

Internet en el aula. A la caza del tesoro _____	2
Los métodos productivos y su vinculación con el ordenador. Una experiencia en circuitos electrónicos I _____	12
Formación a través de las nuevas tecnologías para el fomento de una sociedad más democrática _____	20
Agentes inteligentes en educación _____	28

ISSN: 1135-9250

**Edutec - e**, Revista Electrónica de Tecnología Educativa

Número 16/ Abril 2003

INTERNET EN EL AULA: A LA CAZA DEL TESORO

*Jordi Adell**Centre d'Educació i Noves Tecnologies**Universitat Jaume I*jordi@uji.es

RESUMEN:

Una caza del tesoro es un tipo de actividad didáctica muy sencilla que utilizan los docentes que integran la Internet en el currículum. Consiste en una serie de preguntas y una lista de direcciones de páginas web de las que pueden extraerse o inferirse las respuestas. Algunas incluyen una “gran pregunta” al final, que requiere que los alumnos integren los conocimientos adquiridos en el proceso. En este texto se explica qué es una caza del tesoro, sus potencialidades didácticas, dónde encontrar cazas ya preparadas en la Internet y cómo prepararlas nosotros mismos, en función de nuestros objetivos curriculares.

INTRODUCCIÓN

Una “caza del tesoro” (en inglés “Treasure Hunt”, “Scavenger Hunt” o “Knowledge Hunt”, ya que de las tres formas se la conoce) es una de las estructuras de actividad didáctica más populares entre los docentes que utilizan la Internet en sus clases. En esencia, una caza del tesoro es una hoja de trabajo o una página web con una serie de preguntas y una lista de páginas web en las que los alumnos buscan las respuestas. Al final se suele incluir la “gran pregunta”, cuya respuesta no aparece directamente en las páginas web visitadas y que exige integrar y valorar lo aprendido durante la búsqueda. Las cazas del tesoro son estrategias útiles para adquirir información sobre un tema determinado y practicar habilidades y procedimientos relacionados con las tecnologías de la información y la comunicación en general y con el acceso a la información a través de la Internet en particular.

Un par de ejemplos:

La siguiente caza del tesoro es muy simple: todas las respuestas están en el mismo sitio web (prácticamente una lista con las respuestas) y no hay una gran pregunta final. Su objetivo es adquirir información sobre la naturaleza de la luz. Puede utilizarse como actividad complementaria en una unidad didáctica sobre dicho tema.

LOS COLORES DEL UNIVERSO: http://www.education-world.com/a_lesson/hunt/hunt001.shtml
<p>Instrucciones:</p> <p>¿Qué sabes sobre los colores del universo? Utiliza la información que encontrarás en el sitio web de más abajo para responder las preguntas de esta página. Escribe las respuestas en las líneas que hay debajo de cada pregunta.</p>
<p>Recurso Web:</p> <p>Why Is the Sky Blue? (¿Por qué el cielo es azul?) URL: http://www.why-is-the-sky-blue.org</p>
<p>Preguntas:</p> <ol style="list-style-type: none">1. ¿De qué color es la onda más larga de luz?2. ¿Qué clase de partículas atmosféricas hacen que Marte sea rojo?3. ¿De qué color es el océano en un día nublado?4. ¿Qué colores hay en la luz blanca?5. ¿Qué clase de partículas se encuentran en la atmósfera de la Tierra?
<p>Bien, aquí van las respuestas: la luz roja es la que tiene la longitud de onda más larga; Marte es rojo debido a las partículas de hierro que hay en suspensión en su atmósfera; en un día nublado, el océano aparece gris; la luz blanca está formada por todos los otros colores del espectro; y la atmósfera de la Tierra contiene nitrógeno, oxígeno, partículas de polución y agua.</p>

El siguiente ejemplo de caza del tesoro, titulada *Murciélagos*, en cambio, es una actividad más compleja cuyo objetivo es que los alumnos adquieran la mayor cantidad posible de información sobre los murciélagos. La pregunta final, además, es un buen ejemplo de cómo redondear una actividad de este tipo estimulando la reflexión sobre lo aprendido.

MURCIÉLAGOS

Una caza del tesoro de Conocimiento del Medio de 4º de Primaria

Alicia García-Hazell

Centre d'Educació i Noves Tecnologies,

Universitat Jaume I

Noviembre de 2001



Introducción:

¿Has visto alguna vez un murciélago? Seguro que sí. ¿Sabes que viven prácticamente en todas las regiones del mundo y que hay de muchos tipos? En esta actividad vamos a aprender algunas cosas sobre los murciélagos y sus costumbres. Como verás, son unos animales muy interesantes sobre los que la gente, a veces, tiene ideas equivocadas.

Preguntas:

1. ¿A qué especie animal pertenecen los murciélagos? ¿Cuáles son sus características?
2. ¿Cuántas especies de murciélagos hay en la península Ibérica? ¿Y en las Islas Canarias? Copia y pega tres fotos o dibujos de diferentes especies de murciélagos en tu cuaderno.
3. ¿Qué tipo de murciélago se encuentra en peligro de extinción en la Comunidad Valenciana? ¿Cómo es su nombre científico? ¿Cómo se llama en valenciano?
4. ¿Qué comen los murciélagos?
5. ¿Cuándo salen los murciélagos (estación del año, hora del día, lugares en los que se les ve, etc.)?
6. ¿En qué consiste la ecolocación? Define los cuatro tipos que existen.
7. ¿Qué es la econavegación de los murciélagos? ¿Qué tipo de murciélagos la realizan? Explica brevemente las características de estos murciélagos.
8. ¿Son completamente ciegos los murciélagos?
9. ¿En qué tipo de películas aparecen los murciélagos? ¿Por qué crees que los murciélagos aparecen en estas películas?

Recursos:

- Mamíferos: <http://members.es.tripod.de/valdavia/mamiferos.htm>
- K8AIT Principios de la Aeronáutica. Animales: <http://wings.avkids.com/Libro/Animals/advanced/bats-01.html>
- Los Murciélagos Ecología e Historia Natural <http://www.acguanacaste.ac.cr/rothschildia/v4n1/textos/murcielagos.html>

- Fauna Ibérica: <http://www.faunaiberica.org/especies.php3?esp=73>
- Revista Quercus: Situación actual de los murciélagos en la península Ibérica: <http://www.quercus.es/RedQuercus/Articulos/murci.htm>
- Mitos y realidades de los murciélagos: <http://www.uanl.mx/publicaciones/vidauni/38/murcielagos.html>
- Internatura: <http://www2.uji.es/cyes/internatura/estudios/listas/lmamif.html>

La gran pregunta:

Ahora, piensa en todo lo que has aprendido sobre los murciélagos e intenta contestar a esta pregunta: ¿Por qué los murciélagos son beneficiosos para los seres humanos?

CONCEPTOS, PROCEDIMIENTOS Y ACTITUDES

Una caza del tesoro bien diseñada va más allá de la adquisición de pequeñas unidades de información, más o menos estructurada, sobre un tema determinado. March (1999) sugiere que escogiendo adecuadamente preguntas que definan las dimensiones fundamentales de un tema, los alumnos no sólo averiguan respuestas concretas, sino que profundizan en los aspectos esenciales del tema. Además del aprendizaje de hechos y conceptos, una caza del tesoro estimula la adquisición de destrezas sobre tecnología de la información y comunicación, conocimientos prácticos sobre Internet, la web y la navegación por la información online.

Luzón (2001), que propone su utilización en la enseñanza de inglés como segunda lengua (ESL) con estudiantes universitarios, resume los puntos fuertes de las cazas en los siguientes tres aspectos:

- a) Promueven la adquisición de conocimientos sobre un tema,
- b) Desarrollan destrezas de búsqueda de información en la web; y
- c) Mejoran las destrezas de lectura y comprensión de textos.

En la enseñanza de ESL, por ejemplo, facilitan que los estudiantes entren en contacto con el lenguaje auténtico, relacionado con su disciplina, que hay en la red, animan a la lectura orientada a una finalidad específica, aumentan el conocimiento de vocabulario genérico y especializado, consolidan el lenguaje previamente aprendido y, además, ayudan a los estudiantes a desarrollar la habilidad de realizar inferencias y predecir el contexto de un texto (Luzón, 2001). Es más, las capacidades hipertextuales de la web permiten que los estudiantes sigan sus propios “caminos” y exploren lugares relacionados con las páginas iniciales propuestas para la exploración en los que pueden encontrar más información sobre el mismo tema.

Las cazas del tesoro pueden diseñarse para elicitación de destrezas básicas de pensamiento como comprensión y construcción de conocimientos. Para ello se incluyen preguntas que procuren

que los alumnos utilicen la información de las páginas web para describir o esquematizar su contenido, crear listas, resumir y tomar notas, etc. También pueden diseñarse para que los alumnos desarrollen destrezas de alto nivel como la aplicación y el análisis del conocimiento. Para ello se procura que los alumnos organicen y categoricen la información, la analicen y la interpreten, la discutan, la expliquen, la comparen, realicen generalizaciones, etc. (Hamilton, 1999).

La materia prima para desarrollar ambos tipos de destrezas es la misma: información en formatos diversos, aunque su profundidad y complejidad variará en función de la edad de los alumnos y de los objetivos perseguidos. Es el proceso, es decir, lo que intentamos que los alumnos hagan con la información, lo que cambiará en función de los objetivos, la edad y capacidad de los alumnos. Las preguntas son nuestra herramienta para moldear dicho proceso. Una buena caza del tesoro es la conjunción de preguntas adecuadamente formuladas y recursos web con contenidos interesantes, bien conectados con el currículum y adecuados al nivel de nuestros alumnos.

Las “cazas del tesoro” se han hecho muy populares entre los docentes como estructura didáctica para la integración por varias razones:

1. Son relativamente fáciles de crear para el docente y son divertidas y formativas para los estudiantes. Bien planteadas, parecen un juego, pero los alumnos aprenden muchas cosas durante una caza del tesoro (y no sólo las respuestas a las preguntas).
2. Pueden tratar sobre casi cualquier aspecto del currículum (siempre que encontremos recursos adecuados al tema y edad de los alumnos en la Internet) y proporcionan conocimientos sobre los contenidos y experiencia en el manejo de herramientas Internet.
3. Pueden utilizarse como actividades para realizar en grupo o individualmente.
4. Pueden ser simples o complicadas, tal como dicten las circunstancias. A los alumnos más pequeños se les pueden proponer menos preguntas, con formulaciones más simples y con los vínculos necesarios para resolverlas a continuación de cada pregunta. Los mayores pueden recibir sólo un tema amplio y se les pide que encuentren por sí mismos la información en un solo sitio, más amplio y complejo, o que busquen sus propias fuentes para obtener la información necesaria o se les proporciona un punto de entrada a una serie de lugares relacionados.

Buscar información es una destreza importante para los estudiantes. La Internet constituye una excelente herramienta para aprender de modo independiente o para obtener materiales de todo tipo para realizar las tareas escolares. Pero es importante enseñar no sólo a buscar, sino también a evaluar la fiabilidad y exactitud de la información encontrada. La Internet contiene enormes cantidades de información interesante, útil y veraz. Pero no es una enciclopedia (March, 1999). A diferencia de una enciclopedia, la web no está organizada lógicamente, no hay un único criterio o perspectiva, sino múltiples y contradictorios, no posee un nivel de profundidad uniforme en el tratamiento de los temas, no está estructurada coherentemente y muchos de sus contenidos son perfectamente prescindibles. A pesar de ello, podemos encontrar auténticas joyas sobre los temas más variados. Como criterio general, los docentes deberían buscar en la red aquello de lo que no disponen en el aula o en el centro escolar.

Una alternativa para estudiantes de niveles superiores es hacer que, en lugar de resolverlas, preparen ellos mismos sus propias “cazas del tesoro” adoptando el papel de profesores. Las cazas pueden prepararse en equipo y, posteriormente, cada grupo puede resolver la caza elaborada por otro equipo. En este caso, los criterios para evaluar la calidad de la caza deberían incluir la representatividad, pertinencia o relevancia de las preguntas al tema en cuestión y a los recursos disponibles.

DÓNDE ENCONTRAR CAZAS DEL TESORO EN INTERNET

Hay multitud de sitios web con colecciones de cazas del tesoro hechas por maestros y maestras de todos los niveles. De hecho, basta con introducir en cualquier buscador tipo Google la cadena “treasure hunt” o “scavenger hunt” o “knowledge hunt” para encontrar, literalmente, miles de ellas. A continuación incluimos algunas páginas que contienen colecciones de cazas del tesoro.

- Internet Scavenger Hunts (University of Tennessee at Chattanooga): <http://cecasun.utc.edu/~tpa/mcallister/scavenger.html>
- The Scavenger Hunt Page (Apple Valley (Iowa) Area Education Agency 14): <http://www.aea14.k12.ia.us/technology/ScavengerHunt.html>
- Internet-Based Scavenger Hunts for Students: <http://www.ctnba.org/ctn/k8/treasure.html>

Aunque en la Internet podemos encontrar miles de cazas del tesoro ya preparadas, es conveniente que diseñemos nuestras propias cazas. Hay un par de factores que es necesario considerar. El primero es la volatilidad de los recursos web. Aquella página tan interesante que encontramos hace unos meses, puede que mañana, cuando nuestros alumnos intenten entrar en ella, haya desaparecido. El aula no es el lugar idóneo para descubrir que la mitad de nuestros enlaces no conducen a ningún sitio. Por tanto, para utilizar cazas del tesoro preparadas por otros docentes es necesario comprobarlas exhaustivamente poco antes de ponerlas en marcha. Pese a todo, compartirlas con otros docentes mediante la Internet es una buena idea ya que proporcionan ideas y lugares interesantes que facilitan mucho el trabajo de preparar cazas.

El segundo inconveniente es de mayor calado: su adecuación a nuestro currículum, objetivos y alumnos. Una buena caza del tesoro debe diseñarse teniendo en cuenta los objetivos que perseguimos, lo que ya saben nuestros alumnos, sus habilidades en el manejo de la tecnología, el contexto escolar, el currículum, la dinámica de la clase, los medios tecnológicos disponibles en el centro, etc. ¿Quién conoce a la perfección todos estos pormenores? Evidentemente, cada maestro y maestra. La conclusión es obvia: diseñemos nuestras propias cazas del tesoro, aunque utilicemos ideas y sitios web que hemos encontrado en otras, porque serán mucho mejores (para nuestro contexto) que las que podamos encontrar por la red.

CÓMO PREPARAR NUESTRAS PROPIAS CAZAS DEL TESORO

El procedimiento de diseño y desarrollo de una “caza del tesoro” puede resumirse en los siguientes pasos:

1. Elección del tema y de los objetivos didácticos.

Sería conveniente escoger algún tema respecto al cual estemos insatisfechos con nuestro trabajo actual (si algo ya nos sale bien, ¿para qué cambiarlo?) y que intentemos crear algunas actividades nuevas, como cazas del tesoro, para cambiar la dinámica de la clase, nuestro enfoque o las actividades de los alumnos. Podemos añadir la caza a una unidad didáctica que ya tengamos elaborada y a la que queramos incluir el uso de la Internet como un recurso más.

Escojamos los objetivos del currículum que queremos conseguir con la caza. Incluyamos criterios de evaluación para saber si se han conseguido o no.

2. Preparación de la hoja de trabajo.

Podemos preparar una hoja de trabajo en soporte papel o en HTML para que los alumnos la consulten *online* o en el disco duro del ordenador y puedan ir a los recursos web con un solo clic de ratón, sin necesidad de escribir los URLs.

Estructuraremos la hoja de trabajo en cuatro partes: Introducción, Preguntas, Recursos y “La gran pregunta”

2.1. Introducción

En la Introducción se deben describir la tarea y las instrucciones para realizarla. Ante todo debemos despertar el interés de los alumnos por averiguar las respuestas a las preguntas.

2.2. Preguntas

Debemos listar y numerar las preguntas o pequeñas actividades a realizar. Para formular las preguntas, en el caso de alumnos jóvenes, deberíamos copiar y pegar las frases exactas que contienen la información relevante que queremos que encuentren (una de cada página web de la lista de recursos) y luego transformarlas en preguntas directas. Para alumnos más mayores, se pueden efectuar preguntas que impliquen actividades más complejas, relacionadas con la lectura comprensiva, la inferencia, la reunión y organización de información, la comparación, etc. Si plantamos pequeñas actividades, deben poderse realizar con cierta rapidez: leer un mapa, efectuar un cálculo, averiguar el resultado de una pequeña simulación, etc.

Por ejemplo, se puede preguntar sobre el por qué (análisis: ¿por qué las cosas ocurren de la manera en que lo hacen?), sobre el cómo (solución de problemas: ¿cómo pueden hacerse mejor?) y sobre el qué hacer (toma de decisiones: ¿qué opción debo escoger?). Para hacer preguntas consistentes, primero se debe escribir la pregunta, luego reformularla (un máximo de 50 palabras) especificando qué pretende que aprendan los alumnos respondiéndola. Luego, hay que revisar la primera formulación.

2.3. Recursos

A continuación debemos listar los títulos y URLs de las páginas a consultar para encontrar las respuestas a las preguntas o realizar las actividades. Se pueden utilizar buscadores especializados o genéricos o herramientas ad hoc como *TrackStar* (<http://trackstar.hprtec.org>). También se pueden utilizar o adaptar una “caza del tesoro” de las que existen en la Internet y que han sido elaboradas y probadas por profesores.

Un buen hábito es marcar los recursos interesantes que encontremos cuando navegamos por la red, aún cuando no sean lo que estábamos buscando: así podremos explorarlos posteriormente.

Servicios como *TrackStar* “acumulan sabiduría” de una enorme cantidad de maestros y maestras en forma de listas de links sobre un tema determinado. Los portales educativos tienen colecciones de recursos de interés curricular organizados por temas. Por ejemplo, *Education Planet* (<http://www.education-planet.com>) o *Education World* (<http://www.educationworld.com>). En castellano pueden encontrarse recursos en las web de la XTEC (<http://www.xtec.es/>), el *Centro Nacional de Información y Comunicación Educativa* (CNICE) (<http://www.cnice.mecd.es/>), en *Profes.net* y en portales educativos o buscadores generalistas como Yahoo!, Google o Altavista. No es necesario decir que la cantidad de recursos educativos en inglés es muy superior a la disponible en otros idiomas. Pero hay multitud de sitios de interés: periódicos, museos, universidades, editoriales, portales educativos, consejerías de educación, planes y proyectos de nuevas tecnologías, redes educativas, páginas personales de docentes con colecciones de links interesantes, etc.

Es recomendable hacer preguntas no sólo sobre el *qué*, sino también sobre el *por qué* (implica análisis: ¿por qué las cosas ocurren de determinada manera?), sobre el *cómo* (implica solución de problemas: ¿cómo pueden hacerse mejor?, por ejemplo) y sobre el *qué hacer* (implica toma de decisiones: ¿qué opción debo escoger?). Para hacer preguntas consistentes, podemos hacerlo de la siguiente manera: primero escribimos la pregunta, luego la reformulamos (un máximo de 50 palabras) especificando qué se pretende que aprendan los alumnos respondiéndola. Luego, a la luz de nuestros objetivos, revisamos la primera formulación.

2.4. La gran pregunta

Incluir una pregunta final, global, cuya respuesta no se encuentre directamente en ninguna página de la lista de recursos, sino que dependa de las respuestas a las preguntas anteriores y de lo aprendido buscando las respuestas. Idealmente, debería coincidir con un objetivo curricular y puede incluir aspectos valorativos y de opinión personal sobre el tema buscado. Aquí podríamos trabajar normas, actitudes y valores pidiendo que los alumnos reflexionaran

sobre las implicaciones personales, sociales, políticas, etc. del tema de la caza (si se presta a ello, naturalmente).

3. Formación de grupos

Se pueden formar grupos con los estudiantes en función de su experiencia y conocimientos sobre la Internet y la Web, de modo que los más experimentados ayuden y enseñen a los menos experimentados. Debemos asegurarnos de que los menos familiarizados tengan oportunidad de adquirir la experiencia que les falta (que no sean “apartados” del ordenador por sus compañeros o se inhiban ellos mismos). No debemos convertir la caza en una competición en base al tiempo.

4. Procedimiento

Dependiendo del número de ordenadores conectados a la Internet que dispongamos, organizaremos los periodos de búsqueda y los de organización de la información y respuesta a la preguntas. En un aula informática, todos los grupos pueden disponer de un ordenador y espacio para trabajar (2 o 3 por ordenador). En un aula, con un rincón del ordenador y uno o varios ordenadores, los niños y niñas irán turnándose ante la máquina y, posteriormente, elaborando las respuestas.

ALGUNOS CONSEJOS ÚTILES PARA DISEÑAR CAZAS DEL TESORO:

1. Identificar claramente el tema y el área de la caza (esto ayudará posteriormente, sobre todo si la publicamos y la compartimos con otros docentes por Internet).
2. Se debe procurar que las preguntas provoquen el pensamiento y la reflexión. Los estudiantes no deben limitarse a “copiar y pegar”, deben pensar para responder.
3. Menos es más. Nunca deberíamos incluir más de diez vínculos. Con niños pequeños, lo ideal es uno o dos.
4. Se debe fijar un límite de tiempo para la caza del tesoro y monitorizar qué hacen los estudiantes: si se atascan con el navegador, si se distraen, si terminan muy rápidamente y sus respuestas iniciales son superficiales, si han entendido la tarea, etc.
5. Se debe planificar cómo compartirán la información los alumnos; una hoja de trabajo a mano o algún otro tipo de producto (una presentación, un texto electrónico, etc.).
6. Finalmente, se debe comprobar si hay vínculos muertos: la web es muy volátil y lo que un día está, al siguiente ha cambiado.

EVALUACIÓN

La manera más sencilla de evaluar una caza es en función del producto: es decir, de la cantidad y calidad de los aciertos de los estudiantes. Sin embargo, es interesante establecer algunos indicadores de la calidad del proceso: grado de elaboración de las estrategias de búsqueda, originalidad, trabajo en equipo, manejo de la tecnología, etc.

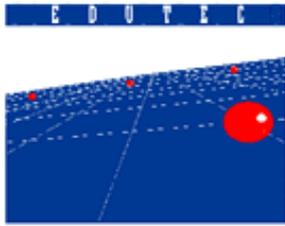
Una práctica recomendable es corregir la caza entre todos y dar oportunidad de que aquellos alumnos que no han encontrado las respuestas o las han elaborado poco, la rehagan con la colaboración del maestro o maestra.

REFERENCIAS:

- Hamilton, Sondra M. (1999). Scavenger Hunts. Online. Consultado 1/04/03: http://www.cybercom.net/~jham/beagle/pages/scavenger_hunt.htm
- Lewis, Beth (s.f.). How to Make Online Scavenger Hunts. Online, consultado: 1/04/2003. http://k-6educators.about.com/c/ht/00/07/How_Online_Scavenger_Hunts0962932801.htm?once=true&iam=metacrawl&terms=+webquest.
- Luzón, MJ: (2001). Information Collection and Analysis Activities: The Treasure Hunt. Teaching English with Technology, 1(4), Online. Consultado 27/8/2001 http://www.iatefl.org.pl/sig/call/j_esp4.htm.
- March (1999). The Six Web-and-Flow Activity Formats. Online. Consultado: 27/8/2001. <http://www.web-and-flow.com/help/formats.asp>
- Sailaja Athyala (2001). Scavenger Hunt. Online, Consultado: 1/4/03. <http://www.hc.cc.tx.us/titlev/TitleVFacultyTraining/workshops/Scavenger%20Hunt.pdf>.
- Starr, Linda (1999). Scavenger Hunts: Searching for Treasure on the Internet!, Education World. Online, consultado 10/8/01 http://www.education-world.com/a_curr/curr113.shtml.

Para citar este artículo:

Adell, J. (2003). Internet en el aula: A la caza del tesoro. *EDUTEC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 16. Recuperado el dd/mm/aa de <http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec16/Adell.html>



**LOS MÉTODOS PRODUCTIVOS Y SU VINCULACIÓN CON EL
ORDENADOR.
"UNA EXPERIENCIA EN CIRCUITOS ELECTRÓNICOS I"**

Lic. José León Montoya

Universidad de Oriente
Facultad de Ingeniería Eléctrica
Departamento de Telecomunicaciones y Electrónica
jleon@fie.uo.edu.cu

Introducción :

Los imperativos y demandas para incorporar las nuevas tecnologías de la información y comunicación, y particularmente el ordenador, en el sistema educativo, en el mundo de las escuelas y el que hacer pedagógico de los profesores, cobran día a día más relieve.

Nuestro entorno social, cultural, laboral y profesional está siendo seriamente reconstruido como consecuencia de la denominada revolución informática, y, ciertamente, la escuela no puede dar la espalda a esa realidad social y a las demandas de diverso signo que plantea. Hoy por hoy, sin embargo, la presencia de las nuevas tecnologías en nuestras aulas y enseñanza es muy escasa, probablemente insignificante. La cacareada "Revolución Informática" no ha llegado de forma importante y generalizada a nuestro sistema escolar, encargados socialmente de organizar, codificar, tratar y representar la información y el conocimiento para los alumnos.

La consideración de la utilización del ordenador en la Educación es un tema de encuentro para muchos investigadores, diseñadores, responsables y administradores de la Educación, y también, por supuesto, algunos profesores. En mucho de los contextos en que se abordan – aunque naturalmente depende de quienes sean los sujetos implicados y cuales sus intereses tienden a generar una suerte de futurismo cargados de promesas y grandes realizaciones. Como han resumido Miller y Olson (1992), el ordenador y la Educación a puesto en circulación nuevos lemas y el augurio de grandes posibilidades educativas. Se aventura, así, una revolución en profundidad de la Educación, la más importante en el siglo XVI. Con respecto a los alumnos y su aprendizaje se habla de las enormes posibilidades asociadas a la creación de micromundos, entornos de aprendizaje, o sistemas interactivos multimedias, que pueden estimular y cultivar no sólo habilidades de pensamiento difícilmente alcanzables con otros medios, sino también un contexto de aprendizaje más rico, estimulante; creativo y potenciador de su autonomía para aprender a aprender, tratar y representar la información con posibilidades insospechadas, desarrollar habilidades y destrezas, comunicarse con otros, etc. (Bartolomé Pina 1992; de Castro Lozano y otros 1992; Sancho, 1992)

Cuando se piensa en el profesor, algunos, lo más considerados con el mismo, prevén que la introducción del ordenador en su trabajo pedagógico, como un recurso para el desarrollo de la enseñanza, va a realizar serias transformaciones que enriquecerán y diversificarán sus funciones de sus "Resistencia al cambio" llegan poco más allá de asignarle un papel de mero supervisor del

aprendizaje de los alumnos, liberado de las tareas más penosas y rutinarias vinculadas a la medición y control de lo que van adquiriendo. Incluso algunos, los más optimista y convencidos del poder de ciertos programas de ordenador para cultivar capacidades formales de pensamiento en los alumnos, escépticos con respecto al saber y la capacidad de los profesores, auguran que serán relegados al desempeño de tareas meramente ejecutivas y gerenciales. Una tarea importante a realizar en este sentido, será la de capacitarlos para que realicen justamente aquellas tareas que no dificulten las posibilidades inherentes a los “nuevos programas de ordenador” para el desarrollo de las capacidades más insospechadas de razonamiento abstracto, inferencia, tratamiento de datos, resolución de problemas, etc.

Desarrollo:

Podemos agrupar los distintos métodos en dos grandes grupos según Lener y Skatkin.

1. Métodos reproductivos (El alumno se apropia de conocimientos y reproduce los ya conocidos).	- Método explicativo ilustrativo o informativo receptivo .- Método reproductivo
--	--

Exposición problémica

2. Métodos productivos (El alumno alcanza nuevos conocimientos como resultado de la actividad creadora)	- Método de búsqueda parcial o heurístico. - Método investigativo
---	--

Podemos considerar un grupo intermedio, al cual pertenece la exposición problémica, pues supone la asimilación tanto de información elaborada, como de elementos de la actividad creadora.

Esta división de los métodos no está aislados uno de otros. Esta división de los métodos en productivos es relativa, ya que es imposible concebir la actividad creadora sin la actividad reproductora y viceversa; el acto de reproducción de conocimientos contiene elementos creadores en cuanto a la organización lógica de la exposición, entre otras cosas.

Al resolver cualquier problema, el hombre actualiza y mentalmente reproduce los conocimientos que ya posee y al aplicarlos de sus propias variantes a partir del proceso de elaboración creadora que ha realizado

La utilización de los métodos ha de caracterizarse por su flexibilidad. En dependencia con los objetivos, el contenido del tema el nivel de desarrollo y preparación de los alumnos variarán o se alterarán los métodos durante la clase.

Método investigativo

Para llegar a la asimilación de los conocimientos en el tercer nivel y asimilar íntegramente la experiencia de la actividad creadora, es necesario emplear el método investigativo.

Algunos pedagogos consideran este método universal de aprendizaje.

El método garantiza el dominio de las vías del conocimiento científico, forma los rasgos de la actividad creadora, despierta el interés por este tipo de actividad y además ofrece conocimientos integrales.

En esencia, el método investigativo es el método de organización de la actividad de búsqueda de los alumnos, tendente a solucionar problemas cuya solución aún desconocen.

La mayor parte de las actividades investigativas deben constituir pequeñas tareas de búsqueda que exigen, sin embargo, recorrer todas o la mayoría de las etapas del proceso de investigación.

Estas etapas son:

1. La observación y el estudio de los hechos y fenómenos.

2. Esclarecimiento de los fenómenos sujetos a investigación, que no resulten claros y comprensibles.
3. Formulación de Hipótesis.
4. Elaboración del Plan de investigación.
5. Ejecución del Plan consistente en esclarecer los vínculos de lo que estudia con otros fenómenos.
6. Formulación de los resultados.
7. Comprobación de los resultados.
8. Conclusiones sobre la posible y necesaria aplicación de los conocimientos adquiridos.

Nos referimos a investigaciones sencillas de carácter docente.

La actividad del maestro consiste en organizar aquellas actividades que aseguren la aplicación creadora por parte de los alumnos de los conocimientos necesarios para la solución de la incógnita, desarrollando capacidades, hábitos y habilidades necesarios al trabajo científico.

La aplicación del principio del aumento gradual de las dificultades durante el proceso docente educativo, nos obliga a ir representando gradualmente a los alumnos las distintas etapas a seguir en el conocimiento científico, es por ello que el sistema de métodos analizados se ponen al servicio del cumplimiento de este objetivo.

El método de exposición problémica así como el de búsqueda parcial o heurística, preceden y acompañan al método investigativo propiamente dicho. Lo preceden, cuando los alumnos carecen aún de experiencia para resolver los problemas en su totalidad y lo acompañan, cuando es necesario apropiarse de la experiencia de un tipo nuevo y complejo de problemas, o cuando ayudan a aclarar y solucionar un problema cuya solución resultó difícil a los alumnos.

Las actividades o tareas inherentes al método investigativo son múltiples y su realización puede ser en clase o extraclase.

Ejemplo de los mismos son: La elección de materiales de consulta, apuntes, resúmenes, confección de fichas bibliográficas, elaboración del plan de investigación etc.

A continuación se explicará las formas en que se pretende utilizar el ordenador en el análisis de circuitos eléctricos en Ingeniería, así como se ilustrarán varios ejemplos en los cuales se explican de forma breve el cumplimiento de los métodos de enseñanza utilizando como soporte material de los mismos el ordenador.

Vinculación con el Ordenador

La introducción del Ordenador en Circuitos Eléctricos I responde a la consecución de tres metas.

1. Fomentar la cultura informática.
2. Promover la creatividad individual y el sentido de confianza a través del diseño y el producto de programas.
3. Mejorar la capacidad del pensamiento, con particular énfasis sobre los procesos de análisis y síntesis.

La idea Básica de la aplicación del ordenador en Circuitos Eléctricos I da respuesta a tres preguntas.

¿Dónde?

Se debe hacer un estudio de los temas que forman el sistema de conocimientos de la asignatura, para poder determinar de forma precisa en aquellas cuestiones que por el nivel de complejidad y el

volumen excesivo de operaciones matemáticas, se adaptan para la utilización del ordenador. Tratando de reducir las operaciones auxiliares y empleando ese tiempo para incrementar la actividad creadora del alumno.

¿Cuándo?

- Sé este familiarizado con los programas de simulación que utilizará para desarrollar las distintas actividades.
- Sea capaz de seleccionar los problemas que se deben de resolver con el ordenador y cuales no se deben resolver en el ordenador, en este sentido el estará guiado en todo momento por el profesor.
- A través de una solución o varias soluciones de un problema relativamente sencillo estos guiados por el profesor lleguen a definir, comprobar leyes, teoremas y conceptos que para ello van a constituir un conocimiento nuevo.
- Se necesite la experimentación y tomas de decisiones sobre situaciones que en realidad pueden ser peligrosas.

¿Cómo?

Primera Etapa:

Actividades en el ordenador que le permiten al estudiante familiarizarse con los programas de simulación con los que ellos van a trabajar en clases.

Segunda Etapa:

Actividades en las cuales el estudiante planteará el sistema de ecuaciones necesarias para dar solución al circuito a el asignado. Con este sistema el cual se obtiene a partir de la aplicación de un método de solución de circuitos resistivos puros y utilizando un programa de simulación matemática resolverá dichas ecuaciones obteniendo así el resultado buscado.

Aquí estamos logrando que él sea capaz de seleccionar y aplicar el método adecuado para la solución del circuito, como también ejercite el planteamiento de las ecuaciones circuitales necesarias según el método seleccionado. Ver Anexo 1

Tercera Etapa:

Actividades en las cuales el estudiante simulará en el ordenador el circuito designado para esto el tiene que ser capaz de preparar su circuito, así como todos los datos que debe de suministrar al programa, para esta actividad debe utilizar un programa de simulación de Circuitos Eléctricos obteniendo los resultados como parte de la simulación los cuales tendrá que interpretar físicamente y comparar con los resultados de la etapa anterior. También con dichos resultados se pueden comprobar el cumplimiento de leyes, principios y teoremas circuitales haciendo siempre un análisis físico de dicha comprobación.

Es posible obtener nuevas corridas de dicho programa haciendo cambios de parámetros en los datos suministrado, incluso para situaciones límites peligrosas, interpretando físicamente los nuevos resultados obtenidos. Ver anexo 2.

Cuarta Etapa:

Actividades en las cuales se hace referencia a la actuación del ordenador como mediador entre el Alumnos y un cierto modelo de un Circuito Eléctrico real o de una situación concreta. El programa introduce al alumno en un proceso progresivo de aprendizaje mediante revelaciones que la simulación proporciona. En este tipo de actuación se otorga una mayor importancia a lo conceptual que lo informativo. Por ello se utiliza el término de revelatorio, ya que el significado de los conceptos es revelado al alumno mediante el empleo de técnicas y situaciones que facilitan la exploración, el descubrimiento y el desarrollo de la intuición. Aquí el aprendizaje se realiza al efectuar descubrimientos y establecer relaciones. Ver Anexo 3.

Conclusiones

1. Como vemos los objetivos fundamentales del trabajo de investigación se cumplen ya que se brinda una recopilación de métodos y programas que conforman la base científica y programoteca del departamento de Electrotecnia Básica en el área de la computación aplicada a la solución de circuitos eléctricos y electrónicos.
2. En el trabajo de investigación se logra recomendar la implementación de un sistema metodológico de aplicación de las técnicas de computación, en la disciplina de circuitos eléctricos. Se concluye que la aplicación de la computación será el método empleado, esto se plantea como medio para que el estudiante aprecie que la computación es un medio importantísimo pero no sustituye el fenómeno estudiado en sí.
3. Esperamos que este trabajo brinde un material de estudio que pueda servir en alguna medida, para abordar todo lo relacionado con la aplicación de la computación en circuitos eléctricos, como forma de mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje en las CES en los cuales se imparte la asignatura.

Bibliografía

1. Skatkin y Danilov. "Didáctica de la Escuela Media". Editorial de libros para la Educación. La Habana 1978.
2. S. Tolbtov V.N. "El Maestro, la Ciencia Moderna y los Métodos de enseñanza". Editorial de libros para la Educación. La Habana 1977.
3. Bossuet. G: "La Computadora en la Escuela". Editorial Gedisa. Barcelona 1985.
4. Delval, J: Crecer y Pensar la construcción del conocimiento en la Escuela. Eitorial Laira. Barcelona 1983.
5. Delval, J: Niños y Máquinas: Los ordenadores en la Educación. Editorial. Alianza. Madrid 1986.
6. Fernández González; M: Enseñanza asistida por Ordenador. Editorial Anaya. Madrid 1983.
7. Garcia Ramos, L y Ruis, F: Informática y Educación. Panorama, aplicaciones y perspectivas. Editorial García Ramos. Barcelona 1984.

Anexo 1

Ejemplo que ilustra las actividades en el ordenador según se explica en la Segunda Etapa:

- El alumno recibirá un esquema de circuitos eléctricos y de acuerdo con el método de las corrientes de mallas y el método de los potenciales de nodo después; planteará todas las ecuaciones que permitan determinar el estado eléctrico del circuito.

Esta tarea constituye la tarea de entrada sin lo cual no podrá obtener el derecho a realizar el trabajo en el centro de cálculo.

- Con los sistemas de ecuaciones necesarios, se trasladará al centro de cálculo (Laboratorio de Ordenadores) y empleando un programa de simulación matemática resolverá el sistema de ecuaciones planteado por el método de las corrientes de mallas, primeramente y posteriormente resolverá el sistema no planteado para el método de los potenciales de nodos. También podrá utilizar las máquina como calculadora en el caso que lo requiera.

- Con los valores obtenidos, comprobarán las leyes de Kirchhoff (L.K.C y L.K.V) luego determinará mediante el procedimiento de cálculo necesario el balance de potencias del circuito queremos señalar que el alumno debe llevar al centro de cálculo todas las ecuaciones que le permitan determinar las corrientes por las ramas; comprobar las leyes de Kirchhoff y hacer el balance energético, dejando los espacios necesarios para colocar los valores que ira obteniendo.

- Teniendo en cuenta los resultados obtenidos durante la clase se confeccionará un informe.

- Luego discutirá los resultados con el profesor.

Anexo 2

Ejemplo que ilustra las actividades en el ordenador según se explica en la Tercera Etapa.

- Usted recibirá un esquema de circuito eléctrico y seguidamente procederá a resolver el circuito seleccionado utilizando un programa de simulación de circuitos eléctricos, teniendo en cuenta todos los requerimientos que exige este programa, en cuanto a la configuración topológica del circuito y el análisis de corriente directa que se llevará a cabo, así como las magnitudes que se quieren obtener con la simulación realizada.

- Primeramente se le pedirá al programa todas las corrientes de ramas y después también se obtendrán los potenciales de cada nodo con respecto a una referencia dada.

- Obtenidos los potenciales de cada nodo el estudiante calculará las corrientes de ramas comparando estos resultados con los que el programa determinó anteriormente.

- Teniendo en cuenta que el análisis se realizará para la variación de todas las fuentes de voltaje en $\pm 50\%$ de su valor y la variación del valor de $R_6 = 0$ y $R_6 = \pm 50\%$ de su valor lo cual quiere decir que se realizarán 7 análisis. En cada análisis el alumno comprobará el cumplimiento de las leyes de Kirchhoff (L.K.C y L.K.V) como también se realizará el balance energético en cada caso.

- Confeccionará las conclusiones sobre los resultados obtenidos para las variaciones de los elementos.

Anexo 3

Ejemplo que ilustra las actividades en el ordenador según se explica en la Cuarta Etapa.

- Usted recibirá un esquema de circuito eléctrico y seguidamente procederá a graficar el circuito seleccionado utilizando programas de simulación de circuitos eléctricos.

- Primeramente se le pedirá al programa los potenciales de cada nodo con respecto a una referencia dada, luego se procederá a cambiar varias veces el nodo de referencia y dada esta situación determinar nuevamente el potencial de cada nodo.

Questionario

1) ¿El potencial de cada nodo depende de la referencia escogida en el circuito?

¿Por qué?

- Después se le pedirá al programa la diferencia de potencial entre dos nodos considerando que en el circuito existe un nodo de referencia, luego se procederá a cambiar varias veces el nodo de referencia y dada esta situación determinar nuevamente la diferencia de potencial.

Questionario

2) ¿La diferencia de potencial de cada rama del circuito eléctrico estudiado depende de la referencia escogida?

¿Por qué?

- Luego se le pedirá al programa la corriente que circula en cada rama del circuito, luego se escogerá una rama determinada y se procederá a disminuir la resistencia de la rama, y luego aumentaremos esta misma resistencia.

Questionario

3) ¿La corriente de la rama seleccionada depende del valor de la resistencia?
¿Por qué?

- Si se aumenta el valor de la fuente de alimentación y se piden las corrientes de ramas del circuito.

Questionario

4) ¿Las corrientes de ramas en el circuito dependen del aumento de la fuente de alimentación?
¿Por qué?

Trabajo de Investigación

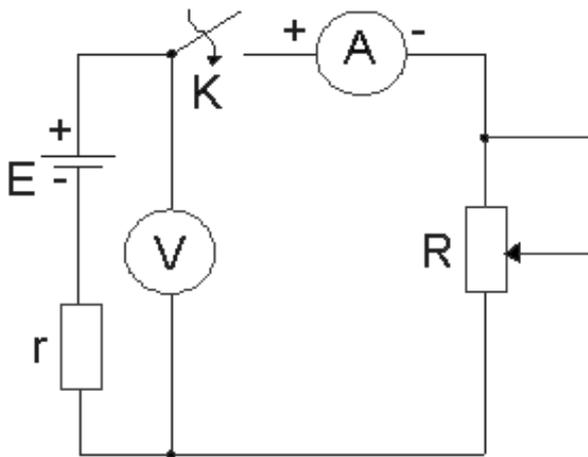
Se orientará por parte del profesor tareas de investigación en las cuales los estudiantes realizarán de forma independiente con ayuda del ordenador para obtener los resultados deseados.

Ejemplos

Hipótesis

¿Es posible en un circuito eléctrico de corriente directa lograr que exista máxima transferencia de potencia entre una fuente real y una carga?

En el circuito eléctrico representado



- Utilizando un programa de simulación adecuado

1. ¿Determine la lectura de los instrumentos cuando el interruptor K está abierto?
2. ¿Determine la lectura de los instrumentos cuando el interruptor K está cerrado?

- ¿En ambos casos los resultados obtenidos son iguales?

¿Por qué?

3. ¿Considerando que la R de carga es cero y K cerrado determine los valores de los instrumentos?

¿El valor de la corriente del circuito que valores tendrán?

¿Por qué?

¿Calcule con los valores obtenidos la potencia útil del circuito?

4. ¿Considerando que R de la carga es igual a r interna de la fuente y K cerrado determine los valores de los instrumentos?

¿El valor de la corriente del circuito que valores tendrían?

¿Por qué?

¿Calcule con los valores obtenidos la potencia útil del circuito?

5. ¿Considerando que R de la carga es mayor a la r interna de la fuente y K cerrado determine los valores de los instrumentos?

¿El valor de la corriente del circuito que valores tendrían?

¿Por qué?

¿Calcule con los valores obtenidos la potencia útil del circuito?

¿Calcule con los valores obtenidos en todos casos anteriores la eficiencia del circuito?

- Plotear un sistema de coordenadas donde se ilustre una representación gráfica de las lecturas de los instrumentos para los casos estudiado (V contra I).

- Plotear un sistema de coordenada donde se ilustre una representación gráfica de los valores calculados de potencia útil de la fuente contra la lectura del amperímetro para los casos estudiados (P útil contra I)

- Plotear un sistema de coordenadas donde se ilustre una representación gráfica de los valores calculados de eficiencia de la fuente contra la lectura del amperímetro para los casos estudiados (η contra I)

Estos gráficos se deben construir con un programa de simulación adecuado, teniendo todos estos resultados.

- Confirmar valides de la hipótesis.

- ¿Qué condición debe cumplirse en el circuito para que ocurra lo confirmado?.

- ¿Qué implicaría dicha condición en cuanto a la eficiencia del circuito?

- ¿Es posible obtener una misma potencia con dos corrientes diferentes?

- ¿En caso de escoger entre esta corrientes cual usted tomaría?

¿Por qué?

>

- Confirmar valides de la hipótesis.

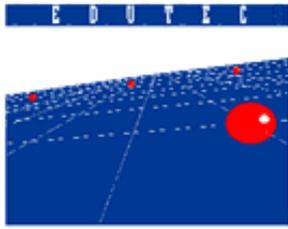
- ¿Qué condición debe cumplirse en el circuito para que ocurra lo confirmado?.

- ¿Qué implicaría dicha condición en cuanto a la eficiencia del circuito?

- ¿Es posible obtener una misma potencia con dos corrientes diferentes?

- ¿En caso de escoger entre esta corrientes cual usted tomaría?

¿Por qué?



**FORMACIÓN A TRAVÉS DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA
EL FOMENTO
DE UNA SOCIEDAD MÁS DEMOCRÁTICA.**

Carmen Siles Rojas
Miguel M^a Reyes Rebollo
csiles@us.es

Resumen

El objetivo de este trabajo es resaltar la conveniencia de ofrecer a los universitarios, interesados de alguna forma por el mundo de la empresa, una formación reglada para fomentar el desarrollo de habilidades relacionadas con el manejo y uso de la información a través de las nuevas tecnologías, y para profundizar en el conocimiento y desarrollo de las condiciones que favorecen la integración socio-laboral de las personas con necesidades especiales. Formación que viene ofertando la Universidad de Sevilla a través de una actividad académica de libre configuración denominada Empresa y atención a la diversidad que se viene impartiendo a través de la red.

Descriptores: Nuevas Tecnologías. Educación Especial. Diversidad. Formación. Empresa. Inserción socio-laboral.

1. INTRODUCCION

El desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación se está convirtiendo en un modificador de la sociedad de primer orden, las posibilidades que presentan las redes telemáticas, no cabe duda que están cambiando nuestra sociedad considerablemente en poco tiempo. Es evidente que el entorno donde se educa a las futuras generaciones no pueda estar ajeno a dichos cambios sociales.

La Universidad, en este campo, debería ser pionera en ir dando a sus estudiantes la oportunidad de acceder a sistemas de formación que, de una parte, desarrollen habilidades relacionadas con el manejo y uso de la información a través de las nuevas tecnologías y, de otra, favorezcan el aprendizaje autónomo sin necesidad de tener que coincidir ni en el espacio ni en el tiempo para poder desarrollar un proceso de aprendizaje personal. Sólo de esta forma los universitarios van a adquirir un conjunto de competencias transferibles, necesarias y exigidas para cualquier desempeño profesional.

La formación a través de la red puede ser una de los mejores alternativas para el desarrollo de la formación tanto inicial como continua. Un modelo de formación idóneo para el desarrollo de la capacidad de aprender, competencia considerada fundamental para el desarrollo personal y socio-laboral de las personas en un entorno de cambios constantes a nivel social, organizativo y del sistema productivo. Desde esta óptica es necesario que los futuros profesionales en general, y en particular los orientadores y profesionales relacionados de algún modo con el mundo empresarial, conozcan la red como vía para su autoformación y como vía especialmente importante para la

formación de personas con necesidades especiales, porque las necesidades de formación de estas personas puede ser en muchos casos satisfecha gracias a las posibilidades que ofrece hoy día la formación vía telemática.

Desde otra perspectiva, los datos demuestran como los colectivos con necesidades especiales se ven más castigados por la falta de empleo. Son complejos y variados los problemas que atañen a la inserción socio-laboral de las personas con discapacidad. González y Núñez (1998) hacen referencia a las lagunas existentes con la normativa vigente pero también al incumplimiento que de hecho se produce de la misma; los prejuicios y actitudes de rechazo ante lo que se desconoce o incumple determinados parámetros asumidos socialmente; las actitudes paternalistas y proteccionistas, bien a nivel estatal, familiar y otras. A éstas hay que añadir otras como una formación para el empleo muy deficiente, y falta de formación y sensibilización en los distintos sectores de la sociedad, y particularmente en el sector empresarial, para fomentar una mentalidad favorable respecto a este colectivo con el fin de conseguir una verdadera equiparación de oportunidades. Para afrontar esta problemática consideramos necesario que los estudiantes universitarios interesados de una u otra forma por el mundo de la empresa, tengan una formación adecuada en materia de integración socio-laboral de las personas con necesidades especiales.

En línea con estos planteamientos, la Universidad de Sevilla, lleva tres años ofreciendo a sus estudiantes la posibilidad de cursar a través de la red una actividad académica cuya finalidad es fomentar el desarrollo de habilidades relacionadas con el manejo y uso de la información a través de las nuevas tecnologías y profundizar en el conocimiento y desarrollo de las condiciones que favorecen la integración socio-laboral de las personas con necesidades especiales.

2. ACTIVIDAD

La actividad objeto de este proyecto es la denominada Empresa y atención a la diversidad, impartida por el Departamento de Didáctica y Organización Escolar y M.I.D.E. Se trata de una actividad anual, de libre configuración, con un total de 9 créditos, de los cuales 6 créditos son teóricos y 3 prácticos.

Los principales destinatarios de la misma son los estudiantes universitarios que estén interesados en una formación on-line para profundizar en el conocimiento y desarrollo de las condiciones que favorecen la atención a la diversidad en las empresas.

Los prerequisites que se les exigen a los estudiantes para cursar esta actividad son dos. De una parte, contar con conocimientos informáticos básicos y acceso a internet, ya sea a través de un ordenador personal o a través del centro. Y de otra, estar matriculado en materias de segundo ciclo de las titulaciones de Psicopedagogía, Economía, Administración y Dirección de Empresas, Ingeniería Industrial o Ingeniería de Organización Industrial.

La prelación de titulación requerida para cursar la actividad es Psicopedagogía; Economía, Administración y Dirección de Empresas e Investigación y Técnicas de Mercado; Ingeniero de Organización Industrial; e Ingeniero Industrial

2.1. Finalidad y objetivos

La finalidad que perseguimos con esta actividad es ofrecer a los estudiantes una formación reglada de carácter complementario, adaptada a necesidades y demandas sociolaborales del momento. Las relacionadas, de una parte, con la importancia que adquiere la red como vía de formación complementaria, y de otra con las condiciones que favorecen la integración socio-laboral de las personas con necesidades especiales.

De acuerdo con lo expuesto, los objetivos generales se concretan en:

- a) Fomentar en los futuros profesionales actitudes positivas hacia las nuevas tecnologías.
- b) Sentar las bases para una reflexión sobre la inserción socio-laboral de las personas con necesidades especiales.
- c) Conocer y saber utilizar aportaciones de las tecnologías de la información y la comunicación a la formación e inserción socio-laboral de las personas con necesidades especiales.

- d) Promover relaciones con otras universidades y con las empresas.
- e) Conocer las vías de formación socio-laboral en y para la diversidad: orientación profesional/vocacional, formación profesional de base, formación profesional especializada, formación ocupacional y formación especializada a discapacitados.
- f) Conocer y reflexionar sobre las vías de empleo existentes para las personas con necesidades especiales
- g) Conocer innovaciones y experiencias de inserción socio-laboral en el colectivo de personas con necesidades especiales.

2.2. Contenidos

Los contenidos básicos de la actividad *Empresa y atención a la diversidad* están organizados en 10 temas distribuidos en cuatro bloques.

Bloque I: Integración socio-laboral de las personas con necesidades especiales

- Concepto de integración socio-laboral
- Marco legal de la integración socio-laboral
 - R.D. 696/1995 de 28 de abril de Ordenación de la Educación de los alumnos con necesidades educativas especiales
 - Plan de Acción para las personas con discapacidad 1997-2002
 - Ley de Atención a las personas con Discapacidad en Andalucía.
 - Decreto 301/2000, de 13 de junio por el que se regulan el Consejo Andaluz y los Consejos Provinciales de Atención a -las Personas con Discapacidad.

Bloque II: la formación socio-laboral en y para la diversidad

- La diversidad y su respuesta
- Los programas de inserción laboral
 - La orientación profesional/vocacional
 - . El movimiento de educación para la carrera
 - . Objetivos de los nuevos programas: las necesidades vitales de los usuarios
 - . Principios y supuestos de las nuevas propuestas de intervención
 - . Algunas experiencias de transición
 - . La evaluación vocacional
 - La formación
 - . La Formación Profesional en la E.S.O. (Formación Profesional de Base)
 - . La Formación Profesional en la Educación Secundaria no obligatoria y en los programas de formación ocupacional
 - . Formación Especializada a discapacitados (Centros de Recuperación de Minusválidos Físicos)
 - . Los programas de acción comunitaria cuyo objetivo es la formación y la inserción laboral
 - El empleo

- . Centros Ocupacionales
- . Centros especiales de empleo
- . Empleo Semiprotegido
- . Empleo Ordinario

Bloque III: Inserción socio-laboral de las personas con necesidades especiales y nuevas tecnologías

- Nuevas tecnologías aplicadas a la discapacidad
- Teleformación
- Teletrabajo
- Programas nacionales e internacionales sobre tecnología aplicada a mejorar la calidad de vida de las personas con discapacidad
- Accesibilidad a la red.

Bloque IV: Innovaciones y experiencias de inserción socio-laboral con personas con necesidades especiales

- ANTEAR un proyecto integral: inclusión laboral, mercado abierto y discapacidad.
- PALMA SIGLO XXI: Programa de inserción socio-laboral de personas con discapacidad psíquica.
- PROGRAMA de Formación de personas con retraso mental en cadenas de montaje para trabajos manipulados...

3. ENTORNO DE FORMACIÓN

Actualmente esta actividad se imparte a través del Entorno de Formación denominado JLE, elaborado por el Secretariado de Recursos Audiovisuales y Nuevas Tecnologías de la Universidad de Sevilla. Un Entorno definido por sus autores como una herramienta informática que reproduce un espacio virtual en el que poder desarrollar actividades formativas. Un Entorno que supone reproducir una situación de enseñanza-aprendizaje, donde el profesor sugiere contenidos educativos o propone actividades para que los estudiantes las consulten o las realicen.

Para conocer y usar el entorno sus autores han elaborado dos Manuales de Uso, uno para el profesor y otro para el alumno. En estos Manuales los profesores y alumnos disponen de toda la información necesaria para acceder al Entorno de Formación JLE. La descripción de las instrucciones va acompañada de imágenes que hacen más gráficas las explicaciones que ofrecen. Además el Entorno incluye muchas instrucciones que viene representadas por iconos. Iconos que son sensibles y al pasar el puntero del ratón por encima de ellos se visualiza de forma escrita su función.

Manual de Uso del Profesor

El Manual de Uso del Profesor está estructurado en seis apartados: configuración inicial, inicio de la sesión, descripción del menú, generar contenidos educativos, seguimiento y evaluación del alumno y, herramientas de comunicación.

El Manual describe las aplicaciones que el Entorno permite al profesor:

- Formar grupos y subgrupos (listar, añadir y eliminar usuario...)
- Seguir los movimientos que realicen sus alumnos dentro del entorno, evaluar las pruebas que realicen y tener la posibilidad de leer las intervenciones que sus alumnos hayan realizado en el canal de chat.
- Elaborar material didáctico y evaluar el uso que el alumno hace del mismo.
- Gestionar los recursos educativos creados por el profesor (listar, publicar, anular,

actualizar, eliminar...)

- Comunicarse e intercambiar información con los usuarios del entorno (profesores, alumnos y administrador) en tiempo real, a través del chat, y en tiempo diferido, mediante listas de discusión y correo electrónico.

- Crear preguntas y construir exámenes

- Incorporar en la base de datos del entorno, contenidos educativos editados y elaborados con aplicaciones externas al entorno.

- Evaluar a los alumnos de su grupo (seguimiento on line y off line de las tareas y procesos realizados por cada alumno, corregir la respuesta de cada alumno al examen, visualizar el examen realizado por cada uno, comprobar la dificultad que han mostrado sus alumnos para responder a las preguntas construidas, y guardar todas las intervenciones escritas que se generan en una sesión de chat para poder revisar después estas intervenciones).

Para ejecutar cada una de estas aplicaciones el manual, después de describirlas, expone de forma detallada y gráfica la secuencia de pasos a seguir.

Manual de Uso del Alumno

El Manual de Uso del Alumno está estructurado en seis apartados: qué es el Entorno de Formación JLE, cómo acceder a él, barra de menús, cómo se visualizan los recursos educativos, cómo se generan las pruebas de autoevaluación, cómo comunicarse con los compañeros y con el profesor.

El menú ofrece al alumno cuatro opciones, cada una con una serie de funciones:

a) Rincón de estudio: modificar sus datos personales, escoger el grupo al que quiere ir, acceder al listado de contenidos educativos y exámenes propuestos por su profesor

b) Evaluación: resolver ejemplos de exámenes, revisar los resultados de los exámenes que haya realizado, comprobar los progresos a lo largo de las diferentes evaluaciones.

c) Herramientas de comunicación: comunicarse con los compañeros que están en el Entorno de Formación, con los profesores o con cualquier otra persona que disponga de un ordenador conectado a internet, a través del chat en tiempo real, y a través de las listas de discusión y correo electrónico en tiempo diferido. Además esta opción ofrece la posibilidad de averiguar los datos de los usuarios del Entorno de Formación.

d) Herramientas de soporte: las funciones de esta opción dependen de las herramientas de soporte que cada centro elige, ya que éstas son optativas para cada centro.

Para ejecutar cada una de las funciones que ofrece el Entorno al alumno el Manual, después de describirlas, expone detallada y gráficamente el procedimiento a seguir.

4. CONSIDERACIONES FINALES

Resaltamos la conveniencia de que los profesionales de la orientación y los relacionados de una u otra forma con el mundo de la empresa conozcan la legislación vigente que regula las actividades educativas, sociales y laborales destinadas a las personas con necesidades especiales; los recursos existentes para mejorar las posibilidades de inserción socio-laboral de este colectivo, destacando la formación para el empleo; los itinerarios de inserción laboral como son los centros ocupacionales, centros especiales de empleo, empleo semiprotegido, empleo con apoyo y empleo ordinario; experiencias concretas de inserción socio-laboral de personas con necesidades especiales; así como las aportaciones de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación a la formación e inserción sociolaboral de estas personas, pues en este colectivo, como señala Aguilera (1995), las posibilidades que el desarrollo tecnológico está abriendo son considerables, y de hecho los avances que se han conseguido con la introducción de las nuevas tecnologías han influido considerablemente en la calidad de vida de las personas con

discapacidad.

Concretamente, para estas personas la red significa una posibilidad de dejar atrás muchas de las barreras de acceso a la información que aun siguen existiendo. Este medio les permite contactar con lugares próximos o lejanos que sean relevantes para su toma de decisión en cuanto a su itinerario formativo y laboral. Lugares como las distintas universidades, las web de ofertas de empleo de diferentes periódicos, las direcciones que informan sobre becas o participación en programas europeos, con direcciones URL que facilitan el acceso a grandes bases de datos sobre empleo y que también les permiten incluir su curriculum como medio de búsqueda de empleo.

Además, las personas que por sus circunstancias y características personales se encuentran con dificultades para un contacto temporal permanente con el profesor pueden acceder a la formación por el sistema telemático. La teleformación permite adaptarse a las necesidades y habilidades de cada alumno en lo que se refiere a ritmo, tiempo y horario de aprendizaje; ayudar al alumno a adquirir autonomía y control; desarrollar estrategias de autoaprendizaje;... (Alcantud y Tomos, 1997).

Igualmente, hay que reconocer también las posibilidades que las nuevas tecnologías están ofreciendo para la inserción de personas con necesidades especiales al mundo laboral, y no sólo con la utilización de dispositivos especiales para realizar determinadas actividades profesionales, como por ejemplo las pantallas táctiles de los ordenadores u otros muchos instrumentos tecnológicos que podríamos señalar, sino también para la realización de actividades profesionales como el teletrabajo. Modalidad de empleo que aumenta las posibilidades potenciales de integración laboral de las personas que tienen escasa movilidad, o que por su situación geográfica viven en zonas aisladas o de difícil acceso. El teletrabajo conlleva una flexibilización de horario por lo que permite que ciertas situaciones (reeducación física, necesidad de intervalo más corto entre la actividad y el descanso,...) puedan ser incorporadas en la vida del trabajador; lo que posibilitará, asimismo, que la persona vaya adquiriendo una mayor confianza en sí misma y en sus capacidades... (Fernández de Villalta, 1997).

Si bien hemos de ser cautos, como indica Alba (2000, 759), pues la teleformación y el teletrabajo se plantean, a veces, como soluciones para personas con discapacidades, *"para así no tener que enfrentarse a las barreras arquitectónicas, a las barreras y prejuicios sociales y culturales"*. Por lo que no podría considerarse una solución, como señala la autora, *"ya que no tiene en cuenta las causas y no modifica el origen de esta problemática"*.

A lo que habría que añadir, en el caso concreto del teletrabajo, el problema actual con el que nos encontramos en lo que se refiere, a la escasa legislación existente sobre las condiciones laborales en horarios, salarios y prestaciones de los teletrabajadores.

Por lo que compartimos con la autora la conveniencia de no caer en la tentación de considerar esta modalidad de trabajo como la única, *"ya que la generalización de este servicio como solución exime o aligera la responsabilidad de crear las situaciones para que estas personas puedan participar de la cultura en los centros presenciales y hacer que la modalidad 'a distancia' sea una opción, no la única"*(759).

Por otra parte, señalamos con Negre (1998, 6) el peligro del que puede ser un nuevo hándicap para las personas con necesidades especiales, las barreras tecnológicas. De acuerdo con Alba (1994) nos preocupa la posibilidad de que una falta de acceso y adaptación de las nuevas tecnologías pueda producir un mayor alejamiento y marginación de las personas con necesidades especiales frente a la educación, el mundo del trabajo y la sociedad, fomentando así la aparición de nuevas necesidades y el agravamiento de las existentes.

Pueden aparecer barreras que dificulten la utilización de las nuevas posibilidades que están abriendo las tecnologías de la información y la comunicación a las personas con necesidades especiales, máxime cuando se vaya haciendo más común el uso de aplicaciones multimedia integradas en las páginas web. Los usuarios con deficiencias pueden verse excluidos si no se define un diseño de página web utilizable para todos. De acuerdo con Romero y Alcantud (1998) es necesario que los equipos y servicios sean diseñados para satisfacer las necesidades de todos los usuarios, tanto el usuario medio como usuarios con distintos perfiles funcionales. Todos deben ser capaces de usar el producto en la medida de lo posible con el máximo de prestaciones, sin necesidad de adaptación o diseño especializado adicional. Los criterios que según el Trace Center [1](#) definen un diseño de página Web utilizable para todos es recogido por estos autores.

1. Debe ser igualmente utilizable por cualquier tipo de usuario

2. Debe tener la suficiente flexibilidad para acomodar el mayor rango de preferencias o capacidades individuales
3. Debe ser simple e intuitivo, fácil de comprender independientemente de la experiencia, conocimientos, idioma, o nivel de concentración del usuario.
4. Debe proporcionar la información necesaria para su uso al usuario independientemente de las condiciones ambientales y sus capacidades sensoriales.
5. Debe ser resistente a los errores, es decir minimizar los riesgos y las consecuencias adversas de los errores accidentales e inintencionados.
6. Debe exigir bajo esfuerzo físico, o sea que pueda ser usado eficiente y confortablemente con un mínimo de fatiga.
7. Debe ser ergonómico. Proponer un espacio y condiciones adecuadas para su uso con independencia del tamaño corporal, postura y movilidad del usuario.

En definitiva, ofrecer a los futuros orientadores y profesionales del mundo empresarial una formación reglada que fomente el desarrollo de habilidades relacionadas con el manejo y uso de la información a través de las nuevas tecnologías, y profundice en el conocimiento y desarrollo de las condiciones que favorecen la integración socio-cultural de las personas con necesidades especiales, puede ser un vía fundamental para sensibilizar y concienciar a empresarios, asesores laborales, sindicatos y sociedad en general, en el sentido de que vean las posibilidades socio-laborales de las personas con necesidades especiales. Lo que a su vez contribuiría a desarrollar una mentalidad favorable hacia este colectivo, y una verdadera equiparación de oportunidades.

Para ello se debería partir de la base de que no hay actividades u ocupaciones especiales para ellos, porque el fin último que se persigue es conseguir la inserción del sujeto con necesidades especiales en el mundo laboral ordinario (Álvarez y otros, 2000). Así en el art. 37 de la Ley para la Integración Sociolaboral de los Minusválidos (LISMI) queda establecido el compromiso de integrar las personas con discapacidad en el sistema ordinario de trabajo. Pero es necesario un trabajo hacia la normalización, porque más allá del reconocimiento jurídico-normativo de sus derechos, las personas con necesidades especiales se encuentran en una situación de escasas vías de promoción real, excluidas de la esfera social, con una posición de vulnerabilidad y pobreza en sus relaciones y vínculos sociales, y con falta de expectativas y de un proyecto vital propio que les de sentido y autoestima.

En este camino hacia la normalización juega un papel fundamental la actitud de la empresa, en la que tiene mucho que ver la formación que los profesionales de la misma hayan recibido. Una actitud de permeabilidad y aceptación hacia estas personas, incluyéndolas en el seno de las actividades productivas que desarrollen y en los recorridos de normalidad laboral. Por ello, hace falta una labor de mediación con las empresas para que el ámbito de la discapacidad y el de la empresa se pongan en contacto y se pueda revisar, desde la empresa, temores y resistencias que parten de prejuicios incapacitantes y del desconocimiento de las potencialidades de las personas con discapacidad.

En el proceso de normalización ha quedado demostrado que las tecnologías de la información y la comunicación son un extraordinario medio para el desarrollo de las capacidades, habilidades y de la comunicación de las personas con necesidades especiales. De ahí la necesidad, de acuerdo con Alba (2001), de lograr la generalización en el diseño y uso de las tecnologías desde el respeto a la diversidad, y de facilitar y garantizar el acceso a la información, sobre los posibles beneficios que pueden aportar las tecnologías y la formación sobre su utilización, para que las personas con necesidades especiales, puedan participar en la sociedad y en su construcción desde la diversidad. Así pues, el mayor de los retos sería hacer visible la diversidad y para ello habrá que educar a la sociedad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUILERA, S. (Coord.) (1995): Nuevas tecnologías aplicadas a la discapacidad. Proyectos experiencias. Madrid, Ministerio de asuntos Sociales. INSERSO.
- ALBA, C. (1994): "Utilización didáctica de recursos tecnológicos como respuesta a la diversidad". En SANCHO, J. M. (Coord.): Para una tecnología educativa. Barcelona,

Horsori.

ALBA, C. (2000): "¿Red o maraña? Accesibilidad a Internet y a sus servicios para personas con discapacidades". En CABERO, J. y OTROS (Coords.): Y continuamos avanzando. Las nuevas tecnologías para la mejora educativa. Sevilla, Kronos, S.A.

ALBA, C. (2001): "Educación y diversidad en una sociedad tecnológica". En AREA, M. (Coord.): Educar en la sociedad de la información, Desclée.

ALCANTUD, F. Y TORNOS, M^a J. (1997): "La teleformación: una experiencia en la Universidad de Valencia". En ALCANTUD, F. (Edit.): Universidad y diversidad. Valencia, Servicio de Publicaciones de la Universidad.

ÁLVAREZ, F. y OTROS (2000): Antear un modelo integral: inclusión laboral, mercado abierto y discapacidad. A Coruña, Paideia.

FERNÁNDEZ DE VILLALTA, M. (1997): Tecnologías de la información y discapacidad. Madrid, Fundesco.

GONZALEZ, M^a I. y MUÑOZ, M. (1998): "Integración socio-laboral". En FERNANDEZ-RIOS, M. y otros (Dirs.): Diseño de puestos de trabajo para personas con discapacidad. Madrid, Ministerio de Trabajo y asuntos Sociales. IMSERSO.

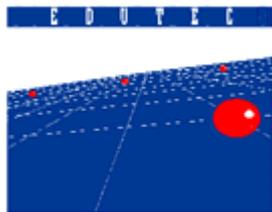
Ley 13/82 de 7 de abril (BOE 30/4/1982), Ley de Integración Social de Minusválidos (LISMI).

ROMERO R. Y ALCANTUD F. (1998): Estudio de accesibilidad a la red (online). Unidad de Investigación Acceso de la Universitat de Valencia. Disponible en Internet en <http://acceso.uv.es/accesibilidad/estudio/>

NEGRE, F. (1998): "Reflexión sobre posibles razones de la dificultad de introducir las nuevas tecnologías en el campo de la Educación Especial". EDUTEC: Revista Electrónica de Tecnología Educativa, n° 9, <http://www.uib.es/depart/gte/relelea9.html>.

1 Trace Research and Development Center de la Universidad de Wisconsin-Madison: (<http://www.trace.wisc.edu/>) se centra en la investigación y diseño para el avance de la capacidad de las personas con discapacidad para lograr sus objetivos vitales mediante el uso de las tecnologías de la información, la comunicación y la informática (citado por Romero y Alcantud, 1998).

-serif"> 1 Trace Research and Development Center de la Universidad de Wisconsin-Madison: (<http://www.trace.wisc.edu/>) se centra en la investigación y diseño para el avance de la capacidad de las personas con discapacidad para lograr sus objetivos vitales mediante el uso de las tecnologías de la información, la comunicación y la informática (citado por Romero y Alcantud, 1998).



AGENTES INTELIGENTES EN EDUCACIÓN

Gonzalo Villarreal Farah

Centro Comenius Universidad de Santiago de Chile
gvillarr@comenius.usach.cl

RESUMEN

Diferentes sistemas computacionales tienen como finalidad apoyar el proceso de enseñanza y en particular de aprendizaje de los estudiantes. Sin embargo, son pocas las aplicaciones que pueden demostrar que apoyan en el logro de los contenidos y/o habilidades propuestos. En el área de la inteligencia artificial, por mucho tiempo, los sistemas tutores inteligentes, fueron desarrollados teniendo algún nivel de resultado. Sin embargo, en la última década aparecen un nuevo tipo de sistemas, basados en agentes inteligentes, que han demostrado su efectividad en procesos de formación y apoyo a la labor tanto de los profesores como de los alumnos. Estos sistemas, se comportan no sólo como un tutor inteligente, si no como un miembro más de un grupo de estudiantes. A raíz del desarrollo que ha experimentado la tecnología en los últimos años y de los resultados de las investigaciones sobre estos agentes inteligentes, se ha observado una creciente atención por estos sistemas. En este artículo, se presentan algunas líneas de investigación del área, como lo son las interfaces basadas en agentes inteligentes, agentes pedagógicos, “compañeros de aprendizaje” y los hipertextos adaptativos.

INTRODUCCIÓN

En muchos países, la educación ha sido y esta siendo fuertemente influenciado por la inserción de la tecnología. Esto se puede observar, entre otros, en: la optimización de recursos; la mejora de los procesos de enseñanza aprendizaje; la una educación más equitativa; generar una formación continua; y mejorar la “sintonía” entre la escuela y la sociedad (Bruner, 2000).

De esta manera, la tecnología esta influenciando al menos en dos aspectos al mundo educacional. Uno relacionado con los intereses pedagógicos, administrativos y de gestión escolar y la segunda con los cambios en las habilidades y competencias requeridas, para lograr una inserción de las personas en la sociedad actual.

Lo anterior, presenta un escenario de crecientes necesidades de apoyo a la formación de los estudiantes, donde, por una parte, con menores o mayores avances, hay tecnología ya instalada (computadores, Internet, software de propósito general y algunas aplicaciones educativas) y por otra los procesos de alfabetizado de los profesores.

El software educativo, juega un papel importante como apoyo al docente y al estudiante en la formación de este último. Si bien existen importantes y numerosos desarrollos de sistemas, los resultados no han sido lo esperado. En su mayoría corresponden a sistemas de práctica y ejercitación y su principal característica es entregar al alumno la posibilidad de ejercitarse en una determinada tarea una vez obtenidos los conocimientos necesarios para el dominio de la misma (Gros, 1997).

Los sistemas de ejercitación y práctica, no tienen una característica formativa. Sin embargo, existe una línea de sistemas desarrollados para apoyar la formación de los alumnos denominados tutores inteligentes. Por diferentes motivos, estos no han logrado los resultados esperados, dándole paso a sistemas que se basan en agentes inteligentes, los cuales son capaces de: comunicarse con el usuario en un lenguaje natural; simular el comportamiento humano; adaptarse a las necesidades del alumnos; entre otros, lo que

le ha permitido a estos sistemas apoyar la formación de los estudiantes, con la utilización de nuevos modelos y herramientas.

Este artículo trata sobre los agentes inteligentes en el área de educación, en particular, se presentan algunos desarrollos y líneas de trabajo, como lo son las interfaces basadas en agentes inteligentes, agentes pedagógicos, sistemas denominados "compañeros de aprendizaje" y los hipertextos adaptativos.

LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Inteligencia Artificial (IA), es el área de investigación de la cual nacen diferentes desarrollos entre los que se encuentran los agentes inteligentes.

El concepto de IA, se refiere al diseño de sistemas informáticos inteligentes, es decir, que poseen las características comúnmente asociadas a la inteligencia humana: comprensión del lenguaje natural, capacidad de solución de problemas y de aprendizaje, razonamiento lógico, entre otros.

Existen innumerables definiciones de IA, sin embargo se usará la siguiente: "La automatización de actividades que asociamos con el pensamiento humano, actividades como la toma de decisiones, la resolución de problemas, el aprendizaje, etc." (Bellman, 1978).

La IA aparece con la finalidad de: a) duplicar las facultades del comportamiento que atribuimos al ser humano, entendido como ser con capacidad de pensar; b) resolver problemas reales, actuando como un conjunto de ideas acerca de cómo representar y utilizar el conocimiento y de cómo desarrollar sistemas informáticos; y c) buscar la explicación de diversas clases de inteligencia, a través de la representación del conocimiento y de la aplicación que se da a éste en los sistemas informáticos desarrollados.

Algunas áreas de la IA son: Robótica; Procesamiento de lenguaje natural; Reconocimiento de patrones; Sistemas Expertos; Agentes inteligentes; Tutores inteligentes; Demostración de teoremas; Redes neuronales; Manipulación inteligente de base de datos; Web inteligentes; Minería de datos; Programación automática; Visión computarizada; entre otros.

En particular, se tratará el tema de agentes inteligentes relacionados con el ámbito educativo.

Agentes inteligentes

Una estrategia de acercamiento de las tecnologías a los usuarios, se encuentra en los desarrollos que se han realizado de agentes inteligentes, del área de la inteligencia artificial. Son conocidas las metáforas referenciadas por Negroponte respecto a la capacidad de relación entre las personas y los computadores, en la capacidad de estos de manejar la información y filtrarla según los intereses y necesidades de cada usuario (Negroponte, 1995).

Existen diferentes definiciones o significados de agentes inteligentes, dependiendo principalmente del dominio del conocimiento en el cual se refiere. Nos referiremos a agentes inteligentes como fragmentos de software con características humanas que facilitan el aprendizaje. Las características pueden expresarse desplegando texto, gráfico, iconos, voz, animación, multimedia o realidad virtual (Choua, Chanb y Linc, 2002).

Dos aplicaciones típicas de agentes inteligentes son los sistemas tutores inteligentes (systems intelligent tutors - ITS) y los "compañero de aprendizaje", (learning companion system - LCS). Los ITSs simulan a un tutor autoritario que posee una estrategia de enseñanza uno a uno, que es un experto en un dominio del conocimiento y actúa como un guía, tutor o un entrenador. Este tutor, puede adaptarse según las necesidades del estudiante. Los LCSs, son agentes pedagógicos no autoritarios, no es experto en un dominio e incluso puede cometer errores. Se adoptan actividades de aprendizaje colaborativas o competitivas, como alternativas de un tutor uno a uno. En alguno de sus roles, puede actuar igual como un tutor, como un capaz estudiante/profesor (estudiante que enseña a otros estudiantes), colaborador, competidor, alborotador, crítico o clon (Choua et al., 2002).

Estos sistemas pueden ayudar a la labor del docente o del alumno, sin involucrarse directamente en la actividad instructiva. Un profesor auxiliar, puede proporcionarle al profesor, la carpeta de aprendizaje de los estudiantes, incluso la actuación de aprendizaje, las equivocaciones, nivel de esfuerzo y motivaciones, entre otros aspectos. Este archivador puede ayudar al profesor a entender al estudiante y responder apropiadamente a cada uno. El estudiante auxiliar, por ejemplo, puede ayudar al estudiante a coleccionar información para realizar la actividad de aprendizaje.

Los agentes inteligentes, proporcionan a los estudiantes recursos que pueden clasificarse en tres categorías: contenidos (libros, bibliotecas, museos, bases de datos, etc.); soporte computacional (calculadora, software, etc.); y comunidad (compañeros de estudio; profesores; padres; voluntarios; etc.). De esta manera el estudiante dispone de múltiples medios y de un contexto, por lo que el agente es

presentado en un medio ambiente de aprendizaje social (Choua et al., 2002). Un agente educativo no sólo puede imponer directamente sus perspectivas en el estudiante, sino que también estimula el aprendizaje y colabora entre los estudiantes humanos.

A continuación se presenta una tabla que permite observar la similitud y diferencia entre la arquitectura de los sistemas ITSs y los sistemas LCSs (cuya arquitectura es conocida con el nombre de GCM).

Tabla 1. Comparación de las componentes típicas de un ITS y la arquitectura de un GCM (Choua et al., 2002, pág. 263).

Componente	Similitud	Diferencia
Modelo del estudiante (ITS)	Ayuda a comprender el estado del estudiante	Desarrollado desde el punto de vista de un tutor
Modelo del estudiante (GCM)		Desarrollado desde el punto de vista de un tutor o un compañero
El módulo de enseñanza (ITS)	Determina la conducta pedagógica del agente	El agente actúa como un tutor
El módulo pedagógico(GCM)		El agente puede actuar como un competidor, igual que un tutor, ser crítico, un alborotador o colaborador
Módulo de dominio del experto (ITS)	dominio del agente	El compañero puede tener la competencia de un excelente estudiante, un estudiante medio o un novicio
Módulo de dominio(GCM)		
El modelo del compañero de aprendizaje (GCM)		Provee las características del compañero

De esta manera, los desarrollos de inteligencia artificial, en particular los referidos a los agentes inteligentes, se han investigado viendo como una alternativa real de apoyo a los procesos de enseñanza aprendizaje de los estudiantes

Líneas de investigación de los agentes inteligentes

A continuación, y a modo de ejemplo, se presentan algunas descripciones de áreas donde actúan los agentes inteligentes en educación. Con esto se espera entregar una visión del potencial de estos sistemas y presentar en forma resumida el estado actual del área. Así, se presentarán los siguientes temas:

- Interfaces que utilizan agentes inteligentes
- Agentes pedagógicos, en particular los conocidos como “Compañero de aprendizaje”
- Hipertextos adaptativos

En forma sucesiva, se están desarrollando diferentes productos tecnológicos que incluyen agentes inteligentes, los cuales van desde poder entregar información más relacionada con los estudiantes, manejo de datos del usuario ya sea para reconocerlo y/o para tomar decisiones futuras, apoyarlo en el desarrollo de la sesión de trabajo e incluso ayudarlo como cuando un compañero enseña a otro, etc.

Una línea interesante de presentar, es el trabajo de Justine Cassell del Instituto Tecnológico de Massachussets, quien ha desarrollado sistemas con agentes inteligentes, en particular de interfaces, que pueden tomar la información y representarla con discurso, con gesto, con expresión facial, con postura, etc. Estos sistemas son capaces de entender gestos de manos, faciales, detectar la presencia o ausencia del usuario, si lo conoce o no, entre otros elementos.

Estos sistemas permiten relacionarse de mejor manera con las personas. Por ejemplo, para un estudiante que ingresa a una página web y ve una interfaz que presenta un rostro humano, con el que se puede comunicar por medio del lenguaje verbal o escrito (en lenguaje natural), que es capaz de entenderlo y seguir la conversación y orientarlo en sus necesidades, entre otros elementos, al usuario humano que es principiante o inexperto, le será más gratificante, más natural, menos frustrante, más orientador y seguramente se sentirá más acogido. Para Cassell, es una de las maneras de lograr confianza con el usuario, haciendo que la máquina se comporte como los seres humanos (Ryokai, Vaucelle y Cassell, 2002a).

Los desarrollos de Cassell y su extensa investigación en el área del comportamiento

conversacional humano, han permitido generar avances en la automatización de manera que los agentes virtuales posean una voz, aplicando reglas al discurso y a las diferentes formas de expresiones (Ryokai et al., 2002a; Ryokai et al., 2002b).

Otros avances en esta línea, son sistemas que animan a niños a desarrollar y contar sus historias, desarrollando la capacidad de representar pensamientos simbólicamente y de compartirlas con otros niños en su propio lenguaje. Uno de estos desarrollos, el "Storytelling" es un sistema que apoya el trabajo en forma colaborativa entre niños, proporcionando un ambiente para que estos aprendan las habilidades más importantes del lenguaje.

A partir de esta experiencia, el grupo de trabajo de Cassell, generaron una investigación donde diseñaron SAM, el cual es un agente conversacional que puede contar historias en forma colaborativa con los niños. Este sistema, pensado para ser un niño más del grupo curso de preescolares, incentiva a contar historias de una manera desarrollada mentalmente de forma más avanzada, modelando las habilidades narrativas importantes durante el proceso de aprendizaje (Ryokai et al., 2002b).

Los resultados de las investigaciones de Cassell, demostraron que los niños que jugaron con el "niño virtual" desarrollaron historias que se acercan más a historias lingüísticas avanzadas, además estos niños usaron en sus historias, un número mayor de expresiones temporales y espaciales. También, los niños escucharon las historias de SAM cuidadosamente, junto con intervenir y sugerir cambios a estas. Sin embargo, las ventajas potenciales de contar con estos sistemas, aun están en discusión (Ryokai et al., 2002b).

Otra línea de desarrollo son los agentes pedagógicos animados que nacen de los sistemas basados en conocimientos y los sistemas de interfaces inteligentes, como los mencionados anteriormente. En estos sistemas, los estudiantes pueden aprender y pueden practicar determinadas habilidades en un mundo virtual y el sistema puede actuar por medio de un dialogo simulando a un tutor o enseñar como si fuera uno de sus compañeros (Johnson, Rickel y Lester, 2000).

Los sistemas que apoyan a los estudiantes son conocidos con nombres tales como "compañero de aprendizaje", (learning companion system -LCS), "co-aprendiz", "simulación del estudiante" y "estudiante artificial".

En especial, estos sistemas que apoyan a estudiantes desde la perspectiva de un compañero, pueden colaborar o competir con el estudiante humano. Se pueden definir tres estrategias de usos de estos sistemas: cuando el agente inteligente, trabaja en forma independiente con una perspectiva de competición; cuando el agente inteligente colabora por medio de sugerencias; y cuando, por medio de una colaboración activa, con responsabilidad compartida, participa y apoya al estudiante humano. Incluso, se ha propuesto que estos sistemas permiten acercarse a la idea, que el estudiante humano "aprenda a aprender", en la medida que estos últimos enseñan al sistema (a su compañero de aprendizaje). En este punto, se trata que el estudiante proporcione conocimientos y ejemplos al sistema, de esta manera podrá observar como este resuelve los problemas, y luego, el estudiante explica si la solución es correcta o no y por qué (Choua et al., 2002).

Se han desarrollado múltiples LCS, con diversas finalidades. Desarrollos de diferentes agentes, para motivar a distintos grupos, agentes que enseñan en procesos de aprendizajes sociales, agentes que son alborotadores e incluso proporcionan opiniones erróneas. Estos últimos, pretenden entregar un elemento disonante entre lo que el estudiante sabe y lo que el agente le sugiere, de manera que obligan al estudiante a buscar nueva información para reducir la disonancia (Choua et al., 2002).

Se ha observado, la importancia de la comunicación no verbal en los procesos de enseñanza. De esta manera, estos agentes pedagógicos, aprovechan por medio de la mirada y gestos, llamar la atención del estudiante. Mediante movimientos de cabeza y expresiones faciales, puede entregar señales y feedback claros al estudiante sin interrumpir su pensamiento. Esto los obliga a ser naturales, creíbles y parecer un ser humano. En definitiva, estos sistemas permiten aumentar los canales de comunicación (bandwidth) entre el computador y los estudiantes, junto con aumentar la habilidad del sistema de comprometerse y motivar a los estudiantes (Johnson et al., 2000).

Al actuar estos agentes en medios educacionales, para apoyar las interacciones de aprendizajes, la dificultad para estos sistemas no es sólo la de realizar la tarea, sino que se le exige un conocimiento y entendimiento profundo de cómo y por que actuar frente a cada intervención con o del usuario (Johnson et al., 2000).

Los sistemas con agentes inteligentes poseen diferentes características que son de gran

utilidad como medios instruccionales, alguna de las cuales son (Johnson et al., 2000):

- Estos sistemas permiten actuar y dialogar con los agentes, de manera que en el momento de realizarse acciones, estas pueden ser vistas de diferentes ángulos.
- Los estudiantes pueden realizar preguntas en cualquier momento.
- El agente esta en todo momento “observando” el actuar del estudiante.
- El agente puede reconstruir y redefinir su actuar en cada momento a partir del actuar del estudiante.
- El agente puede adaptar su actuar a situaciones inesperadas.
- El estudiante puede tomar el control en cualquier momento.
- En caso de errores el agente ayuda a que el estudiante aprenda de ellos.
- En cualquier momento, el estudiante puede consultar en que parte del proceso se encuentra y las tareas faltantes.

Existen otras variadas ventajas de estos agentes tales como el manejo de emociones, apoyo efectivo del trabajo colaborativo, interacciones pedagógicas adaptables, etc. (Ryokai et al., 2002a; Ryokai et al., 2002b).

Hipertextos Adaptativos

Como una estrategia particular de utilización de los agentes inteligentes en sistemas educacionales, está el desarrollo de los hipertextos adaptativos. Si bien existen hipertextos que no poseen agentes inteligentes, estos presentan una serie de dificultades que pueden ser resueltas por la utilización de estos agentes.

Un Hipertexto es un documento hipermedia, como un sitio Web educativo o un CD-ROM que contienen un cuerpo coherente de materia organizada y desarrollado con propósitos educativos (Murray, Condit, Piemonte, Shen & Khan, 2000).

Un elemento importante de los hipertextos adaptativos, es la posibilidad de individualizar el acceso a la información de manera que esta se acomode y responda a la diversidad y necesidades de los usuarios posibles, junto con ser capaz de modelar al alumno y ser capaz de actualizar dicha información. Si en los sistemas tradicionales de instrucción, el alumno accede a la información en forma lineal, aquí el alumno decide la manera en que accede. Así, el estudiante no tiene a su disposición sólo la estructura del diseñador o del instructor, sino que puede elegir la manera de acceder, interactuar o interrelacionarse con la información, dependiendo de sus experiencias previas y habilidades. De esta manera, la información se ajusta a las necesidades del alumno, en lugar que este se ajuste a la información (Pérez, Gutiérrez, López, González y Vadillo, 2001).

Los problemas típicos de estos sistemas, para los usuarios son: la primera, producida por la desorientación del usuario, referida a no saber en que espacio del hipertexto se encuentra, desde donde viene, para donde va, etc. La segunda, se refiere a una carga excesiva cognoscitiva, la que se produce cuando el estudiante se angustia frente a las diferentes posibilidades de navegación del hipertexto y de herramientas disponibles. La tercera, se refiere al flujo discontinuo, cuando los saltos en la navegación pueden producir interrupciones en el flujo narrativo y conceptual del material, pudiendo confundir al lector (Murray et al., 2000).

Al menos dos problemas de los propuestos por Lewis, en el uso de cursos de instrucción desarrollados en Web, refiriéndose a cursos basados en hipertextos, son interesantes de mencionar: a) el acceso a los materiales del curso es lento; y b) el curso no se adapta automáticamente a cada estudiante (Johnson & Shaw, 1997).

Los desarrollos de hipertextos más inteligentes, han permitido que se adapten y/o proporcionen guías explícitas a los estudiantes. Además los documentos hipermedia se adaptan de manera rápida, personalizándose al estilo y secuenciación según las necesidades del usuario. Otros proporcionan guías o feedback respecto a los progresos y trayectorias de los estudiantes (Murray et al., 2000).

CONCLUSIONES

Existe un creciente aumento de formación, tradicional, a distancia, educación continua, entre otros, la cual permite ver a estos sistemas basados en agentes inteligentes como sistemas de apoyo a dichos procesos formativos, permitiendo desarrollar mejores seguimientos, feedback, interacción con cada usuario, manejo de una visión del grupo y de cada estudiante, manejo de grupos, incentivos, adaptación a las necesidades, etc.

Existen diferentes experiencias de investigación de agentes inteligentes, que están siendo apoyo en la relación entre los usuarios humanos y los sistemas computacionales.

Las investigaciones señalan que algunas de las dificultades presentadas en los desarrollos de hipertextos que no usan agentes inteligentes, son factibles de solucionarse con la inclusión de estos agentes.

Se ha observado que las herramientas basadas en hipertexto, son de utilidad para el trabajo de tipo constructivista, colaborativo y cooperativo de los estudiantes (Pérez et al., 2001).

Las investigaciones han presentado que los sistemas basados en agentes inteligentes, requieren de menor tiempo de desarrollo que otros sistemas inteligentes, como los tutores inteligentes.

Si bien, se esta observando algunos resultados de las investigaciones que usan esta tecnología, estos resultados auguran la posibilidad de que estos sistemas puedan ser utilizados efectivamente como agentes pedagógicos, generando impactos positivos en la educación de los estudiantes.

Son notables los resultados de los sistemas de interfaces con agentes inteligentes, donde muchos de los cuales interactúan con niños preescolares, con buena aceptación por parte de estos, como otro niño del grupo, y logrando aprendizajes importantes en las áreas de investigación. Estos agentes han permitido que los sistemas se vean más humanos, que actúen más como estos y sea factible aumentar los canales de comunicación entre hombre y máquina, lo que permitirá simular, en estos sistemas, muchas de las estrategias que se utilizan en los procesos educativos entre profesor y alumno.

Para el desarrollo de muchos de estos sistemas, entre otros, se requerirá teóricos de la comunicación, lingüistas, especialistas en gráficos y animación (Johnson et al., 2000).

Sin embargo, cabe señalar que si bien estos sistemas están logrando resultados interesantes, estos deben ser insertados bajo una filosofía y un modelo pedagógico sólido. Lo que esta sobre todo tratamiento pedagógico de un tema, es contar con un buen modelo pedagógico (probado y validado) (Nagel, 2002).

REFERENCIAS

Bellman, R.E. (1978) An introduction to Artificial Intelligence: Can Computers Think? San Francisco: Boyd & Fraser Publishing Company.

Bruner, J.J., (2000). Educación: Escenarios de Futuro. Nuevas Tecnologías y Sociedad de la Información. PREAL: Promoción de la Reforma Educacional en América Latina y el Caribe. Disponible en <http://www.preal.cl/brunner16.pdf>

Cassany, D. (2002). La alfabetización digital. Ediciones de la Universidad Pompeu Fabra, Barcelona.

Castells, M. (2002). Lección inaugural del programa de doctorado sobre la sociedad de la información y del conocimiento, Documento presentado en Inauguración doctorado sociedad de la Información, Barcelona: Editorial UOC. Disponible en <http://www.uoc.edu/web/esp/articles/castells/menu10.html>

Choua, C., Chanb T. & Linc C. (2002). Redefining the learning companion: the past, present, future of educational agents, Computer & Education, 40(3), 255-269.

Gros, B. (1997) Diseños y programas educativos Pautas pedagógicas para la elaboración de software (enero 1997). Barcelona: Ariel Educación.

Johnson W.L. & Shaw E. (1997). Using Agents to Overcome Deficiencies in Web-Based Courseware. Documento presentado en Proceedings of the workshop "Intelligent Educational Systems on the World Wide Web", 8th World Conference of the AIED Society, Kobe, Japan, 18-22.

Johnson W.L, Rickel J.W. & Lester J.C. (2000). Animated Pedagogical Agents: Face-to-Face Interaction in Interactive Learning Environments, *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 11(2000), 47-78.

Murray T., Condit C., Piemonte J., Shen T. & Khan S. (2000). Evaluating the Need for Intelligence in an Adaptive Hypermedia System, Documento presentado en ITS Montréal 2000.

Naciones Unidas (2001) Informe Anual para el Desarrollo Humano, Poner el adelanto tecnológico al servicio del desarrollo humano. Nueva York: Ediciones Mundi-Prensa. Disponible en <http://www.undp.org/hdr2001/spanish/>

Naciones Unidas (1998). Informe Anual para el Desarrollo Humano, Consumo para el desarrollo. Nueva York: Ediciones Mundi-Prensa.

Nagel, G.K. (2002). Building Cultural Understanding and Communication: A Model in Seven Situations. Disponible en http://www.readingonline.org/newliteracies/lit_index.asp?HREF=/newliteracies/nagel

Negroponte, N (1995) El Mundo digital. Barcelona: Ediciones B.

Pérez T.A., Gutiérrez J., López R., González A. & Vadillo J. A. (2001). Hipermedia, adaptación, constructivismo e instructivismo. *Revista Iberoamericana de Inteligencia Artificial*, 3(2), 29-38.

Poole, B. (1999) Tecnología Educativa. Educación para la sociedad de la comunicación y del conocimiento, Madrid: Mc Graw Hill.

Ryokai, K., Vaucelle, C., & Cassell, J. (2002a). Literacy Learning by Storytelling with a Virtual Peer. Documento presentado en In Proceedings of Computer Support for Collaborative Learning 2002. Disponible en <http://web.media.mit.edu/~justine/publications.html>

Ryokai, K., Vaucelle, C. & Cassell, J. (2002b). Virtual Peers as Partners in Storytelling and Literacy Learning. *Journal of Computer Assisted Learning*.

UNESCO (2000). Informe Mundial sobre la Comunicación y la Información 1999-2000 (Academy for Educational Development). Washington DC.: Wadi D. Haddad & Alexandra Draxler.

SEDICI (2000). Métrica de la Sociedad de la Información. Datos 1999-2000. SEDICI Asociación Española de Empresas de Tecnología de la Información. Disponible en <http://www.campus-oei.org/salactsi/Metrica.PDF>

Vallverdú, F., Sancho T., Mor E., Santanach, F. & Abad, A. (1998). Agentes Inteligentes y Libros Digitales, Barcelona: Ediciones UOC. Disponible en http://cv.uoc.es/~grc0_000252_web/Articles/Pon_Huelva.PDF

www.campus-oei.org/salactsi/Metrica.PDF

Vallverdú, F., Sancho T., Mor E., Santanach, F. & Abad, A. (1998). Agentes Inteligentes y Libros Digitales, Barcelona: Ediciones UOC. Disponible en http://cv.uoc.es/~grc0_000252_web/Articles/Pon_Huelva.PDF