



<http://www.virtualeduca.org>

Palacio Euskalduna, Bilbao 20-23 de junio, 2006

## USO DE SOFTWARE LIBRE COMO HERRAMIENTAS DE APOYO PARA EL APRENDIZAJE

Carlos Lizárraga Celaya ([carlos@fisica.uson.mx](mailto:carlos@fisica.uson.mx))  
Sara Lorelí Díaz Martínez ([lorelí@fisica.uson.mx](mailto:lorelí@fisica.uson.mx))

Proyecto Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación  
Universidad de Sonora  
Blvd. Encinas y Rosales S/N  
Hermosillo, Sonora 83000, México

### RESUMEN

Se presenta un trabajo donde se ha recopilado información con respecto al uso de tecnologías de la información y la comunicación como apoyo al aprendizaje, basadas en aplicaciones propias de las computadoras con las características de Software Libre así como aplicaciones apropiadas de la Web 2.0

### INTRODUCCION

Los estudiantes necesitan aprender a utilizar herramientas que les permitan dominar las habilidades de aprendizaje esenciales para la vida diaria y la productividad en el trabajo. Esta competencia se conoce como fluidez computacional y se puede definir como el interés, la actitud y la habilidad de las personas para utilizar eficazmente las tecnologías de la información y la comunicación (tic's) con el objeto de acceder, manejar, integrar y evaluar información; construir nuevo conocimiento y comunicarse con otros con el propósito de ser participantes efectivos en la sociedad. Esta definición va más allá de una simple competencia técnica estrecha y limitada; debe ir acompañada de habilidades intelectuales de orden superior como pensamiento crítico y utilización inteligente, creativa y ética de las tic's. Por otro lado, el rápido avance del desarrollo tecnológico conlleva también el constante desarrollo de sistemas que buscan dar respuesta a las diversas necesidades de los usuarios. Por lo anterior, pensar en comprar software propietario representa una importante inversión financiera que por otras necesidades no siempre se contemplan en los presupuestos ordinarios de las instituciones educativas con lo cual se podría alimentar el problema de la piratería a mayores dimensiones. Se busca entonces poner en contacto al estudiante ante la diversidad de herramientas de software que le ayudarán a ampliar su conocimiento sobre la existencia del mismo así como desarrollar las habilidades para absorber tecnológicamente nuevas herramientas, sin incurrir en faltas administrativas ni fomentar actitudes no éticas de utilizar programas sin autorización correspondiente.

Por su parte, las notorias ventajas en general del software libre (SL) respecto al software privativo en: dominio de mercado, confiabilidad, rendimiento, escalabilidad, seguridad y costo total de posesión ha promovido la aceptación del primero en muchos países, como alternativa más económica y potente. Asimismo se ha incrementado significativamente el volumen de proyectos de SL y código fuente abierto registrados en repositorios como SourceForge.net (más de ciento veinte mil), proyectos que cubren la mayoría de aplicaciones de software que se utilizan en el quehacer cotidiano.

### DEFINICIÓN DE SOFTWARE LIBRE

El Movimiento de Software Libre surge a principios 1980 con Richard Stallman del Laboratorio de Inteligencia Artificial del MIT. Crean en 1985 la Fundación GNU (<http://www.gnu.org>), para



<http://www.virtualeduca.org>

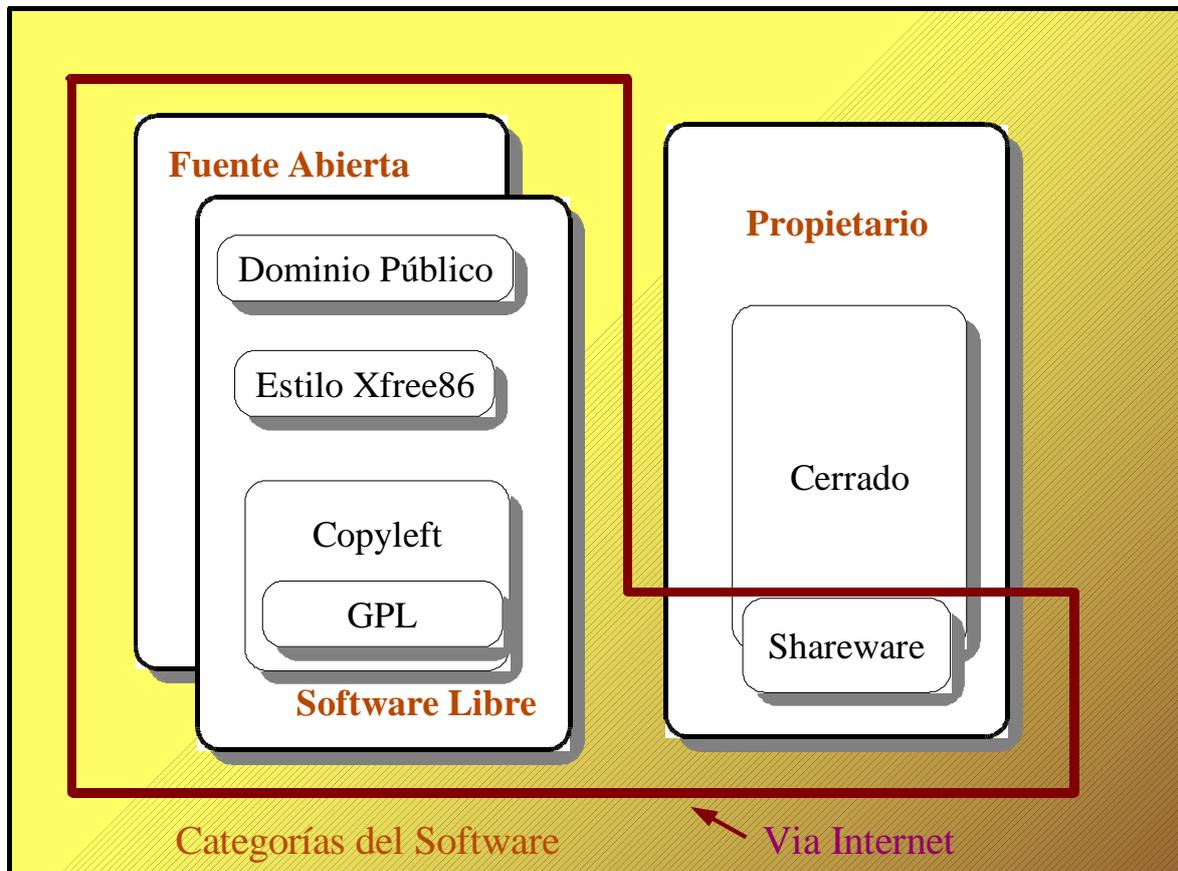
**Palacio Euskalduna, Bilbao 19-20 de junio, 2006**

avanzar el movimiento y fomentar el desarrollo de software libre. Las computadoras sin la existencia de herramientas de software no son de utilidad, por ello se enfocarían los esfuerzos a desarrollar programas para hacer al hardware útil. Saliendo de la comunidad académica la concepción de software libre, mantiene el espíritu de que todo conocimiento debe ser compartido con el resto del mundo. Tanto el conocimiento, como el software, no deben tener propietarios argumenta Stallman (Stallman 1994)

El software libre (**Libre** como en **Libertad**), cumple las cuatro libertades:

- "libertad 0", ejecutar el programa con cualquier propósito (privado, educativo, público, comercial, etc.)
- "libertad 1", estudiar y modificar el programa (para lo cuál es necesario poder acceder al código fuente)
- "libertad 2", copiar el programa de manera que se pueda ayudar al vecino o a cualquiera
- "libertad 3", mejorar el programa, y hacer públicas las mejoras, de forma que se beneficie toda la comunidad.

Existe otra familia de software, el Software de Código Fuente Abierto (OpenSource.org), que en cierta forma coincide con algunos principios del Software Libre. Para nuestros propósitos, no distinguiremos las diferencias y lo incluiremos en una sola gran familia.



Diferencias entre software libre y propietario



<http://www.virtualeduca.org>

**Palacio Euskalduna, Bilbao 19-20 de junio, 2006**

### **DIFERENCIAS ENTRE EL SOFTWARE LIBRE Y EL SOFTWARE PROPIETARIO**

Existe una diferencia marcada entre las licencias que protegen al Software Libre (Copyleft) y al Software Propietario o Privativo (Copyright). La Licencia Pública de la Fundación GNU (GPL) defiende al software que se originó libre para que mantenga su libertad y pueda seguir cumpliendo las cuatro libertades. La comunidad participa abiertamente en su desarrollo y lo modifica, lo adapta, lo enriquece y lo distribuye. Por el contrario, el software propietario o privativo, es cerrado, sólo unos cuantos tienen acceso al código fuente y sólo el propietario decide la dirección de desarrollo y la publicación de mejoras. Las licencias de software privativo nunca ceden el derecho de propiedad. Los usuarios sólo pagan por utilizarlo. Existen muchas variantes de licencias de software libre y de código fuente abierto, la licencia Copyleft más conocida es la licencia pública GNU (GPL) y se siguen desarrollando nuevas formas.

### **VENTAJAS DEL USO DE SOFTWARE LIBRE**

Presentamos algunas ventajas de apoyar nuestras actividades cotidianas en herramientas de software libre

- Está basado en el principio de colaboración comunitaria (principios de colaboración académica)
- No hay costo por licencias, actualizaciones, etc.
- No promueve acciones de piratería, las licencias promueven la libre redistribución del software.
- Se encuentra soporte en una amplia comunidad en Internet
- Existen para una variedad de plataformas (Windows, Mac, Linux, etc.)
- Permiten la portabilidad espacial y temporal del usuario. Las herramientas son independientes de las plataformas, no desaparecen, se mejoran con el tiempo.
- Existe una gran cantidad de virus para los productos de Microsoft. Estos virus no afectan a programas de Software Libre (aparecen del orden de 200 virus nuevos diarios)
- Actualizaciones constantes y accesibles vía Internet
- Adaptable y configurable a las necesidades del usuario
- Disponibilidad de gran diversidad de recursos (SourceForge <http://sourceforge.net>, hospeda más de 120 mil proyectos de software libre, Abril 2006)

### **EXPERIENCIAS EN EL USO DE SOFTWARE LIBRE Y NTIC**

Podemos tomar ventaja del desarrollo de herramientas de software libre en los últimos 25 años, con un desarrollo cada vez más vertiginoso

- El desarrollo de plataformas tecnológicas para la colocación de materiales y de apoyo a las actividades en línea de comunidades virtuales conformada por cientos o miles de usuarios.
- Uso como herramientas de la mente (sistemas de ofimática, creación de mapas mentales, creación de diagramas de flujo, manipulación de imágenes, etc)
- Uso como herramientas de comunicación (correo electrónico, mensajería instantánea, mensajes privados, salas de conversaciones, foros de discusiones, etc.)
- Acceso eficiente a recursos de información en línea (Buscadores, metabuscadores, directorios temáticos, traductores, diccionarios, enciclopedias, uso de mapas, noticias, etc)
- Uso de herramientas multimedia en línea para la publicación de trabajo individual o colaborativo (Weblogs, sistemas Wiki, páginas Web, podcasts)



<http://www.virtualeduca.org>

**Palacio Euskalduna, Bilbao 19-20 de junio, 2006**

- Enfrentar la problemática social asociada al Internet (Seguridad informática – virus, gusanos o troyanos, software espía, correos no deseados, censura de la información, ciberderechos, comercio electrónico, etc.)
- Localizar nuevos recursos de aplicaciones de software,

### **COMPUTADORA COMO HERRAMIENTA DE LA MENTE**

Las posibilidades del uso de la computadora se amplían a merced de los recursos y servicios que se encuentran en el Internet, tales como correo electrónico, chat, foros de discusión, intercambio, búsqueda y consulta, videoconferencias, trabajo colaborativo, entre otros y, los cuales a su vez de manera individual, plantean un esquema de interacción distinto (Pennock, 2000).

La aplicación de estas herramientas en el proceso educativo, está jerarquizadas por Escobar (en Pennock, 2000) de la siguiente manera:

- Permiten la creación de un espacio personal de trabajo especialmente favorable donde la retroalimentación recibida permite monitorear el propio desarrollo.
- Permiten exponer la información en diferentes formas de presentación, que incluyan gráficas, colores, animación y sonido.
- Permiten trabajar con tecnologías paralelas, como el *CD ROM*, videodiscos, sistemas de audio, digitalización de imágenes, videos pregrabados, etcétera.
- Posibilitan mayor interacción que muchos de los materiales tradicionales utilizados en la educación, aumentando las posibilidades de aprendizaje.
- La retroalimentación que se recibe por parte de los programas computacionales carece de juicios y cargas afectivas, es personal, no implica exhibiciones de error frente a otros y es directa hacia el error cometido.

Como se puede apreciar la computadora funge como una herramienta capaz de ofrecer distintos servicios conjugados en un solo elemento, lo que puede potenciar la interacción del individuo con este medio y el desarrollar habilidades que le permiten, mediante la combinación de diversas tecnologías, concebir nuevas formas tanto para acceder a la información como para desarrollar y proyectar el conocimiento (Díaz, 2004).

Las teorías actuales del aprendizaje recomiendan que los estudiantes, quienes de forma guiada construyen su aprendizaje deben trabajar en ambientes de aprendizaje que repliquen estructuras similares a las de las actividades en la vida real. Esto sugiere un cambio de paradigma que a veces no es posible llevar a cabo por completo. Una solución viable, es la de considerar diversas formas de la representación del conocimiento en las valoraciones. Para ello se le pide a los estudiantes, que representen de diversas formas lo que están aprendiendo, utilizando estrategias de aprendizaje activo, lo cual se puede facilitar con las tecnologías computacionales, utilizando a la computadora como una herramienta de la mente para representar su conocimiento (Jonassen, 1998, 2000, 2002).

Las herramientas de la mente promueven en el estudiante diversas formas de razonar sobre el contenido, es decir los hace pensar de diversas formas sobre lo que conocen y son aquellas herramientas “*con*” las que los sujetos aprenden y no “*de*” las que aprenden.

Las herramientas de cómputo, a diferencia de otras herramientas, pueden funcionar como socios intelectuales que comparten la responsabilidad cognitiva de llevar a cabo las tareas de apoyo al desarrollo del aprendizaje. Al utilizarlas, los aprendices se involucran en una variedad de pensamientos críticos, creativos y complejos, como lo es evaluar, sintetizar, imaginar, diseñar, resolver problemas, y tomar decisiones para las cuales muchas aplicaciones de



<http://www.virtualeduca.org>

**Palacio Euskalduna, Bilbao 19-20 de junio, 2006**

cómputo han sido desarrolladas explícitamente para comprometer a los aprendices en pensamientos críticos y de las cuales hablaremos en lo subsecuente.

### **LAS COMPUTADORAS COMO HERRAMIENTAS COGNITIVAS**

Al incorporar las computadoras como estas herramientas, utilizamos tecnologías de construcción que apoyan, guían y extienden el proceso de pensamiento de los usuarios. Estos elementos proveen formalismos estructurales, lógicos, causales, sistémicos, o visuales-espaciales en los que se apoyan distintos tipos de pensamientos y representación del conocimiento de tal forma que le permite pensar al aprendiz en formas que no haría o podría.

Las herramientas de la mente son aplicaciones de software como bases de datos, hojas de cálculo, programas de redes semánticas, sistemas expertos, herramientas de modelación de sistemas, micromundos, herramientas hipermedia de autoría, video conferencias, que permiten al aprendiz representar lo que han aprendido y lo que saben utilizando diversos formalismos. Al utilizar las herramientas de la mente, los aprendices se comprometen en una variedad de pensamientos críticos, creativos y complejos.

### **HABILIDADES DEL PENSAMIENTO CRÍTICO**

El pensamiento crítico es un proceso intelectual disciplinado activo para conceptualizar, aplicar, analizar, sintetizar y/o evaluar información obtenida de la observación, experiencia, reflexión, razonamiento, o comunicación como guía de comportamiento. El pensamiento crítico puede ser visualizado y formado de dos componentes

1. Un conjunto de información y habilidades para generar creencias y de procesamiento de la información.
2. El hábito, basado en un compromiso intelectual, de usar esas habilidades para guiar el comportamiento.

El pensamiento crítico no es algo universal en un individuo. Cada persona se encuentra expuesta a experimentar episodios de pensamientos indisciplinados e irracionales. El desarrollo de habilidades para el pensamiento crítico y la disposición a ello, es una tarea que debe ejercitarse a lo largo de la vida. Mencionamos algunas actividades que apoyan al desarrollo de un pensamiento crítico sobre un tema:

- Evaluando:
  - Valorando confiabilidad y utilidad
  - Determinando criterios para juicio
  - Priorizando
  - Reconociendo falacias o errores
  - Probando hipótesis
- Analizando:
  - Reconociendo patrones
  - Categorizando
  - Identificando suposiciones
  - Identificando las ideas principales
  - Haciendo secuencias

### **HABILIDADES DE PENSAMIENTO CREATIVO**

En los ambientes de educación formal, frecuentemente se hace mucho énfasis en las habilidades de análisis, promoviendo en el estudiante a la comprensión de conceptos, a seguir o crear un argumento lógico, a encontrar la solución de algo, a discernir entre trayectorias



<http://www.virtualeduca.org>

**Palacio Euskalduna, Bilbao 19-20 de junio, 2006**

equivocadas y enfocarse en una correcta. Sin embargo, existe otro tipo de pensamiento, uno que se enfoca en explorar ideas, generar posibilidades, buscando diversas soluciones en vez de una sola. Ambos tipos de pensamientos son vitales para una vida profesional exitosa, pero sucede con frecuencia que esta última es a veces ignorada.

En la solución de problemas, ambos tipos de pensamientos son importantes. Primero debemos analizar el problema, luego generar soluciones posibles, después debemos escoger e implementar la mejor solución. Finalmente deberemos evaluar la efectividad de la solución. Esto ejemplifica, que el proceso revela una alternancia entre los dos tipos de pensamientos, el crítico y el creativo. En la práctica, ambos tipos de pensamientos operan juntos y realmente no son independientes el uno del otro. Mencionamos algunas actividades que fomentan el pensamiento creativo:

- Sintetizando:
  - Pensando analógicamente
  - Resumiendo las ideas principales en sus propias palabras
  - Haciendo hipótesis
  - Realizando una planeación
- Imaginando:
  - Expresando las ideas fluidamente
  - Prediciendo resultados de condiciones
  - Especulando
  - Haciéndose preguntas
  - Utilizando la intuición
- Elaborando:
  - Expandiendo al añadir detalles o ejemplos
  - Cambiando ideas para diferentes propósitos
  - Aplicando a un contexto diferente
  - Concretizando las ideas generales

### **HABILIDADES DE PENSAMIENTO COMPLEJO**

Una de las metas del aprendizaje es la que los aprendices puedan hacer algo con lo que han aprendido. Requieren extender y refinar su conocimiento aprendido. Hacer nuevas distinciones y más conexiones. El aprendizaje es efectivo cuando el conocimiento adquirido se utiliza para realizar tareas significativas

Una persona realiza pensamientos complejos cuando ha desarrollado las habilidades de pensamiento necesarias para resolver problemas nuevos. Las siguientes son una serie de actividades que promueven el desarrollo de pensamientos complejos:

- Resolviendo problemas:
  - Identificando el problema
  - Investigando el problema
  - Formulando el problema
  - Encontrando alternativas
  - Seleccionando una solución
  - Construyendo la aceptación
- Diseñando:
  - Imaginándose una meta
  - Formulando una meta
  - Inventando
  - Valorando



<http://www.virtualeduca.org>

**Palacio Euskalduna, Bilbao 19-20 de junio, 2006**

- Revisando un producto
- Tomando decisiones:
  - Identificando un aspecto
  - Generando alternativas
  - Valorando las consecuencias
  - Seleccionando
  - Evaluando

## **HERRAMIENTAS DE LA MENTE**

El papel de un sistema de computadora no es el de un maestro o experto, sino una herramienta cognitiva de extensión de la mente más que un agente de enseñanza. Por otro lado existen aplicaciones y herramientas más avanzadas y potentes que están en la Internet, que también pueden ser utilizadas, sobre todo aplicaciones de la Internet de la siguiente generación, la Web 2.0 (O'Reilly, 2005; Polo, 2005). Algunas de estas aplicaciones sobre Internet son gratuitas para el usuario, gracias a otros esquemas de comercialización, y pueden ser incorporadas para potenciar el alcance de la mente.

Existen diversas clases de herramientas de la mente, sobre el computador y sobre la Internet. La tendencia actual es a la desaparición de las aplicaciones locales de escritorio a favor de las aplicaciones sobre la Internet, otorgando movilidad al usuario para acceder a su información y otras herramientas desde cualquier punto de la red, como ya sucede con la telefonía, la música, la televisión, almacenamiento de datos, comunicación con otros miembros de sus redes sociales, etc.

### **a) HERRAMIENTAS DE ORGANIZACIÓN SEMÁNTICA**

Son las que permiten al aprendiz analizar y organizar lo que saben o lo que están aprendiendo, entre estas tenemos:

- **Bases de datos.** Además de contener grandes volúmenes de información, esos sistemas permiten al estudiante decidir el tipo de relaciones que se establecerán entre los datos que, a su misma vez, deciden que se almacenarán. Las bases de datos consisten en sistemas de archivación computarizada diseñados para acelerar el almacenamiento y recuperación de la información. La información se estructura en archivos que constan de matrices de registros y campos. Los registros son realizaciones y los campos describen sus características. Las bases de datos utilizan lógica booleana para acceder a la información relevante.
  - ❖ *OpenOffice Base* (<http://tuxiradical.bitacorras.com/index.php?id=125> )
  - ❖ Directorios Temáticos de Internet. <http://dmoz.org/>
  - ❖ BD en línea (<http://www.google.com>, <http://www.imdb.com>, y más)
- **Redes semánticas (mapas conceptuales).** Estas redes permiten al estudiante extraer los elementos principales y establecer sus relaciones con los elementos secundarios, obteniendo así una imagen que le permite ver claramente de forma gráfica la temática y los elementos que la componen. Una red semántica está compuesta por nodos donde cada uno representa un dato, que se relacionan entre sí por medio de enlaces (representados por flechas en el diagrama). Los nodos representan objetos o conceptos del dominio de problemas y las flechas sus relaciones o asociaciones. Estos mapas son las representaciones espaciales de ideas y sus interrelaciones que están almacenadas en la memoria, es decir, el llamado conocimiento estructural. Estos mapas visuales le permiten al aprendiz identificar los conceptos importantes, interrelacionar gráficamente esos conceptos en redes multidimensionales, y etiquetar las relaciones entre esos conceptos.



<http://www.virtualeduca.org>

**Palacio Euskalduna, Bilbao 19-20 de junio, 2006**

- ❖ *Belvedere* (<http://belvedere.sourceforge.net/>)
- ❖ *FreeMind* ( [http://freemind.sourceforge.net/wiki/index.php/Main\\_Page](http://freemind.sourceforge.net/wiki/index.php/Main_Page) )
- ❖ *Kartoo* (<http://www.kartoo.com>)

## b) HERRAMIENTAS DE MODELAJE DINÁMICO

Mientras la organización semántica ayuda a los aprendices a representar las relaciones semánticas entre las ideas, el modelaje dinámico permite a los aprendices a describir las relaciones dinámicas entre las ideas.

- **Hojas de Cálculo.** A diferencia de las bases de datos, estas permiten visualizar de primera mano sus capacidades de organización así como mayor capacidad para realizar operaciones aritméticas. Una hoja de cálculo es un programa que permite manipular números dispuestos en forma de tablas. Habitualmente es posible realizar cálculos complejos con fórmulas y funciones y dibujar distintos tipos de gráficas. Las tablas de las hojas de cálculo comprenden los conceptos de celda, fila y columna, la intersección de una fila y una columna es llamada celda, las filas están etiquetadas por números consecutivos, mientras que las columnas están etiquetadas con letras consecutivas del abecedario.
  - ❖ *OpenOffice.org Calc* (<http://es.wikipedia.org/wiki/Calc>)
  - ❖ *ThinkFree Calc* (<http://www.thinkfree.com/>)
- **Sistemas Expertos.** Los sistemas expertos son aquellos programas que se realizan haciendo explícito el conocimiento en ellos, que tienen información específica de un dominio concreto y que realizan una tarea relativa a este dominio. Los sistemas expertos trabajan con inteligencia artificial simbólica, es decir, a través de ideas, imágenes, conceptos, etc. aunque debido a su naturaleza algorítmica se usen internamente instrucciones computables y estructuras de datos. El éxito de un sistema experto radica fundamentalmente en el conocimiento sobre el dominio que trata y su capacidad de aprendizaje. Lo anterior proporciona al sistema experto mayor información sobre el problema a tratar y su entorno, de forma que pueda generar y adaptar soluciones de forma más precisa, al tener un conocimiento más profundo sobre el tema, de forma similar a un experto especializado. El aprendizaje, inductivo o deductivo según corresponda, proporcionará al sistema experto mayor autonomía a la hora de abordar problemas totalmente desconocidos; pudiendo generar nuevo conocimiento partiendo del extraído inicialmente del experto o expertos humanos.
  - ❖ *F2w Helpdesk.* Sistema para la construir bases expertas de conocimiento sobre problemas y soluciones basados en categorías (<http://f2w.sourceforge.net/>).
  - ❖ *AI Planet.* Herramienta para la construcción de mundos virtuales apoyados en Inteligencia Artificial (<http://aiplanet.sourceforge.net/>).
  - ❖ *A.L.I.C.E.* Robot de chat construido en base a procesamiento de Lenguaje Natural y técnicas de Inteligencia Artificial (<http://www.alicebot.org/>).
  - ❖ *RoboCup Soccer Simulator.* Herramienta para sistemas multi-agentes e Inteligencia Artificial que permite que dos equipos de 11 jugadores robots autónomos simulados jueguen fútbol soccer entre ellos (<http://sserver.sourceforge.net/> )
- **Modelación de sistemas.** El aprendizaje complejo requiere que los aprendices resuelvan tanto problemas complejos y mal planteados, como problemas sencillos. El aprendizaje complejo requiere que los aprendices desarrollen representaciones mentales de los fenómenos que se estudian.
  - ❖ *Celestia.* Simulador de los cuerpos celestes. Permite la exploración del Universo en 3D (<http://celestia.sourceforge.net/> )



<http://www.virtualeduca.org>

**Palacio Euskalduna, Bilbao 19-20 de junio, 2006**

- **Micromundos.** Son ambientes de aprendizaje exploratorios o espacios para descubrimiento, donde los participantes pueden navegar, crear o manipular objetos, y probar los efectos de unos sobre otros. Los micromundos contienen simulaciones constreñidas de los fenómenos de la vida real que permiten ser controladas por el participante.
  - ❖ Proyecto de colonización de Marte (<http://mars-sim.sourceforge.net/>)
  - ❖ Proyecto de Administración de una Universidad Virtual (<http://www.virtual-u.org/>)
  
- c) **HERRAMIENTAS DE INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN**

El volumen y complejidad de la información crece a proporciones sin igual. Los aprendices requieren de herramientas que les ayuden a acceder y procesar la información.
- **Herramientas de visualización.** Percibimos más información visualmente que con ningún otro sentido. No podemos expresar ideas visualmente, excepto en imágenes mentales o en sueños, las cuales no pueden ser compartidas, a excepción de usar programas de dibujo o para pintar. Debido a que no es posible transferir nuestras imágenes mentales a la computadora, han aparecido una serie de herramientas de visualización para razonar visualmente las cuales nos auxilian para representar y comunicar esas imágenes mentales de forma aproximada.
  - ❖ *OpenOffice.Org Draw.* Editor de gráficos vectoriales ([http://es.wikipedia.org/wiki/OpenOffice.org\\_Draw](http://es.wikipedia.org/wiki/OpenOffice.org_Draw))
  - ❖ *Blender.* Programa para dibujar en 3D (<http://blender3d.org/>)
  - ❖ *Inkscape.* Programa de gráficos vectoriales (<http://www.inkscape.org/>)
  - ❖ *Art of Illusion.* Programa para modelación y dibujo en 3D (<http://aoi.sourceforge.net/>)
  - ❖ *NASA World Wind.* Herramienta para visualizar la superficie de la Tierra en 3D apoyado en imágenes de los satélites de NASA (<http://worldwind.arc.nasa.gov/>).
  - ❖ *Google Earth* (<http://earth.google.com/>), *Google Moon* (<http://moon.google.com/>), *Google Mars* (<http://mars.google.com/>). Herramientas de Google para explorar la superficie terrestre, lunar y marciana, a partir de imágenes de NASA
  
- d) **HERRAMIENTAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CONOCIMIENTO**

Se utiliza el término "construccionismo" para describir el proceso de construcción del conocimiento resultante de construir cosas. Cuando los aprendices trabajan de diseñadores de objetos aprenden más de los objetos que si nomás los hubieran estudiado.
- **Hipermedia.** Consiste de nodos de información, que son las unidades básicas del almacenamiento de información. Puede consistir de una página de texto, una gráfica, un archivo de sonido, un clip de video o un documento completo. El usuario puede agregar o modificar elementos existentes para que un hipertexto represente una base de conocimiento dinámico que continua creciendo, representando nuevos y diferentes puntos de vista. Los sistemas de hipermedia han sido utilizados como sistemas de recuperación de información que los usuarios navegan, los aprendices pueden crear sus propias bases de conocimiento hipermedia que reflejen su propia comprensión de ideas. La estructura de nodos y estructura de enlaces integran una red de ideas en la base de conocimiento. Es más probable que los estudiantes aprendan más al construir materiales instruccionales que sólo estudiar de ellos.
  - ❖ *Nvu.* Editor de documentos hipertextos (<http://www.nvu.com>)
  - ❖ Herramientas para la construcción de páginas Web (<http://www.googlepages.com>, <http://www.netvibes.com/>)



<http://www.virtualeduca.org>

**Palacio Euskalduna, Bilbao 19-20 de junio, 2006**

- ❖ *Bitácoras, Weblogs o Blogs.* Herramientas para publicación de contenidos en Internet (<http://www.blogger.com>, <http://wordpress.org/>, <http://gabbr.com/>)
- ❖ *Audacity.* Editor de archivos de sonido (<http://audacity.sourceforge.net/>)
- ❖ *VirtualDub.* Editor de archivos de video (<http://www.virtualdub.org/>)

#### e) **HERRAMIENTAS DE CONVERSACIÓN**

Las nuevas teorías de aprendizaje enfatizan tanto la naturaleza social como la constructivista del proceso de aprendizaje. En el mundo real, aprendemos ante una negociación social de significados, no por ser enseñada. Existen una variedad de ambientes computacionales síncronos y asíncronos que apoyan este proceso de negociación social.

- ❖ Comunicaciones en línea (síncrona): Salas de Chats, mensajeros instantáneos (*AMSN Aldo messenger* <http://amsn.sourceforge.net/>, *Gaim* <http://gaim.sourceforge.net/>, *Meebo* <http://www.meebo.com/>)
- ❖ Mensajeros instantáneos basados en el protocolo Jabber (<http://www.jabber.org/>): *Exodus* (<http://exodus.jabberstudio.org/>), *Google Talk* (<http://www.google.com/talk/>)
- ❖ Comunicación asíncrona: Programas cliente para correo electrónico vía web *Squirrelmail* (<http://www.squirrelmail.org/>), foros de discusión, listas de correo, mensajes privados, tableros electrónicos y otros.

#### f) **HERRAMIENTAS PARA TRABAJO COLABORATIVO**

Existen herramientas en Internet que permiten la construcción social del conocimiento, donde existe colaboración comunitaria.

- ❖ Sistemas Wiki (*Wikimedia*, <http://www.wikipedia.org>)
- ❖ Sistemas de Portales o comunidades virtuales ( *PostNuke* <http://noc.postnuke.com/>, *Joomla!* <http://www.joomla.org/>)
- ❖ Sistemas de Administración de Aprendizaje ( *Moodle* <http://www.moodle.org>, *ATutor* <http://www.atutor.ca/>)
- ❖ Sistemas de administración de contenidos CMS (<http://www.opensourcecms.com/>)
- ❖ Trabajo colaborativo de proyectos (<http://basecamphq.com/>, <http://writeboard.com/>)
- ❖ Administradores de marcadores sociales (<http://del.icio.us/>, <http://www.furl.net/>, <http://www.blinklist.com/>, <http://shadows.com/>)
- ❖ Sistemas administradores para compartir fotos en línea (<http://www.flickr.com/>, <http://www.bubbleshare.com/>)
- ❖ Agendas y calendarios (<http://www.kiko.com/>, <http://calendar.google.com/>, <http://calendarhub.com/>)

### **CONCLUSIÓN**

Se ha realizado una exposición sobre el uso de la computadora como herramienta para extender las capacidades de la mente y fomentar el pensamiento crítico, creativo y complejo y así lograr un aprendizaje efectivo en el estudiante. Se presentan las ventajas de utilizar software libre y se enlistan ejemplo de herramientas disponibles para ser descargadas de Internet. Se complementa con herramientas gratuitas disponibles en Internet para apoyar cierto tipo de actividades de carácter social de apoyo al proceso de aprendizaje.

### **REFERENCIAS:**

- Díaz M, Sara. *Propuesta de innovación en formación docente para uso de nuevas tecnologías de la información y la comunicación como apoyo a cursos presenciales.*



<http://www.virtualeduca.org>

**Palacio Euskalduna, Bilbao 19-20 de junio, 2006**

Tesis para obtener grado de Maestría en Innovación Educativa. Universidad de Sonora. Hermosillo, Sonora, México. 2004.

- Fundación GNU. *Definición de Software Libre* (<http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.es.html>)
- Jonassen, D., Chad C., Hsiu-Ping, Y. *Computers as Mindtools, for Engaging Learners in Critical Thinking*, TechTrends, v43 n2 p24-32. USA. Mar 1998 (<http://www.coe.missouri.edu/~jonassen/Mindtools.pdf>)
- Jonassen, D. *Computadores como herramientas de la mente*. Artículo en el sitio Eduteka. 2002. ([http://www.eduteka.org/tema\\_mes.php3?TemalD=0012](http://www.eduteka.org/tema_mes.php3?TemalD=0012))
- Jonassen, D. *Computers as Mindtools for Schools, Engaging Critical Thinking*, 2nd Edition. Merrill/Prentice Hall. USA. 2000.
- Lizárraga, C. Colección de recursos y herramientas de Software Libre y Código de Fuente Abierta (<http://software.fisica.uson.mx>)
- O'Reilly, Tim, *What is Web 2.0. Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software*. 2005. (<http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html>).
- Pennock N. *El uso de las computadoras en la Universidad del Noroeste*. Tesis de Maestría. Universidad Virtual del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Campus Sonora Norte. Hermosillo, Sonora, México. 2001
- Polo, J.D. *WWWWhat's new?: 100 aplicaciones gratuitas Web 2.0*. 2005. (<http://wwwwhatsnew.blogspot.com/2005/12/100-aplicaciones-gratuitas-web-20.html>)
- Stallman, Richard. *Por qué el software no debe tener propietarios*. 1994. (<http://www.gnu.org/philosophy/why-free.es.html>).