

EVALUACIÓN DE UN TIPO DE AYUDA EN LÍNEA DESTINADA A PROFESORES QUE DESEEN CREAR SITIOS EDUCATIVOS EN INTERNET

Arnoldo Rodríguez Chaves *

Recepción: 1 de diciembre de 2006 • Aprobación: 4 de mayo de 2007

RESUMEN

Un grupo de los profesores que usa Internet para enseñar en la Universidad de Costa Rica fue entrevistado y el resultado de esas entrevistas documenta que a la mayoría de ellos le falta tiempo para preparar materiales en formato electrónico y carece de suficiente tiempo para aprender a usar las herramientas necesarias con el fin de crear esos materiales. Ante esos problemas, la mayoría de esos profesores acepta que un sistema de ayuda contextual, en línea y personalizada, puede reducir el tiempo necesario para aprender a usar las herramientas necesarias al crear materiales didácticos en formato electrónico y, por consiguiente, disminuir el tiempo requerido al crear esos materiales digitales.

Palabras claves: Interacción humano-computador, recomendación, ayuda inteligente, ayuda contextual, hipermedios educativos, hipermedios, materiales didácticos, sitios educativos, Internet, educación, multimedios.

SUMMARY

A group of teachers using Internet to teach in the Universidad de Costa Rica were interviewed and their opinions show that most of them do not have enough time to create digital teaching materials. In addition, these professors do not have enough time for learning to use software to create digital teaching materials. Consequently, most interviewed teachers accepts that receiving on-line context-based help in a personalized manner reduces time needed to learn how to use software required to built digital teaching materials. As beside effect, time to create teaching materials would be also reduced.

Key Words: Automatic case generation, Recommender System, Intelligent Help, Adaptive Help, Web-based Help, Adaptive Hypermedia, Human-Computer Interaction, teaching materials, e-learning, multimedia.

* Profesor en el Recinto de Turrialba de la Sede del Atlántico de la Universidad de Costa Rica
[arnoldo.rodriguez@ucr.ac.cr]

Introducción

Este artículo muestra el resultado de evaluar la aceptación de un tipo de ayuda para profesores universitarios que crean materiales didácticos en formatos electrónicos. Como parte de las respuestas a un cuestionario destinado a evaluar la aceptación de ese tipo de ayuda, la mayoría de un grupo de profesores de la Universidad de Costa Rica considera que le falta de tiempo para preparar materiales didácticos digitales y no tiene suficiente tiempo con el fin de aprender a usar los programas necesarios al crear esos materiales.

Ante esos problemas, los entrevistados aceptan que una ayuda contextual, en línea y personalizada, puede reducir el tiempo necesario para que ellos aprendan a usar los programas necesarios al crear materiales didácticos en formato electrónico. Además, estos profesores aceptan que una ayuda de ese tipo reduce el tiempo requerido para crear materiales en formato electrónico.

Los profesores se expresaron así al evaluar un prototipo de un sistema de ayuda inteligente o asistente que se adapta a las características de profesores para ayudarles con dos tipos de soporte: ejemplos destinados a ser reutilizados con el fin de avanzar más rápido en la creación de materiales didácticos; y, contenidos de ayuda personalizados de acuerdo con las características de cada usuario, así como adaptados al contexto en que ese usuario ejecuta una tarea con un programa de computación.

El prototipo del sistema está diseñado para trabajar en Internet como apoyo a la enseñanza de la toma de decisiones en diseño de redes de computadoras. El nombre del sistema es ARIALE, que son las siglas de su nombre en inglés (*Authoring*

Resources for Implementing Adaptive Learning Environments) y su objetivo es proveer a los profesores con recursos y facilidades mientras crean ambientes de aprendizaje que se adaptan a los estudiantes (Rodríguez, 2006).

Motivación

El artículo existe no solo para referirse a un tipo de ayuda y a las reacciones ante ella sino también porque hace seis años el autor impartió una corta capacitación a profesores de la Sede del Atlántico interesados en la tecnología de multimedios, quienes querían mejorar sus conocimientos acerca de la producción de materiales didácticos por medio de computador. La complejidad del cúmulo de programas de computación necesarios en multimedios era importante en ese momento y se incrementó con Internet y con proyectos como UCRInteractiva (UCRInteractiva, 2006). Por eso el autor ha investigado opciones tendientes a apoyar a profesores ante los problemas que enfrentan y que se detallan en la próxima sección.

El objetivo central de este artículo es resaltar los problemas enfrentados por los profesores y el grado de aceptación de las soluciones planteadas. No es interés del artículo detallar la estructura y funcionamiento de ARIALE porque eso fue discutido en previas publicaciones de las que hay referencias, más adelante, en la sección de antecedentes.

Las páginas que siguen explican el problema que dio origen a ARIALE, las soluciones propuestas en ese sistema, los resultados de la evaluación del tipo de ayuda incluido en él, antecedentes, metodología de la evaluación, conclusiones y bibliografía.

El problema

Este artículo se refiere a dos problemas que los profesores universitarios enfrentan cuando crean materiales didácticos en formato electrónico (digitales) para sus cursos en Internet. El primer problema es que no tienen tiempo suficiente para crear los materiales y el segundo es la falta de suficiente tiempo para aprender a usar los programas de computación que podrían reducir el tiempo demandado por la elaboración de los materiales.

Falta de tiempo

Usualmente, los profesores no tienen suficiente tiempo para crear materiales didácticos para sus cursos. Algunos investigadores han mostrado preocupación porque, con el advenimiento de Internet, los profesores deben dedicar mucho tiempo y esfuerzo a la preparación de materiales didácticos por medio de computadoras o a la creación de sitios de Internet para enriquecer y apoyar sus cursos (Nkambou y Laporte, 2001; Johnson, 2001).

Es cierto que los sistemas tutores inteligentes (STI) y los hipermedios educativos que se adaptan a los usuarios (HEA) son opciones llamativas para facilitar la creación de materiales; sin embargo, todavía son difíciles de usar y la interacción con ellos puede demandar mucho tiempo. Un STI usa inteligencia artificial para personalizar la enseñanza y el aprendizaje por medio de computadoras (Shiri-Ahmadabadi, 1999). Los HEA son hipertextos o hiperdocumentos que se adaptan a las necesidades de los estudiantes (Brusilovsky, 2001). Preparar materiales con estos sistemas implica manipular grandes cantidades de datos interconectados de maneras muy complejas (Williams,

2001). Poner a punto un STI o un HEA es una tarea que requiere mucho tiempo. Por ejemplo, preparar dos horas de clase en línea podría necesitar tres o cuatro días de trabajo para un profesor que no sepa mucho de computadoras, o diez horas para un profesor experimentado en el uso de computadoras (Murray, 1999).

Compleja tarea

En general, los profesores tampoco tienen suficiente tiempo para aprender a utilizar las herramientas o programas de computación usadas al crear sus materiales y cursos. Muchos profesores no pueden usar programas difíciles ni dedicar mucho tiempo a aprender a usarlos. Además, muchas de las aplicaciones de las nuevas tecnologías de información y comunicación (NTIC) en educación, como los multimedios e Internet, pueden ser difíciles de usar para estudiantes y profesores (Edwards y Clear, 2001), y exigir capacitación si quieren aprovecharlos (Gay, 1999). Quizá algunos programas de computación resulten fáciles para programadores y usuarios avanzados pero no para la mayoría de estudiantes y profesores. Es más, aunque un programa de computación sea muy poderoso y con muchas funciones eso no quiere decir que sea más fácil de usar (Lieberman y Selker, 2000). Aunque los sitios de Internet se han difundido mucho y hay muchas herramientas destinadas a la creación de materiales didácticos en Internet, algunas de éstas no tienen ayudas fáciles de usar, por ejemplo los sistemas llamados Tangow (Carro, 2001) y WebCT (WebCT, 2002).

Investigaciones acerca de profesores universitarios reportan que la cantidad de tiempo necesaria en el aprendizaje de nuevas tecnologías es el segundo problema que esos profesores enfrentan,

después de superar en las aulas las dificultades con equipos que no funcionan (Butler y Sellbom, 2002). Aunque algunos programas de computación para crear materiales didácticos en formato electrónico o herramientas de autor, como también se les llama, tienen ayuda sensible al contexto, tutoriales y magos orientados a guiar interactivamente a los profesores, muchos de ellos lo que piden es ayuda personalizada acerca de aspectos técnicos y pedagógicos (Weiss-Lambrou y Raymond, 2002). Una encuesta hecha en una universidad extranjera mostró que el 57% de los profesores, quienes no son hábiles con las nuevas tecnologías de información y comunicación, se quejó de que el soporte técnico recibido no se adapta a la realidad de la enseñanza universitaria actual (Karsenti, 2004).

No me ayudes

A veces, la ayuda de algunos programas de computación no es de mucha ayuda. Encontrar ayuda para desarrollar una tarea específica es otro problema que los profesores pueden enfrentar mientras están creando materiales didácticos digitales. Por ejemplo, un profesor puede andar buscando ayuda relacionada con una tarea que está haciendo, pero la ayuda puede venir incluida dentro de un enorme documento y encontrarla es otro desafío.

No obstante, hay que ser sinceros. La investigación en interacción humano-computador muestra que, en general, los usuarios de programas de computación no leen la ayuda que acompaña a esos programas, porque los usuarios están ansiosos por empezar la tarea por acometer “sin pérdida de tiempo”. Contradictoriamente, los usuarios desean saber cómo desarrollar una tarea específica, aunque no sepan cómo usar las

funciones de una herramienta ni cómo combinarlas, adaptarlas y modificarlas según sus necesidades (Capobianco, 2002; Wang, 2001; Encarnaçao, 1997).

Por supuesto, el hecho de que alguien tenga acceso a computadoras, telecomunicaciones y programas de computación no quiere decir que por eso ya sepa usarlos. La parte triste es que si los profesores no saben cómo usar los programas y los equipos que ahora están en boga con las nuevas tecnologías de información y comunicación, estos profesores serán excluidos tecnológicamente de esa infraestructura y eso provocará una particular brecha digital en su contra (Syme *et al.*, 2003; Selbach *et al.*, 2003).

Enseñar es mi objetivo

Cuando un profesor empieza a crear algún material para enseñar, su objetivo es crearlo y no necesariamente aprender a usar el programa en el cual crear ese material didáctico. Un profesor es un experto en una materia y su meta no es aprender a usar una herramienta, sino alcanzar un objetivo pedagógico con la ayuda de la herramienta (Guzdial, 1999). O lo que es lo mismo, el profesor tiene un objetivo pedagógico y aprender a usar la herramienta de autor viene a ser un subproducto del proceso creativo (Draper, 1999). Lo que pasa es que a muchos profesores no les queda más que, de esta manera, entrenarse en el uso de un programa de computación aún con impaciencia y bajo presión, porque sus verdaderos objetivos son distintos de aprender a usar un programa de computación.

Puede ser peor

Veamos un panorama más detallado de un profesor al construir una sesión

de aprendizaje, por ejemplo. Esta tarea puede ser compleja porque el profesor debe poner atención a tres cosas al mismo tiempo: 1- desarrollar el proceso de enseñanza; 2- saber cómo manipular el programa de computación; y, si necesita ayuda, 3- interactuar con la ayuda. O sea, su mente puede estar enfrascada en tres procesos cognitivos: preparar los contenidos que debe enseñar, manipular la herramienta de autor, y utilizar la ayuda.

Bueno, la historia no acaba aquí porque una ayuda puede tener una función para buscar la ayuda específica necesaria de acuerdo con una lista de palabras o de opciones de ayuda adicionales. Eso podría dar más dolores de cabeza al profesor, porque él se vería en la obligación de conocer las palabras claves o mágicas para encontrar el contenido de ayuda apropiado, aunque nadie se lo diga antes.

Así, un profesor en esas condiciones podría experimentar una sobrecarga cognitiva, mientras aprende a usar un programa de computación. Dentro del contexto que nos ocupa, sobrecarga cognitiva es una situación en la que la capacidad que demanda aprender una nueva tarea excede la capacidad del sistema cognitivo del profesor en ese momento (Mayer y Moreno, 2003).

Soluciones

Dentro de ese contexto de dificultades, un profesor puede o no aprender a usar un programa de computación, por eso una solución viene a ser ayudarle al profesor a usar el programa más que enseñarle a usarlo.

La tendencia en capacitación es que los aprendices hagan un pre-test y un post-test para evaluar el aprendizaje. En el caso de nuestra ayuda se prefirió usar el enfoque denominado Sistemas Electrónicos

de Apoyo al Desempeño (en inglés EPSS o, más bien, *Electronic Performance Support Systems*) (Leung, 2001), con una base de conocimiento para dar ayuda personalizada y sin usar pre-tests ni post-tests. EPSS es un tipo de ayuda que da información, consejos, experiencias de aprendizaje y medios con el fin de que un trabajador alcance un alto rendimiento con un mínimo de ayuda de parte de otras personas (Leung, 2001). Este enfoque también es conocido como sistemas de soporte a tareas y ayudan al usuario a completar tareas, como tomar decisiones o hacer diagnósticos (Susarla *et al.*, 2003).

De tal manera, EPSS y el enfoque de aprender haciendo o aprender mientras se está haciendo un trabajo, son la base de la solución aplicada en el sistema ARIALE, el cual consiste de un asistente para ser implantado en un sitio de Internet y que consta de los siguientes componentes (Rodríguez, 2006):

- Una herramienta para la creación de sesiones de aprendizaje acerca de un tema.
- Un sistema de ayuda inteligente.

Hay dos maneras de ayudar a los usuarios de un programa de computación: ayuda que se puede aprender (learning support) y apoyo para resolver problemas (problem-solving support). La ayuda que se puede aprender es la más conocida y sirve para que el usuario pueda ensanchar su conocimiento acerca de algo. El apoyo para resolver problemas le ayuda al usuario a encontrar la solución a un problema (Aberg, 2002). Estas ayudas permiten disminuir la carga cognitiva que puede experimentar un usuario al interactuar con un ambiente complejo o desconocido.

El sistema de ayuda en ARIALE tiene dos funciones principales:

- Generar, probar y recomendar ejemplos y sesiones de aprendizaje a profesores.
- Ofrecer ayuda sensible al contexto, para sitios de Internet, y que se adapte a las características del profesor. Esa ayuda es acerca del manejo de la herramienta para la creación de sesiones.

Evaluación de la aceptación del tipo de ayuda usado en ARIALE

La evaluación de la aceptación del tipo de ayuda usado en ARIALE analizó los puntos de vista de los profesores acerca de las dos maneras de ayudar en ARIALE:

- El apoyo para resolver problemas.
- La ayuda que se puede aprender.

En ARIALE, la ayuda que el sistema da mediante el apoyo para resolver problemas consiste en la generación automática de ejemplos y en su recomendación con el fin de ahorrarle tiempo al profesor que deba crear ejemplos.

La ayuda que se puede aprender consiste en ofrecer contenidos de ayuda de acuerdo con el contexto en que el profesor trabaja y de manera personalizada, conforme a sus características. Por ejemplo, los contenidos a los que ya antes tuvo

acceso no deberían repetirse de la misma manera como antes fueron desplegados. Esta ayuda busca reducir el tiempo que el profesor necesita para aprender a usar un programa de computación con el cual crear materiales didácticos digitales.

Aceptación del apoyo para resolver problemas

Un aspecto importante detrás del apoyo para resolver problemas como método de ayuda y, particularmente, de la generación automática y recomendación de ejemplos, es que los profesores universitarios no tienen suficiente tiempo para crear los materiales didácticos en formato digital con que enseñan. De acuerdo con los profesores entrevistados, 55% de ellos considera que el tiempo disponible para crear esos materiales no es suficiente. Otro 15 % piensa que el tiempo disponible para preparar esos materiales apenas alcanza, un 22% afirmó tener suficiente tiempo y un 4% consideró contar con más que suficiente tiempo para eso. El gráfico 1 muestra la distribución de las opiniones de los profesores entrevistados acerca del tiempo disponible para crear materiales didácticos digitales.

En conclusión, el 74% piensa que el tiempo disponible para crear materiales digitales es corto y es necesario dedicar

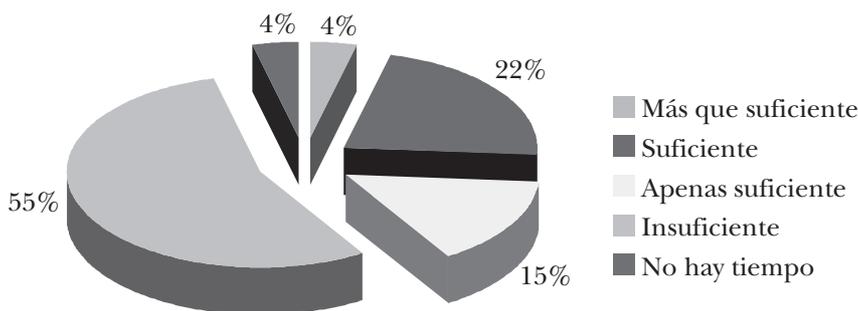


Gráfico 1. Distribución de la cantidad de tiempo que los profesores tienen para crear materiales didácticos digitalizados. Fuente: elaboración propia con datos recolectados por el autor (2005).

más tiempo a esos fines. A partir de los anteriores datos, se puede argumentar que los profesores deberían sentirse cómodos con el apoyo para resolver problemas como método de ayuda y deberían ver en la generación automática y en la recomendación de ejemplos una salida para hacer que el tiempo les alcance más. Sin embargo, la generación automática de ejemplos, ejercicios o casos, no es práctica común entre los profesores entrevistados. Veamos.

Más de la mitad de los profesores entrevistados (55%) no usa materiales didácticos que se puedan generar automáticamente y no respondió a la pregunta de si la generación automática y recomendación de ejemplos reduciría el tiempo requerido para crearlos. Sin embargo, el 45% piensa, al menos parcialmente, que la generación automática de ejemplos y su recomendación reducirían el tiempo requerido para producir particulares materiales didácticos. Más precisamente, 30% de los entrevistados está de acuerdo con que la generación automática y la recomendación de ejemplos, de acuerdo con el perfil de cada profesor, ahorraría tiempo necesario para crear materiales didácticos factibles de ser generados automáticamente. El

11% de los entrevistados está parcialmente de acuerdo con este tipo de ayuda. Además, nadie rechazó abiertamente la generación y recomendación de ejemplos cuando el problema es que no hay suficiente tiempo para crearlos. El gráfico 2 muestra la distribución de las opiniones de los profesores entrevistados acerca de este punto.

Pero otra visión del asunto es que el 30% de los profesores incluidos en esta investigación y que generan ejemplos, ejercicios o casos automáticamente con programas de computación, considera que entre un 10% y un 30% de sus materiales didácticos pueden ser generados automáticamente por medio de programas específicos, como las hojas electrónicas. Estos porcentajes de materiales son importantes y, con base en ello, muchos profesores expresaron que la generación automática de ejemplos ahorra tiempo al crearlos. Por ejemplo, un economista que enseña finanzas expresó que la construcción de modelos para generar materiales automáticamente exige una alta inversión de tiempo, pero cuando el modelo funciona correctamente, crear ejemplos o casos resulta fácil y ahorra tiempo.

Acerca de si los profesores aceptarían recomendaciones de programas

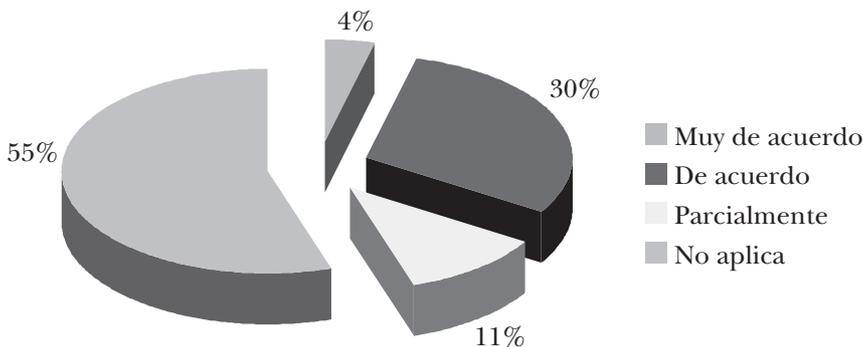


Gráfico 2. Distribución de las opiniones de los profesores acerca de la afirmación de que la generación automática y la recomendación de ejemplos ahorran tiempo en la creación de materiales didácticos digitales. Fuente: elaboración propia con datos recolectados por el autor (2005).

de computación, las entrevistas revelan que un 92% de los profesores entrevistados aceptaría que una computadora le recomiende materiales didácticos para enseñar. El mismo porcentaje de entrevistados acepta que programas de computación capturen datos relacionados con sus preferencias al enseñar y los usen para recomendar ejemplos, ejercicios o casos similares a aquellos aplicados en sus cursos.

Aunque el 56% de los profesores no usa ejemplos, ejercicios o casos que puedan ser generados automáticamente, 44% de los entrevistados aceptaría, en algún grado, que programas de computación generen y recomienden ejemplos de acuerdo con sus preferencias. El gráfico 3 muestra la distribución de los profesores que aceptan que una computadora les genere materiales didácticos acordes con sus preferencias.

Otro aspecto de esta investigación es que en el sistema ARIALE la personalización también toca el compartir materiales didácticos. En ese sentido, el 85% de los profesores entrevistados quiere compartir sus materiales didácticos con otros profesores que imparten el mismo curso que ellos. El 63% de la muestra está de acuerdo con reutilizar materiales

creados por otros autores, especialmente si esos materiales son similares a los que la mayoría de profesores usa frecuentemente. Además, los profesores (44%) no solo quieren compartir materiales en general, sino, en especial, aquellos cercanos a sus preferencias, tal como el sistema de ayuda propuesto para evaluar.

Así, aunque la mayoría de profesores no usa materiales que pueden ser generados automáticamente, casi la mitad de los entrevistados gusta de la generación automática de ejemplos acordes a sus preferencias. En muchos casos, los profesores no se imaginan como modelar sus más típicos ejemplos porque no están familiarizados con el razonamiento basado en casos. El razonamiento basado en casos es una técnica que, dado un problema nuevo, permite a los programas de computación encontrar problemas parecidos ya resueltos, con el fin de aplicarle o adaptarle sus soluciones al nuevo problema. En lugar de generar ejemplos automáticamente, los profesores están acostumbrados a crear documentos y presentaciones que, por incluir imágenes y videos, no pueden ser generados automáticamente. Vale destacar que un importante porcentaje de entrevistados acepta la generación automática de ejemplos,

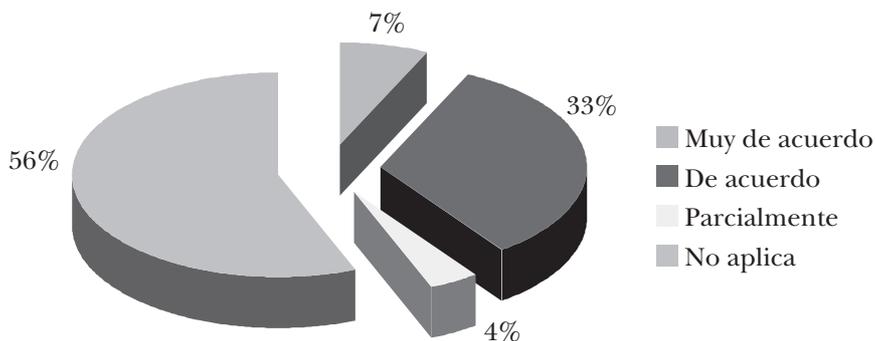


Gráfico 3. Distribución de las opiniones de los profesores que aceptan que programas de computación generen y recomienden materiales didácticos digitales de acuerdo con sus preferencias. Fuente: elaboración propia con datos recolectados por el autor (2005).

ejercicios o casos y su recomendación de manera personalizada, lo cual es mejor que simplemente compartir materiales didácticos entre profesores sin tomar en cuenta sus particularidades.

La ayuda que se puede aprender

Los datos recolectados muestran que un 30% de los profesores piensa que el tiempo disponible para el aprendizaje de programas de computación no es suficiente. Incluso, un profesor explicó que no le queda tiempo para eso y un 44% de los entrevistados considera que el tiempo disponible para el aprendizaje de programas de computación apenas alcanza. El 22% piensa que el tiempo disponible para el aprendizaje de programas de computación es suficiente. El gráfico 4 detalla el panorama de las opiniones de los profesores acerca del tiempo disponible para aprender a usar programas de computación. Otro detalle es que el 55% de los profesores apunta a la falta de tiempo para aprender a usar aplicaciones como un importante problema enfrentado por ellos.

De acuerdo con las entrevistas a 27 profesores universitarios, 70% de ellos considera que un tipo de ayuda personalizada y sensible al contexto de la tarea

en que el profesor está trabajando, y que aparezca en la misma ventana en la que el profesor está trabajando, como se hace en ARIALE, reduciría el tiempo necesario para aprender a usar aplicaciones o programas de computación para crear materiales didácticos en formato digital. Además, el 11% de los profesores entrevistados está muy de acuerdo con este método de ayuda usado en ARIALE y otro 15% de los entrevistados está parcialmente de acuerdo con la afirmación de que este tipo de ayuda reduce el tiempo requerido para usar las herramientas con las cuales crear materiales didácticos digitales. El gráfico 5 detalla la distribución de las opiniones de los profesores acerca de este punto.

Pero los profesores entrevistados no solo piensan que este enfoque para la ayuda reduce el tiempo de aprendizaje para aprender a usar una aplicación; ellos también prefieren que la ayuda les aparezca en la misma ventana en que están trabajando. El 48% de los profesores prefiere ver la ayuda en la misma ventana en que está trabajando, como propone en ARIALE. Pero también vale la pena destacar que un 30% de los profesores prefiere ver la ayuda desplegada en una nueva ventana, diferente de aquella en que él

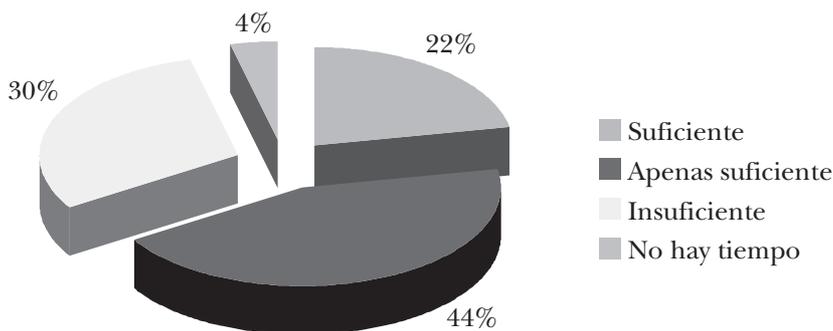


Gráfico 4. Distribución de las opiniones de los profesores acerca del tiempo disponible para aprender a usar programas de computación. Fuente: elaboración propia con datos recolectados por el autor (2005).

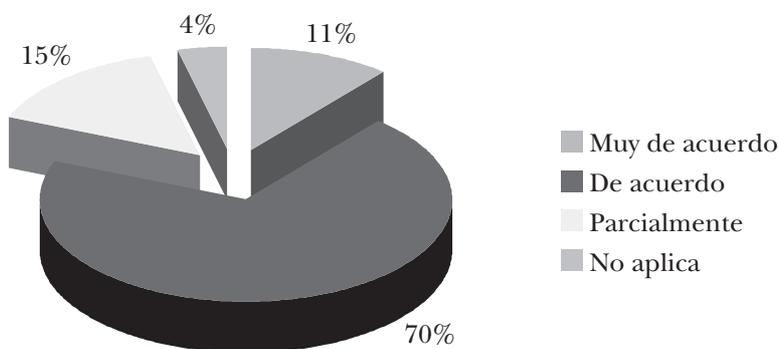


Gráfico 5. Distribución de los puntos de vista de los profesores acerca de las ventajas del método de ayuda que se puede aprender para reducir el tiempo necesario al aprender a usar programas de computación. Fuente: elaboración propia con datos recolectados por el autor (2005).

está trabajando, mientras un 22% de los entrevistados buscaría ver los contenidos de la ayuda desplegados en globitos que salten cuando el ratón pasa cerca de un concepto en relación con el que necesita soporte. En el gráfico 6 se aprecia la distribución de las preferencias de los profesores con los tres mecanismos para desplegar contenidos de ayuda: la misma ventana, otra ventana, globos.

En este grupo de 27 profesores, solo tres de ellos (11%) nunca habían usado las ayudas usualmente incluidas en los programas de computación necesarios para crear materiales didácticos digitales. De hecho, la mayor parte siempre usa esas ayudas (7%), o lo hace frecuentemente (30%), o a veces (30%), o pocas

veces (18%). La conclusión es que estos profesores entrevistados usan la ayuda incluida en los programas de computación necesarios para crear materiales didácticos digitales, tales como procesadores de palabras, hojas electrónicas o herramientas destinadas a crear sitios de cursos en Internet.

Ahora bien, al usar las ayudas de esos programas, los profesores enfrentaron problemas como el desconocimiento de las palabras claves para encontrar los contenidos de ayuda correctos (18%), los contenidos de la ayuda eran muy largos (11%), la ayuda no era precisa ni relacionada con el contexto en que el profesor trabajaba (30%), o no había ejemplos para explicar cómo manipular el programa

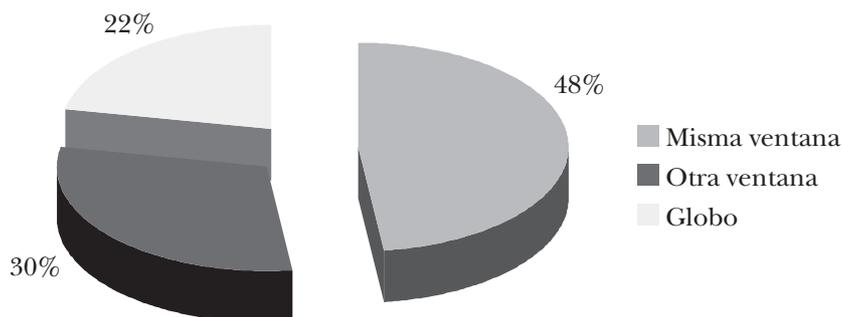


Gráfico 6. Distribución de las preferencias de los profesores acerca del mecanismo para desplegar los contenidos de la ayuda. Fuente: elaboración propia con datos recolectados por el autor (2005).

de computación (11%). Ciertamente, los profesores enfrentan otros problemas mientras interactúan con programas de computación, pero los antes citados son los más frecuentes, de acuerdo con los datos recolectados durante las entrevistas.

Dada la enfermedad, busquemos el remedio. Precisamente, 37% de los entrevistados prefiere que los contenidos de ayuda disponibles sean desplegados para que el profesor decida si lo lee o no. Un 26% de los profesores piensa que desplegar la ayuda paso a paso, empezando por información corta que gradualmente muestra más detalles adaptados al progreso del profesor, es una buena opción. Sin embargo, un 11% más bien prefiere que un mago o asistente lo guíe en la resolución del problema acerca del que buscó ayuda, y un 15% está acostumbrado a encontrar contenidos de ayuda por sí mismo. Otro aspecto es que cuando los profesores están usando la ayuda, el 30% de ellos prefiere recibir información acerca de todas las funciones relacionadas con la tarea entre manos. Otro 22% quiere recibir ayuda solo de la específica función que está usando. Para el 18% de los profesores, la mejor manera de conseguir soporte es recibiendo contenidos de ayuda acerca de las funciones útiles para finalizar la tarea en desarrollo. En otros casos (15%), los profesores prefieren contenidos de ayuda de todas las funciones vinculadas con la usada en ese momento. Un 11% de los entrevistados no se refirió acerca de esta inquietud.

De acuerdo con los datos recolectados, los profesores prefieren ayuda enfocada en específicas y aisladas funciones o en funciones vinculadas con las tareas que tienen en sus manos. Las respuestas de la mayoría de profesores confirman que ellos prefieren ayuda sensible al

contexto, desplegada gradualmente y de manera pasiva, para permitir a los profesores tomar sus propias decisiones acerca de rechazar o usar la ayuda ofrecida por el programa de computación. Como se dijo antes, los entrevistados han usado la ayuda tradicional que no es personalizada, pero prefieren tener acceso a ayuda adaptada a su conocimiento del programa de computación en uso. Más detalladamente, el 74% de los profesores está de acuerdo con recibir ayuda adaptada a su conocimiento de la aplicación o herramienta. Es más, un 7% está muy de acuerdo con recibir ayuda personalizada y un 11% está parcialmente de acuerdo con eso. El gráfico 7 muestra la distribución de las preferencias de los profesores acerca de la ayuda personalizada.

Otro aspecto relacionado con la personalización de la ayuda es que el 77% de los profesores consultados está de acuerdo con recibir los contenidos de ayuda en su medio preferidos, sea texto, imágenes o animaciones y video. Por ejemplo, gente cuyo estilo de aprendizaje tiende más a lo audiovisual preferiría recibir ayuda mediante multimedios. La personalización de la ayuda es una característica del sistema ARIALE, tanto en el apoyo para resolver problemas como con la ayuda que se puede aprender, que son los métodos en ARIALE y que los profesores apreciarían encontrar en otros programas de computación.

Una hipótesis de trabajo planteada en esta investigación es que los profesores no aceptan ser evaluados acerca de su conocimiento y progreso en el aprendizaje del uso de un programa de computación. Sin embargo, 74% de los entrevistados está de acuerdo con que un programa de computación evalúe sus destrezas en el uso de aplicaciones o herramientas para

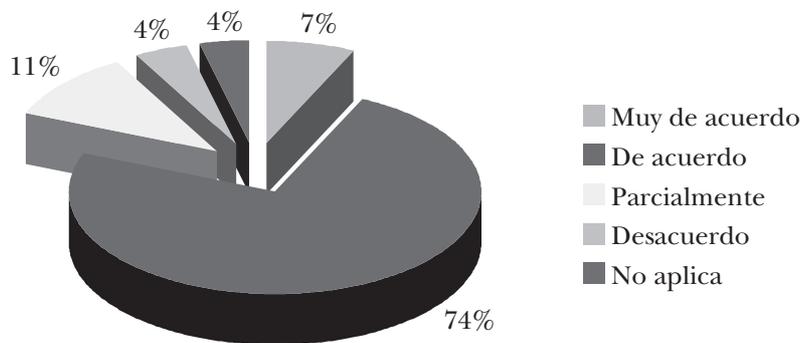


Gráfico 7. Distribución de las preferencias de los profesores acerca de la ayuda personalizada. Fuente: elaboración propia con datos recolectados por el autor (2005).

crear material didáctico digital. Por lo tanto, es posible proponer que la evaluación del progreso los profesores en el uso de una herramienta no es una barrera para verificar su avance. Sin embargo, la falta de tiempo para aprender puede ser una desventaja para la evaluación del aprendizaje de los profesores. Si ellos no tienen suficiente tiempo para aprender, posiblemente tampoco lo tendrían para evaluaciones, independientemente de que estén a favor de esas evaluaciones.

En torno a aprender a usar un programa de computación, los datos muestran que 37% de los entrevistados prefiere recibir capacitación formal antes de empezar a usar cualquier programa, pero otro 30% de los profesores está de acuerdo con que aprender haciendo es la manera en que los profesores universitarios pueden progresar al aprender a usar una aplicación. Otro problema es que el 37% de la muestra preferiría recibir un curso previo de capacitación formal, pero el tiempo para hacerlo apenas le alcanza.

Acerca de la opción de aprender haciendo, quienes prefieren este método y gustan del autoaprendizaje, también prefieren leer libros para aprender (25% de la muestra), usar tutoriales (15%), y preguntar a otros profesores (11%).

Metodología

En este caso, la metodología se enfocó hacia la evaluación de las reacciones y satisfacción de profesores universitarios en relación con el sistema de ayuda incluido en el asistente ARIALE. Tras contar con una definición clara del problema y el desarrollo de un prototipo de ARIALE como solución respectiva, se procedió a conformar un cuestionario de prueba y esas preguntas fueron sometidas en entrevistas semiabiertas a dos profesores de la Sede del Atlántico que tienen experiencia en el desarrollo de materiales didácticos sobre formatos electrónicos (Henríquez, 2005; Tapia, 2005), Gracias a la colaboración de estos dos entrevistados se logró afinar un segundo cuestionario para ser aplicado a un grupo más amplio de profesores que también tienen experiencia con Internet y en la producción de materiales didácticos digitales.

Como fuente de posibles entrevistados se seleccionó al proyecto UCRInteractiva, por tener decenas de cursos en línea bajo la autoría de profesores universitarios. En respuesta a una solicitud escrita a la Vicerrectoría de Docencia de la Universidad de Costa Rica, esa dependencia suministró un listado de

medio centenar de profesores con cursos en Internet mediante las facilidades del proyecto UCRInteractiva. Esa lista de profesores, autores de materiales en línea, fue filtrada para eliminar cursos de profesores con más de un curso y dejar a cada profesor con un único curso por consultar con el cuestionario. También fueron eliminados de la muestra quienes realmente tenían el sitio del curso en UCRInteractiva pero no lo habían comenzado a usar y aquellos que no quisieron participar o no pudieron ser contactados. Tras ese paso, la lista quedó en los 27 profesores que otorgaron citas para ser entrevistados.

Para este estudio, esos 27 profesores, quienes imparten clases en diferentes disciplinas en la Universidad de Costa Rica y habían usado Internet y particularmente el ambiente UCR Interactiva (UCRINteractiva, 2006) con la finalidad de respaldar la enseñanza de al menos un curso en 2005, fueron entrevistados entre los meses de noviembre y diciembre de 2005. Los 27 profesores han usado alguna herramienta o programa de computación para crear sus sitios de Internet. De ellos, el 51% son profesores interinos y el 49% son profesores en régimen académico. El 51% de ellos tiene una maestría; el 74% enseña cursos relacionados con ciencias básicas e ingenierías y en los últimos cinco años estos profesores han impartido cursos en el área en que son expertos. El 37% de los entrevistados se autocalificó como profesor con experiencia intermedia y el 55% como con experiencia avanzada en la enseñanza de los temas de sus cursos.

El grupo de profesores entrevistados está compuesto por 13 mujeres y 14 hombres, entre los 30 y 55 años de edad, excepto dos profesores menores de 30

años. El 85% de los profesores entrevistados piensa que ellos son usuarios intermedios o avanzados de Internet en la enseñanza; no obstante, el 62% de los entrevistados se cataloga como principiante en el uso específico de sitios de Internet para apoyar la enseñanza, como sería el método bimodal aplicado por la Universidad de Costa Rica en su ambiente UCR Interactiva arriba citado.

Cada profesor de la lista fue entrevistado personalmente y contestó 25 preguntas, en reuniones que variaron entre 20 y 120 minutos. Doce de esas preguntas se refieren a la aceptación del método de ayuda, que en este artículo aparece como “apoyo para resolver problemas”. Las otras trece preguntas tienen que ver con el método denominado “ayuda que se puede aprender”. Algunas de las preguntas están relacionadas con la experiencia de los profesores trabajando con programas de computación, otras enfocan en aspectos generales y principios para proveer ayuda, los cuales son aplicados en esta investigación. Además, cada entrevistado debió contestar otras trece preguntas relacionadas con información personal, como nombre, edad y experiencia en la enseñanza de la materia que imparte. Al contestar las preguntas se utilizó la técnica del “prototipo de papel” (Redmond-Pyle y Moore, 1995) que consiste en imprimir pantallas del asistente ARIALE para que el profesor las pueda recorrer y analizar con facilidad. El prototipo de papel no solo es portátil sino flexible para verificar el comportamiento de una aplicación y la reacción del usuario. Además, la experiencia satisfactoria que antes se tuvo con esa técnica (Rodríguez, 1997) respaldó la decisión de reutilizarla.

La entrevista fue semiabierta con el fin de no constreñir al profesor y

permitirle expresar sus puntos de vista para enriquecer con sus opiniones acerca del tema. Esa técnica permitió recopilar datos adicionales para ser usados en futuras investigaciones relacionadas con los problemas enfrentados al construir materiales didácticos digitales.

Antecedentes

Previo a este artículo, el autor publicó otros relacionados con el mismo tema. El método general para seleccionar los contenidos de ayuda fue discutido en una conferencia internacional (Rodríguez *et al.*, 2004a); el mecanismo para desplegar los recursos que muestran la ayuda fue analizado en un artículo dedicado al método que ARIALE usa al tomar decisiones en torno a cada recurso y medio más apropiado (Rodríguez *et al.*, 2004b); el procedimiento detrás de la generación automática de ejemplos y su recomendación ya está documentado (Rodríguez, 2006); la arquitectura de ARIALE se detalla en otra publicación anterior (Rodríguez *et al.*, 2003); y los planteamientos pedagógicos y filosóficos que sustentan ARIALE ya también fueron estudiados y divulgados (Vázquez-Abad *et al.*, 2001; Vázquez-Abad *et al.*, 2003).

Investigaciones previas

Algunos STI y HEA permiten a los maestros compartir materiales didácticos entre ellos (Virvou y Moundridou, 2002; Aroyo *et al.*, 2002), dejando la decisión de escoger los materiales más apropiados enteramente en las manos del educador. Este tipo de sistemas, usualmente, no recomienda ejemplos de manera personalizada como ARIALE hace para reducir la sobrecarga cognitiva provocada por dejar al educador solo con la misión de

encontrar los materiales más apropiados entre muchos de un repositorio. Entre más materiales disponibles hay, la selección puede complicarse.

Por otro lado, la generación automática de material didáctico, particularmente ejemplos, no es común. En contraste con los sistemas MULTIBOOK (Fischer y Steinmetz, 2000) y HYPER-ITS (Kinshuk *et al.*, 1999), la contribución de ARIALE está no solo en la generación de ejemplos sino que los nuevos alimentan la base de conocimiento de este asistente. Al clasificar ejemplos, ARIALE aprende el tipo que cada profesor prefiere, con el fin de personalizar posteriores recomendaciones de ejemplos nuevos o tomados de la base de conocimiento de ARIALE.

Aunque otros sistemas como CACTUS (García, 2000), WEAR (Virvou y Mondridou, 2002) y AIMS (Aroyo *et al.*, 2002) tratan de ayudar a los educadores mientras crean lecciones y materiales didácticos, esas investigaciones, no lo hacen con ayuda sensible al contexto, personalizada ni en un ambiente de Internet. Otros autores han desarrollado programas para crear hipermedios educativos que se adaptan a los estudiantes (Carro, 2001; Wu, 2002), pero sin incluir facilidades que permitan a los educadores variar contenidos, como ARIALE lo hace.

INTERBOOK (Brusilovsky y Schwartz, 1997) es un sistema con ayuda tradicional de la que hay comúnmente en los programas de computación, donde encontrar un tópico específico de ayuda puede requerir mucho tiempo (Leung, 2001; Capobianco, 2002), razón por la que ARIALE evita usar ese mecanismo.

Otro antecedente relacionado con esta investigación es ORIMUHS (Encarnaçao y Stoev, 1999), otro sistema que incluye

ayuda para el educador y le permite personalizarla en una ventana adicional con muchas opciones para configurar. La investigación en torno a ARIALE ha concluido en que usar muchas ventanas en Internet provoca sobrecarga cognitiva en el profesor, porque se ve obligado a ir y venir entre la ventana con ayuda y aquella en que está trabajando.

En conclusión, el tipo de ayuda planteado en ARIALE y propuesto a la evaluación de los profesores de la Universidad de Costa Rica, es un tema de investigación pertinente, novedoso y el cual ataca problemas que otros investigadores no han estudiado con el mismo punto de vista que el autor de este artículo.

Discusión

Una crítica al tipo de ayuda aquí analizado es que no se justifica porque si un profesor necesita ayuda basta con que llame por teléfono o le envíe un correo electrónico al encargado de soporte en la universidad. Sin embargo, esa ayuda podría no estar disponible las 24 horas al día.

Otra objeción es que el profesor puede tener un asistente, pero no todos los profesores tienen uno capaz de ayudarlo a crear ejemplos o casos acordes con sus objetivos pedagógicos y preferencias. Por supuesto, queda la opción de leer un archivo con respuestas a preguntas frecuentes, que podría ser excesivamente largo. Además, muchos educadores prefieren comunicarse entre ellos o resolver problemas por sí solos (Cuneo *et al.*, 2002), por prueba y error, por ejemplo.

Por otro lado, podría argumentarse que la generación automática de ejemplos responde a modelos que los generan rígidos y con menor riqueza en contenidos, pero la otra parte de la moneda es

que también es posible generar mayor variedad.

Conclusiones

Este artículo muestra una evaluación de la percepción subjetiva y de la satisfacción que una muestra de profesores entrevistados expresa acerca del método de ayuda usado en un sistema proveedor de recursos para la implantación de ambientes de aprendizaje que se adaptan, denominado ARIALE. Esta evaluación ha permitido medir la aceptación por parte de profesores universitarios del tipo de ayuda usado en ARIALE.

Los resultados de esa evaluación muestran que la mayoría de un grupo de los profesores de la Universidad de Costa Rica que fueron entrevistados, considera que a los profesores les falta tiempo para preparar materiales en formato electrónico y carecen de suficiente tiempo para aprender a usar los programas necesarios con el fin de crear esos materiales.

Ante esos problemas, los entrevistados aceptan que ayuda contextual, en línea y personalizada, como las que se les presentó con el fin de evaluarla, puede reducir el tiempo necesario para que ellos aprendan a usar los programas necesarios al crear materiales didácticos en formato electrónico. Además, de acuerdo con los profesores entrevistados, se acepta que una ayuda de ese tipo reduce el tiempo requerido para crear materiales en formato electrónico.

Los profesores evaluaron un prototipo de papel de un sistema de ayuda inteligente o asistente diseñado para trabajar en Internet como apoyo a la enseñanza de la toma de decisiones en diseño de redes de computadoras. El nombre del sistema es ARIALE, que son las siglas de su nombre en inglés (*Authoring*

Resources for Implementing Adaptive Learning Environments) y su objetivo es proveer a los profesores con recursos y facilidades mientras crean ambientes de aprendizaje, para ayudarles con dos tipos de soporte: ejemplos destinados a ser reutilizados con el fin de avanzar más rápido en la creación de materiales didácticos; y, contenidos de ayuda personalizados de acuerdo con las características de cada usuario.

Es conveniente aprovechar este espacio para compartir la tesis de que las universidades deberían invertir recursos en ayudas en línea, manuales y soporte para sus profesores más que en actividades de capacitación tradicionales (Cuneo *et al.*, 2002), con el fin de evitar que se de un cuello de botella en la producción de contenidos digitales para los cursos en sitios de Internet. Además, los datos recolectados en esta investigación apuntan a que ayudas personalizadas y que se pueden ver en la misma pantalla en que se trabaja, son aceptadas como más fáciles que los tipos tradicionales de ayudas, como las búsquedas por palabras claves en largos grupos de documentos con ayudas textuales.

Los resultados de investigación, mostrados en este artículo, documentan un sentir generalizado e informalmente analizado y manifestado en otros ámbitos, de que trabajar con medios electrónico, especialmente atender clases por el método bimodal o mediante sitios de Internet demanda más tiempo del que los profesores disponen.

Otro detalle importante para destacar es la excelente disposición de un importante sector de los profesores entrevistados para compartir sus materiales didácticos digitales, en el tanto de que se mencione la universidad pública de donde fueron tomados y el respectivo autor.

Debe tomarse en cuenta, además, que si los profesores deben invertir mucho esfuerzo en crear cursos en Internet, por ejemplo, podrían preferir no crear, abandonarlos o si se sienten presionados socialmente podrían verse obligados a usar ese tipo de herramientas educativas pero si obtener el mejor provecho.

Además, este artículo contribuye con información útil acerca de cómo los profesores de la Universidad de Costa Rica que usan Internet en enseñanza, aceptarían ayuda en el manejo de programas de computación. El artículo también menciona las preferencias de los profesores en relación con los problemas que enfrentan y las soluciones aquí propuestas. Ojalá, este planteamiento pueda ayudar a las sedes de la Universidad de Costa Rica y a otras universidades a enrumbarse en materia de educación en el ciberespacio, tarea que es preocupación en la Sede del Atlántico donde el mejoramiento de la educación es uno de los ejes fundamentales de su desarrollo.

Bibliografía

- Aberg, J. (2002). *Live Help Systems: An Approach to Intelligent Help for Web Information Systems*. Tesis de doctorado, Department of Computer and Information Science, Linköpings Universitet, Suecia, 2002.
- Aroyo, L., Cristea, A., Dicheva, D. (2002). A Layered Approach towards Domain Authoring Support, *Proceedings of the ICAI 2002*, EUA, 2002, pp. 615-621.
- Brusilovsky, P., Schwartz, E. (1997). User as Student: Towards an Adaptive Interface for Advanced Web-Based Applications, *Proceedings of the 6th International Conference on User Modeling*, Italia, pp. 177-188.
- Brusilovsky, P. (2001). Adaptive Educational Hypermedia. *Proceedings of the 10th International Peg Conference (Peg'01)*, Finlandia, pp. 8-12.

- Butler, D., Sellbom, M. (2002). Barrier to adopting technology for teaching and learning, *EDUCAUSE Quarterly* 2: <http://www.educause.edu/ir/library/pdf/EQM0223.pdf>. Visitado en marzo, 2003.
- Capobianco, A. (2002). *Stratégies d'aide en ligne contextuelles: Acquisition d'expertises, modélisation et évaluation expérimentale*. Tesis de doctorado, Université Henri Poincaré, Francia, 2002.
- Carro, R. (2001). *Mecanismo basado en tareas y reglas para la creación de sistemas hipermedia adaptativos: Aplicación a la educación a través de Internet*. Tesis de doctorado, Departamento de Ingeniería Informática, E.T.S. Informática, Universidad Autónoma de Madrid, España.
- Cuneo, C., Campbell, B., Harnish, D. (2002). The Integration and Effectiveness of ICTs in Canadian Postsecondary Education, *2002 Pan-Canadian Education Research Agenda Symposium*, Information Technology and Learning, Canadá: http://www.cmec.ca/stats/pcera/RSEvents02/CCuneo_OEN.pdf. Visitado abril, 2004.
- Draper, S. (1999). Supporting use, learning, and education. Commentary on Guzdial's 'supporting learners as users', *Journal of Computer Documentation* Vol.23 No.2, 1999, pp.19-24.
- Dufresne, A. (1996). Un environnement générique de formation au diagnostic utilisant une base de connaissances, des représentations graphiques et des hypermédias, *Hypermedia et Apprentissage (AF CET)*, Francia, pp. 71-78.
- Edwards, M., Clear, F. (2001). Supporting the Collaborative Learning of Practical Skills with Computer-Mediated Communications Technology, *Educational Technology & Society* 4(1) 2001: http://ifets.ieee.org/periodical/vol_1_2001/edwards.pdf. Visitado noviembre, 2002.
- Encarnação, L., Stoev, S. (1999). An application-independent intelligent user support system exploiting action-sequence based user modelling, *Proceedings of 7th Conference User Modelling*, Canadá, pp. 245-254.
- Encarnação, M. (1997). Multi-level User Support through Adaptive Hypermedia: A Highly Application-Independent Help Component, *Proceedings of the International Conference on Intelligent User Interfaces (IUI'97)*, EUA, pp.187-194.
- Fischer, S., Steinmetz, R. (2000). Automatic creation of exercises in adaptive hypermedia learning systems, *Proceedings of the eleventh ACM Conference on Hypertext and Hypermedia*, EUA, pp. 49 – 55.
- García, F. (2000). CACTUS: Automated tutorial course generation for software applications, *Proceedings of the 5th International Conference on Intelligent User Interfaces*, EUA, pp. 113–120.
- Gay, G. (1999). Document-centered Peer Collaborations: An Exploration of the Educational Uses of Networked Communication Technologies. En: *Journal of computer mediated communication*, JCMC 4 (3) March 1999. EUA: <http://www.ascusc.org/jcmc/vol4/issue3/gay.html>. Visitado noviembre, 2002.
- Guzdial, M. (1999). Supporting Learners as users, *Journal of Computer Documentation*, Vol. 23, No. 2, EUA, pp. 3-13.
- Henríquez, C. (2005). Entrevista realizada el 9 de noviembre de 2005 en la ciudad de Turrialba, Costa Rica.
- Johnson, W. (2001). *Research in animated pedagogical agents: progress and prospects for training*. Mayo 2001. EUA, 2001.
- Karsenti, T. (2004). "Prof branches. Un sondage révèle que 71% des formateurs emploient les TIC, En: *Forum* V. 38, N. 31, 31 May, 2004. Canadá, pp. 1-2.
- Kinshuk, Patel A., Russell, D. (1999). HyperITS: A Web-based Architecture for Evolving a Configurable Learning Environment. *Staff and Educational Development International Journal*, 3 (3), pp. 265-280.

- Leung, M. (2001). *Towards a generic approach to providing proactive task support*. Tesis de doctorado, University of Waterloo, Canadá, 2001.
- Lieberman, H., Selker, T. (2000). Out of Context: Computer Systems that Learn About, and Adapt to, Context *IBM Systems Journal*, Vol. 39, No. 3-4, Alemania, pp. 617-631.
- Mayer, R., Moreno, R. (2003). Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning, *Educational Psychologist*, Vol. 38, Gran Bretaña, pp. 43-52.
- Murray, T. (1999). Authoring Intelligent Tutoring Systems: An analysis of the state of the art, *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, #10. Computer Science Dept., University of Massachusetts, Amherst & School of Cognitive Science, Hampshire College, Amherst. EUA, pp 98-129.
- Nkambou, R, Laporte, Y. (2001). Simulating emotional response for an intelligent tutoring system. Moore, J. D., *Proceedings of the 10th Conference of Artificial Intelligence in Education*. Artificial Intelligence in Education. IOS Press. Holanda, pp. 568-570
- Redmond-Pyle, D., Moore, A., (1995). *Graphical user interface design and evaluation (GUIDE)*, Prentice Hall, EUA, 1995.
- Rodríguez, A., Aïmeur, E., Vázquez-Abad, F. (2003). Training Teachers in Teaching Decision-Making Skills, *Proceedings of the 2nd International Conference on Multimedia and Information & Communication Technologies in Education*, España, pp. 1964-1968.
- Rodríguez, A., Aïmeur, E., Vázquez-Abad, F. (2004a). E-Learning for complex Decision-Making with the support of a Web-based Adaptive ITS, *Proceedings of the International Conference on Knowledge Engineering and Decision Support (ICKEDS'2004)*, Portugal, pp. 47-54.
- Rodríguez, A., Aïmeur, E., Vázquez-Abad, F. (2004b). Adaptive Help Techniques to Reduce the Teachers' Cognitive Overload, *Proceedings of the International Conference on Computers in Education (ICCE2004)*, Australia, pp. 1741-1750.
- Rodríguez, A. (1997). *Lenguaje icónico orientado a objetos para especificar condiciones en Iyulú*. Tesis de maestría. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Costa Rica.
- Rodríguez, A. (2006). *An intelligente help system to support teachers to author learning sessions in decision-making*. Tesis de doctorado, Université de Montréal, Canadá.
- Selbach, M., Sieckenius, C., Barbosa, S. (2003). A method of Semiotic engineering for the online help systems construction, *Proceedings of the Latin American conference on Human-computer interaction*, Brasil, pp. 167-177.
- Shiri-Ahmadabadi, M. (1999). *Étude et modélisation des connaissances et raisonnement de l'apprenant dans un STI*. Tesis de doctorado, Université de Montréal, Canadá.
- Susarla, S., Adcock, A., Van Eck, R., Moreno, K., Graesser, A. (2003). Development and Evaluation of a Lesson Authoring Tool for Auto-Tutor, *Proceedings of the 11th International Conference on Artificial Intelligence in Education*, Australia:
http://www.cs.usyd.edu.au/~aied/vol6/vol6_VanEck.pdf. Visitado diciembre, 2003.
- Syme, A., Dickinson, A., Eisma, R., Gregor, P. (2003). "Looking for help? Supporting Older Adults' Use of Computer Systems, *Human -Computer Interaction* (ed. M. Rauterberg, M. Menozzi and J. Wesson, Suiza, pp. 924-931.
- Tapia, A. (2005). Entrevista realizada el 9 de noviembre de 2005 en la ciudad de Turrialba, Costa Rica.
- UCRInteractiva. (2006). Universidad de Costa Rica. *UCR Interactiva*. <http://interactiva.ucr.ac.cr/ucr/identificacio.jsp>. Visitado octubre, 2006.
- Vázquez-Abad, F., Rodríguez, A., Ng, A., Zukerman, M., Warfield, R. (2001). Bridging theory and practice in network design using web-based simulation, *Proceedings of the 12th Annual Conference of the Australasian Association for Engineering Education (AaeE 2001)*, Australia, 2001, pp. 40-45.

- Vázquez-Abad, F., Rodríguez, A., Aïmeur, E. (2003). Training the Teacher: A New Approach for Authoring ITSs for Teaching Decision-Making, *Proceedings of the International Conference on Open & Online Learning (ICOOL 2003)*, University of Mauritius, Mauricio: <http://icool.uom.ac.mu/2003/papers/file/Rodriguez.pdf>. Visitado mayo, 2004.
- Virvou, M., Moundridou, M. (2002). Adding an instructor modelling component to the architecture of ITS authoring tools, *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, Vol. 12, pp. 185–211.
- Wang, J. (2001). *Toward the usability of hypermedia adaptive intelligent interfaces*. Tesis de doctorado, The George Washington University, EUA.
- WebCT (2002). Sitio oficial de la herramienta de author WebCT. <http://www.webct.com/entrypage>. Visitado marzo, 2002.
- Williams, B. (2001). The Role of External Representations in Intelligent Tutoring System authoring: Supporting localised decision-making in a complex and evolving global context. *AIED'2001 Workshop External representations in AIED: Multiple forms and multiple roles*. EUA.: <http://www.psychology.nottingham.ac.uk/research/credit/AIED-ER/williams.pdf>. Visitado diciembre, 2002.
- Wu, H. (2002). *A reference architecture for adaptive hypermedia applications*. Tesis de doctorado, Universiteit Eindhoven, Holanda.
- Weiss-Lambrou, R., Raymond, D. (2002). *Rapport du sondage sur: L'utilisation de WebCT à l'Université de Montréal et l'appréciation du soutien offert par le programme SUITE*, Centre d'études et de formation en enseignement supérieur, Université de Montréal, Canadá: http://www.cefes.umontreal.ca/Documents/CEFES_SondageA01_Results.pdf. Visitado octubre, 2003.

