de entrada, se captó el interés profesional de los alumnos y, posteriormente, se crearon los grupos de trabajo por intereses afines. Los alumnos transitaban por contenidos diversos atendiendo a sus necesidades individuales y grupales (ver figura 2).



Figura 2. Adaptación de contenidos por interés profesional en la asignatura SIC 1



Fuente: Elaboración propia a partir de la experiencia adaptativa con la asignatura SIC 1.

Generación de reglas de adaptación a partir de la experiencia adaptativa de SIC 1 sobre la plataforma Moodle

Buscar una relación entre las acciones y los estados individuales de los alumnos, debe ser una proyección bien definida por el docente para posteriormente generar las reglas de adaptación (ver tablas 1 y 2).

En la motivación y la satisfacción del alumno participan los procesos afectivos, las tendencias y los procesos cognoscitivos.

Tabla 1. Adaptación atendiendo a parámetros específicos desde una perspectiva motivacional.

Tipo de motivación	Acciones
Motivado	Mantener propuesta
Medianamente motivado	Proponer: Cambiar estilo de aprendizaje (teoría, práctica, juegos lúdicos) y recibir un mayor nivel de ayuda.
Desmotivado	Proponer: 1. Cambiar estilo de aprendizaje (teoría, práctica, juegos lúdicos) y reajustar el nivel de las actividades. 2. Reajustar las preferencias profesionales y ofrecer mayor nivel de ayuda en este sentido. 3. Recibir un mayor nivel de ayuda, teniendo en cuenta sus preferencias profesionales.

Fuente: Elaboración propia a partir de las experiencias de SIC 1 sobre Moodle



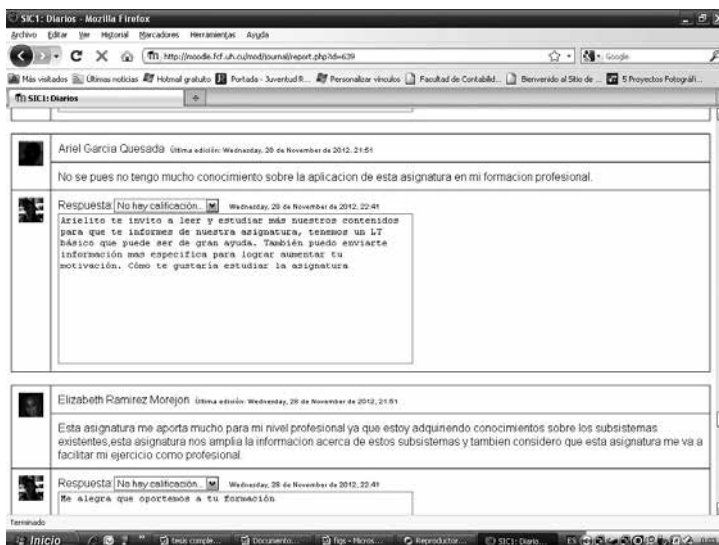
Tabla 2. Adaptación atendiendo a la perspectiva centrada en la satisfacción del alumno.

Niveles de satisfacción	Acciones
Satisfecho	Mantener niveles de la propuesta
Moderadamente satisfecho	Analizar las causas de rendimiento menor que las expectativas del alumno y recibir un mayor nivel de ayuda teniendo en cuenta las preferencias profesionales del alumno.
Insatisfechos	Analizar causas: <ol style="list-style-type: none"> 1. Rendimiento menor que las expectativas (tomando valor de 3) 2. Recibir un mayor nivel de ayuda en las actividades, teniendo en cuenta sus preferencias profesionales. 3. Rendimiento bajo con expectativas (tomando valores de 2,1) 4. Recibir un mayor nivel de ayuda del tutor virtual. 5. Proponer cambiar estilo de aprendizaje (teoría, práctica, juegos lúdicos).

Fuente: Elaboración propia a partir de las experiencias de SIC 1 sobre Moodle

La motivación y la satisfacción son, a su vez, un reflejo de la realidad, y por ello se debe buscar un mecanismo para medirlos y cuantificarlos (ver anexo 1). Los estímulos y situaciones que actúan sobre la motivación y la satisfacción del alumno se reflejan en los resultados docentes (ver figura 3).

Figura 3. Pantalla de interacción alumno-profesor desde una perspectiva motivacional.



Fuente: Elaboración propia a partir de las experiencias de SIC 1 sobre Moodle



La adaptación hace referencia a la acomodación o ajuste de algo respecto a otra cosa; en este caso, teniendo en cuenta una perspectiva contextual. A continuación se representan las reglas de adaptación, considerando las acciones individuales (ver tablas 3 y 4).

Tabla 3. Reglas de adaptación de presentación.

Adaptación de presentación	Niveles de ayuda.
	Proporciona información adicional (ejemplos, ilustraciones, comentarios en función de las preferencias profesionales, etc.).
	Explicación de prerrequisitos.
	Incluye información necesaria para el usuario que comprenda el resto de la página. Permite compensar la falta de un conocimiento requerido en usuarios novatos.
	Explicación comparativa.
	Incluye información sobre conceptos conocidos por el usuario que están relacionados con el concepto descrito en la página actual.
	Variante de explicación.
	La misma información es presentada a cada usuario con distinto nivel de especialización, idioma, grado de complejidad.
	Orientación.
	La información contenida en la página es ordenada de acuerdo con algún criterio, que dependerá de las preferencias profesionales y otras características del alumno.

Fuente: Elaboración propia a partir de las experiencias de SIC 1 sobre Moodle

Tabla 4. Reglas de adaptación de navegación.

Adaptación de navegación	Ayuda general.
	Sugiere un camino de navegación general: conjunto de páginas y el orden de lectura.
	Ayuda específica.
	Sugiere la siguiente página que se va a visitar.
	Soporte general de orientación.
	Muestra una vista de la estructura de enlaces completa y la posición actual del usuario, indicando partes visitadas, deseables y prohibidas.
	Soporte específico de orientación.
	Muestra una parte de la estructura de enlaces, normalmente uno o dos niveles arriba o debajo de la página actual.
	Mapa personalizado.
	Mapa de la estructura de enlaces orientada a la meta del alumno.

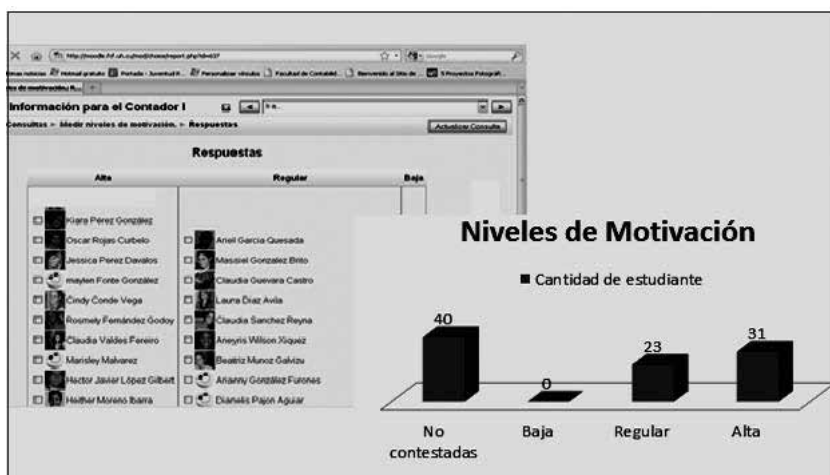
Fuente: Elaboración propia a partir de las experiencias de SIC 1 sobre Moodle



Se analizó la motivación de los alumnos con relación a la asignatura SIC 1, a través de una consulta. Los alumnos clasificaron su nivel de motivación en relación con la forma en que se les presentaron los contenidos. (Ver figura 4).

De un total de 94 alumnos inscriptos en el curso, 54, que representan 57,44 % del total, refieren poseer una motivación ascendente, lo que significa que existe una aceptación mayoritaria hacia la propuesta de curso adaptativo y la forma en que son presentados los contenidos.

Figura 4. Niveles de motivación en el grupo de investigación.



Fuente: Elaboración propia a partir de las experiencias de SIC 1 sobre Moodle

Los alumnos mostraron resultados docentes más estables al tenerse en cuenta su interés profesional, sus expectativas y al mantener alta la motivación hacia los contenidos de la asignatura, y se percibió un aumento en el rendimiento en aquellos a los que les aplicaron técnicas adaptativas.

Evaluación de las propuestas a través del método Delphi

La utilización del criterio de expertos, basado en la operatividad del método Delphi, se sustenta en el principio de socialización y crítica de las propuestas elaboradas, en función de evaluar su pertinencia y contribuir a su optimización y perfeccionamiento, a partir de los criterios de un grupo de especialistas competentes en el área, seleccionados a través de los procedimientos operacionales del método.

Con este objetivo se procedió a la conformación de un grupo de 30 profesionales como posibles expertos a utilizar en la concreción práctica del método.



El conjunto seleccionado se compone de profesores e investigadores que se desempeñan en el ámbito de la formación universitaria de la carrera de Contabilidad y Finanzas, estimando en este grupo a los docentes y directivos encargados de la preparación, dirección metodológica e impartición de las asignaturas integradas a la disciplina de Sistemas y Tecnologías de la Información para el Contador. También se consultan otros especialistas reconocidos por sus resultados en el área de tecnología educativa.

Se tomó en cuenta que los posibles expertos contaran con más de diez años de experiencia profesional, reconocidos por sus resultados investigativos y prestigio académico; además de personalidades de otros CES y entidades económicas vinculadas al estudio, la investigación y el ejercicio docente, directa o tangencialmente relacionados con el tema objeto de investigación.

Transcurrido este primer momento, a los posibles expertos se les aplicó un cuestionario (ver anexo 2) con el propósito de medir su coeficiente de competencia (K), procedimiento que asumió como criterio de medición su autovaloración. La obtención del mismo se hizo posible tras la determinación del coeficiente de conocimiento (Kc) y el coeficiente de argumentación (Ka), a partir de la suma de ambos elementos y su división por dos [$K = (Kc + Ka)/2$].

El resultado de esta operación permitió el proceso de discriminación que exige el método. Se tomaron como expertos a aquellos cuyo coeficiente de competencia oscila entre 0,8 y 1,0; o sea, $0,8 \leq K \leq 1,0$.

El procesamiento estadístico de los datos obtenidos indicó que el coeficiente de competencia (K) es alto en 20 de los posibles expertos, al resultar mayor e igual a 0,8. El resto, al manifestarse su coeficiente de competencia durante la evaluación en los niveles Medio y Bajo se desestimó, dejando de ser considerados para el efecto. Como indica la información presentada, se consideraron como expertos 20 del total de los encuestados, los que se caracterizan por su elevada preparación científico-metodológica en el tema (ver Anexo 3).

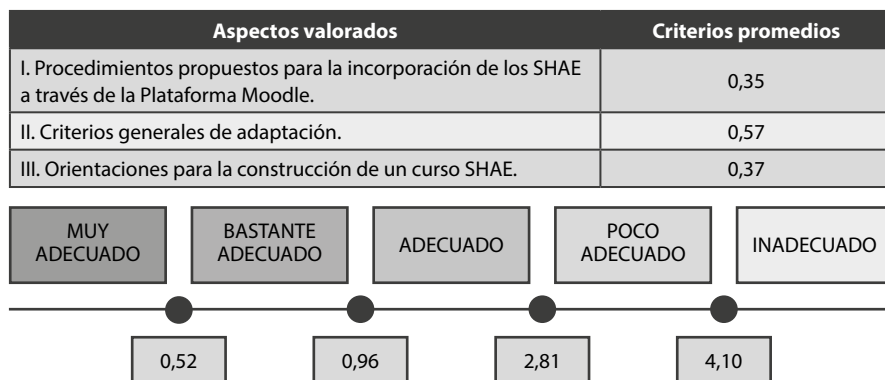
Los elementos señalados indican que el conjunto de especialistas considerados expertos están en condiciones de emitir criterios y juicios de valor sobre las propuestas diseñadas. Para ello, se les aplicó el instrumento que aparece en el Anexo 4, mediante el cual se les solicitó realizar una evaluación sobre los procedimientos propuestos para la incorporación de los SHAE a través de la Plataforma Moodle, los criterios generales de adaptación y las orientaciones para la construcción de un curso SHAE.

Al procesar los resultados del instrumento se obtuvo la siguiente información: Los criterios emitidos por los expertos catalogan las cuestiones sometidas a



análisis de Muy Adecuadas (ver anexo 5 y 6), pues se ubican antes del punto de corte que define esta categoría, como se muestra a continuación (ver tabla 5):

Tabla 5. Punto de corte que definen las categorías.



Fuente: Elaboración propia a partir del procesamiento de los resultados obtenidos.

Criterios promedios: $(N-P) < 0,52 =$ Muy Adecuado.

El procedimiento realizado permite afirmar que los expertos consultados para que emitieran sus criterios sobre las principales propuestas de la investigación consideraron las mismas de manera positiva, al calificarlas de novedosas, prácticas, útiles y oportunas.

Coinciden al señalar que resulta viable su aplicación; no obstante, esgrimieron algunas críticas y recomendaciones que permitieron enriquecerlo. Es justo admitir que la existencia de consenso entre los expertos no niega en absoluto la existencia de imprecisiones en la concepción original de las propuestas, pues sus sugerencias garantizaron un resultado final mucho más acabado.

En este sentido, en consecuencia con los preceptos éticos de la investigación, debe asumirse que el producto final presentado no es exacto al que inicialmente se sometió al criterio de los expertos. En virtud de las oportunidades de retroalimentación de las propuestas que ofrece el método se realizaron dos toques con los expertos; del primero se asumieron sus recomendaciones y críticas, y se procedió, sobre esa base, al perfeccionamiento de las mismas.

Esta orientación procedimental anteriormente descrita se basa en el rigor metodológico de la replicación y el escalamiento. La primera, como presupuesto orientador para someter las propuestas al escrutinio valorativo de dos rondas de expertos, a los efectos de garantizar un resultado más acabado



y pertinente, a partir del aprovechamiento de la experticia de los consultados en aras del perfeccionamiento de los elementos objeto de valoración. La segunda, en virtud de emplear en la consulta al mayor número de expertos posible, en función del logro de un consenso más objetivo y cercano a los alcances y limitaciones de los productos presentados.

El reconocimiento de la funcionalidad de los SHAE, en el contexto de la formación universitaria de los profesionales de la carrera de Contabilidad y Finanzas, supone la comprensión inicial de la necesidad de disponer de un perfil de las potencialidades o alcances de estos sistemas, a fin de promover su empleo en los múltiples ámbitos formativos de la carrera.

Desde el punto de vista formativo, la utilización de los SHAE genera una dinámica colaborativa en el proceso de enseñanza y aprendizaje, que favorece la interacción de sus principales actores y entre estos y los materiales educativos virtuales contenidos en los entornos, además de proyectar una concepción metodológica orientada al incremento de los niveles de autonomía e independencia de los sujetos en formación, siempre con la consabida existencia de niveles de orientación y ayuda adecuados.

Conclusiones

1. El resultado definitivo de este trabajo se coronó con el logro de un diseño de propuestas más coherentes y racionales, que responden con mayor exactitud a las exigencias actuales de la disciplina Sistemas y Tecnologías de Información para el Contador y la proyección en sus ámbitos de los Sistemas de Hipermedia Adaptativos.
2. Como conclusión en el segundo tope realizado, los criterios de los expertos manifestaron la existencia de un consenso general, que evalúa la pertinencia de las propuestas en el rango de Muy Adecuado.
3. Actualmente se continúa trabajando en la mejora de los mecanismos de adaptación y en la posibilidad de sugerir cambios en la estrategia de aprendizaje de forma dinámica, en función de los resultados obtenidos por el alumno.
4. Sin embargo, el añadir adaptación no siempre hace mejorar un sistema dado, lo más importante es la selección de los contenidos y su correcta estructuración pedagógica por parte del colectivo docente.



Referencias Bibliográficas

1. BRUSILOVSKY, Peter (1996). "An intelligent tutoring system on World Wide Web". ELM-ART. In: Frasson, C.; Gauthier, G. and Lesgold, A. Berlin. Springer Verlag, pp. 261-269.
2. CONATI, Cristina. and MC LAREN, Heather. (2010). "Modeling user affect from causes and effects". Computer Science Department. Vancouver, BC: University of British Columbia.
3. COOPER, David. (2010). "Recognizing and predicting the impact on human emotion (affect) using computing systems". Amherst MA, USA: University of Massachusetts, Department of Computer Science,
4. D'MELLO, Sidney & GRAESSER, Art. (2009). "Automatic detection of learners' emotions from gross body language, applied artificial intelligence", Published in: Journal Applied Artificial Intelligence, vol. 23, Issue 2, February 2009, Bristol, PA, USA: Taylor & Francis, Inc. pp. 123-150
5. KHAN, Farman Ali. (2009). "Integrated Approach for the Detection of Learning Styles & Affective States". Institute of Software Technology and Interactive Systems School of Computing. Viena: Vienna University of Technology.
6. KHAN, Farman Ali; GRAF, Sabine; WEIPPL, Edgar. and TJOA, A Min. (2009). "Integrated Approach for the Detection of Learning Styles and Affective States". Institute of Software Technology and Interactive Systems Vienna University of Technology School of Computing and Information Systems, Athabasca University, Canada. In: Proceedings of the World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications (ED-Media 2009), Honolulu, Hawaii pp. 753-761.
7. MARTENS, RobL. (2004). "The impact of intrinsic motivation on e-learning in authentic computer task". Journal of Computer Assisted Learning, 20(5): Leiden. Leiden University. pp. 368-376.
8. MATEOS, Jorge. (2010). "Estrategia de gestión de recursos educativos en forma de objetos de aprendizaje en la Universidad de La Habana". Tesis doctoral. Tecnología Educativa FED. La Habana: Universidad de La Habana.
9. MC QUIGGAN, Sunyoun. Lee. (2007). "Early prediction of student frustration". En: 2nd International Conference On Affective Computing and Intelligent Interactions. Department of Computer Science. Raleigh, NC. USA: North Carolina State University.





Anexo 1.

Modelo matemático para el análisis de los estados afectivos, la teoría de las expectativas de Vroom según Davis y Newstrom (2003)

Para el estudio de la motivación y la satisfacción, el profesor debe asumir como referencia algún estudio validado por especialistas en ese conocimiento. En este caso se muestra un modelo matemático para el análisis de los estados afectivos, la teoría de las expectativas de Vroom según Davis y Newstrom (2003), citado por Méndez Benavides, R. (s.f.), el cual permitirá la cuantificación de estos parámetros. Plantea que la motivación de las personas para hacer algo está determinada por el valor que asignen al resultado de su esfuerzo (positivo o negativo), multiplicado por la confianza que tienen de que sus esfuerzos contribuirán materialmente a la consecución de la meta.

En términos de enseñanza, el modelo de las expectativas se expresaría en forma de motivación, como producto del valor anticipado que un alumno asigna a una meta y las posibilidades que ve de alcanzarla. Utilizando la teoría de Vroom modificadas al contexto educativo, se podría expresar de la siguiente manera:

$$\text{Motivación} = \text{valor de la recompensa} \times \text{la probabilidad de logro}$$

Ecuación 1. Expresión matemática de la motivación

De la expresión matemática de Vroom se desprende que en el caso de que cualesquiera de ambas variables tuviera valor cero, el alumno no se motivaría en absoluto. Ello se daría en los casos en los que la meta o recompensa resultase indiferente para el alumno (este caso en el ámbito educativo no debe ocurrir), o bien cuando la probabilidad del logro fuera dudosa o poco probable.

Como el modelo es la expresión matemática del resultado de multiplicar los valores asignados a la recompensa y la probabilidad de logro, se considera que un incentivo sencillo es más motivador que uno complejo.

Valores de recompensa:

- Excelente = 5
- Bueno = 4
- Regular = 3
- Malo = 2



Probabilidad de logro solo con dos valores 0 o 1.

- Probabilidad mínima = 0
- Probabilidad máxima = 1

Valores de la motivación:

- Alumno motivado: Valor de la motivación = 5
- Alumno medianamente motivado: Valor de la motivación entre 4 y 3
- Alumno desmotivado: Valor de la motivación = 2

Se considera que este modelo pudiera estar muy relacionado con el ajuste de la modificación de la conducta del alumno, debido a que los tutores virtuales pueden utilizar esta información obtenida acerca de la relación entre las valencias asignadas a las recompensas y la probabilidad de lograr una meta por los alumnos, para accionar y producir reglas para ajustar sus conductas. Para darle una mayor aplicación práctica se puede utilizar la siguiente ecuación utilizada por González, C. y otros (2008) llevada al contexto educativo, teniendo en cuenta el modelo de expectativas del Dr. Víctor Vroom, referenciado por Méndez Benavides, R. (s.f.):

$$\text{Rendimiento Percibido} - \text{Expectativa} = \text{Nivel de Satisfacción}$$

Ecuación 2. Modelo de expectativas

Al rendimiento (R) percibido se le asigna un valor a partir de los resultados obtenidos, por ejemplo, se pueden utilizar los siguientes parámetros:

- Excelente = 5
- Bueno = 4
- Regular = 3
- Malo = 2

En el caso de las expectativas (Ex), se pueden utilizar los siguientes valores:

- Expectativas elevadas = 3
- Expectativas moderadas = 2
- Expectativas bajas = 1

Para el nivel de satisfacción (S) se puede utilizar la siguiente escala:

- Satisfecho: de 5 a 3
- Moderada satisfacción: 2
- Insatisfecho: igual o menor a 1



Finalmente se aplica la fórmula, por ejemplo: si el resultado de la actividad específica da como resultado que el rendimiento percibido ha sido bueno (valor: 4), pero que las expectativas que tenían los alumnos eran muy "elevadas" (valor: 3), se realiza la siguiente operación: $4 - 3 = 1$, lo cual significa que el alumno está:
INSATISFECHO.

Se presenta la manera de formalizar el conocimiento acerca de la detección de la motivación y la satisfacción del alumno. Se realizan estudios empíricos de análisis de los resultados, en función de estos resultados se generan las reglas de adaptación:

Si $5 \leq S \leq 3$ Entonces alumno SATISFECHO

Si $S = 2$ y R distinto de 5 ENTONCES alumno moderadamente satisfecho AJUSTAR para elevar la motivación

Si $R = 4$ y $Ex = 2$ ENTONCES alumno conservador AJUSTAR para elevar la motivación y ofrecer mayor nivel de ayuda.

Si $R = 3$ y $Ex = 1$ ENTONCES alumno con posibilidades, pero desmotivado AJUSTAR para elevar la motivación y ofrecer mayor nivel de ayuda

Si $S \leq 1$ ENTONCES alumno INSATISFECHO AJUSTAR investigar las causas y ofrecer mayor nivel de ayuda

Si $R = 4$ y $Ex = 3$ ENTONCES alumno con las expectativas muy altas y el rendimiento medio AJUSTAR ofrecer mayor nivel de ayuda para aumentar el rendimiento

Si $R = 3$ y $Ex = 2$ ENTONCES alumno con la motivación moderada y el rendimiento bajo AJUSTAR para elevar la motivación y ofrecer mayor nivel de ayuda

Si $R = 2$ y $Ex = 3$ ENTONCES alumno motivado y sin rendimiento AJUSTAR investigar causas y ofrecer mayor nivel de ayuda

Si $R = 2$ y $Ex = 2$ ENTONCES alumno con baja motivación y sin rendimiento AJUSTAR Investigar causas y ofrecer mayor nivel de ayuda

Si $R = 2$ y $Ex = 1$ ENTONCES alumno INSATISFECHO, SIN MOTIVACIÓN y SIN RENDIMIENTO AJUSTAR investigar causas y ofrecer mayor nivel de ayuda



Anexo 2.

Encuesta a los seleccionados como posibles expertos

Objetivo: Determinar el coeficiente de competencia de los posibles expertos, a partir de su autovaloración, para la selección de los expertos que se encargarán de evaluar la pertinencia de las propuestas investigativas.

Compañero(a):

Usted ha sido seleccionado(a) como posible experto(a) para ser consultado respecto al grado de relevancia de un conjunto de propuestas que, presumiblemente, deben contribuir a la implementación de los Sistemas de Hipermedia Adaptativa en la Educación (SHAE) en el contexto de la disciplina de Sistemas de Tecnologías e Información para el Contador, de la carrera de Contabilidad y Finanzas de la Universidad de La Habana.

Necesitamos, antes de hacerle la consulta correspondiente, como parte del método "consulta a expertos", determinar su coeficiente de competencia en este tema, a los efectos de reforzar la validez del resultado de la consulta que le hacemos. Por esa razón, le rogamos responda la siguiente pregunta de la forma más objetiva que le sea posible.

1. Marque con una cruz(X), en la tabla siguiente, el valor que se corresponde con el grado de conocimientos que usted posee en torno al tema objeto de análisis. Considere que la escala que le presentamos es ascendente, es decir, el conocimiento sobre el tema referido va creciendo de 0 a 10.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL
-	-	-	4	3	6	4	2	5	6	-	30

2. Marque con una cruz(X), según corresponda, el grado de influencia que cada una de las fuentes que a continuación le presentamos ha tenido en sus conocimientos y criterios sobre el tema que sometemos a consideración.

**Tabla 2.1** Grado de influencia de las fuentes.

Fuente de argumentación	Alto (A)	Medio (M)	Bajo (B)	Total
Análisis teóricos realizados por usted.	18	7	5	30
Su experiencia obtenida.	20	3	7	30
Trabajos de autores nacionales.	17	7	6	30
Trabajos de autores extranjeros.	15	10	5	30
Su propio conocimiento del problema.	16	8	6	30
Su intuición.	17	9	4	30

Fuente: Elaboración propia a partir del procesamiento de información.

Anexo 3. Coeficiente de los expertos seleccionados

Tabla 3.1 Coeficiente de los expertos seleccionados.

Expertos	Kc	Ka	$K=Kc+Ka/2$
1	0,7	0,9	0,80
2	0,9	0,9	0,90
3	0,7	0,9	0,80
4	0,8	0,9	0,85
5	0,9	1,0	0,95
6	0,8	0,9	0,85
7	0,8	0,9	0,85
8	0,7	0,9	0,80
9	0,8	0,9	0,85
10	0,8	0,9	0,85
11	0,9	0,9	0,90
12	0,9	0,9	0,90
13	0,8	0,9	0,85
14	0,9	0,9	0,90
15	0,9	1,0	0,95
16	0,7	0,9	0,80
17	0,7	0,9	0,80
18	0,9	0,9	0,90
19	0,8	1,0	0,90
20	0,9	0,9	0,90

Fuente: Elaboración propia a partir del procesamiento de información.



Anexo 4. Encuesta a los expertos

Objetivo: Proyectar el coeficiente de los expertos seleccionados en función de la optimización y perfeccionamiento de las propuestas, a partir de sus críticas, recomendaciones y sugerencias.

Saludos cordiales:

Como parte de la Tesis de Doctorado titulada: "Sistemas de Hipermedia Adaptativa en la Educación. Aplicación en la disciplina de Sistemas y Tecnologías de la Información para el Contador", se presentan tres propuestas que constituyen las principales contribuciones de la investigación.

A continuación las ponemos a su consideración, con el propósito de conocer su opinión acerca de las mismas y recibir las críticas y recomendaciones que a su juicio han de tenerse en cuenta, a los efectos de su perfeccionamiento. De antemano le damos las gracias por su valioso apoyo.

- A) señale, a su juicio, qué aspecto(s) debe(n) ser eliminado(s).
- B) Considera necesario añadir otro(s) aspecto(s).
- C) Cree pertinente cambiar el nombre de algún (unos) de los aspecto(s).
- D) Le agradecería la posibilidad de emitir críticas y recomendaciones para el perfeccionamiento de la propuesta.

Anexo 5. Resultados de la valoración de las propuestas por parte de los expertos

Compañero(a):

En virtud del coeficiente de competencia que usted posee con respecto al tema objeto de análisis y valoración, ha sido seleccionado como experto para la evaluación de la pertinencia de tres propuestas científicas, cuya estructura y funcionalidad ya conoce. En este sentido, le solicitamos la realización de una valoración exhaustiva de las mismas, para luego proceder a marcar con una cruz(X) la categoría que a su juicio le corresponde a cada aspecto.

Tabla 5.1 Índice de concordancia entre los expertos. Fuente: Elaboración propia a partir del procesamiento de información.

Aspectos	C.1	C.2	C.3	C.4	C.5	Total
I. Procedimientos propuestos para la incorporación de los SHAE a través de la Plataforma Moodle	14	3	2	1	–	20
II. Criterios generales de adaptación.	17	2	1	0	–	20
III. Orientaciones para la construcción de un curso SHAE.	15	3	1	1	–	20



Categorías
C.1: Muy adecuado.
C.2: Bastante adecuado.
C.3: Adecuado.
C.4: Poco adecuado.
C.5: No adecuado.

Anexo 6. Tablas de frecuencias y valores

Tabla 6.1 Frecuencias acumuladas.

Aspectos	C.1	C.2	C.3	C.4	C.5
I. Procedimientos propuestos para la incorporación de los SHAE a través de la Plataforma Moodle	14	17	19	20	–
II. Criterios generales de adaptación.	17	19	20	–	–
III. Orientaciones para la construcción de un curso SHAE.	15	18	19	20	–

Fuente: Elaboración propia a partir del procesamiento de información.

Tabla 6.2 Frecuencias relativas absolutas.

Aspectos	C.1	C.2	C.3	C.4
I. Procedimientos propuestos para la incorporación de los SHAE a través de la Plataforma Moodle	0,6666	0,8333	0,9666	1.0
II. Criterios generales de adaptación.	0,8333	0,9000	0,9000	1.0
III. Orientaciones para la construcción de un curso SHAE.	0,7000	0,9000	0,9333	1.0

Fuente: Elaboración propia a partir del procesamiento de información.

Tabla 6.3 Imagen de los valores, promedios y puntos de corte.

Aspectos	C.1	C.2	C.3	C.4	Suma	Promedio	N-P
I. Procedimientos propuestos para la incorporación de los SHAE a través de la Plataforma Moodle	0,43	0,97	1,83	3,49	6,72	1,68	-0,35
II. Criterios generales de adaptación.	0,97	1,29	5,32	5,32	7,58	1,90	-0,57
III. Orientaciones para la construcción de un curso SHAE.	0,17	0,62	1,29	3,49	5,57	1,39	-0,37
Puntos de corte:	0,52	0,96	2,81	4,10	Σ8,39	-	-

Fuente: Elaboración propia a partir del procesamiento de información.