

SOFTWARE LIBRE PARA EL DISEÑO DE HERRAMIENTAS VIRTUALES: APLICACIONES PSICOLOGICAS Y EDUCATIVAS

Costa Rica

Exponentes: Allan Esquivel Sibaja; Cristina Paniagua Esquivel

Autores: Allan Esquivel Sibaja; Cristina Paniagua Esquivel; Licdo. Giuseppe Cirotti; Mtro. Michael Padilla

Investigación

PROGRAMA DE INVESTIGACION EN NEUROCIENCIAS UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

Introducción

Las tecnologías para la información y la comunicación (TIC's), son un eje central en la sociedad actual. La computadora se ha convertido en un elemento de primera necesidad en diversos contextos sociales, y la educación no es una excepción. Sin duda, la formación académica de las nuevas generaciones deberá incorporar cada vez más elementos de alfabetización tecnológica como una prioridad (Jiménez, 2002; Gros, 2006; Steinberg, 2006). Igualmente, la investigación psicológica debe impulsar los recursos tecnológicos en la aplicación de proyectos experimentales para la facilitación de los procesos de evaluación, recolección y análisis de datos.

No obstante, este difundido avance en términos de tecnología también trae consigo una serie de implicaciones, especialmente dentro de nuestra región latinoamericana. Una de ellas, y en muchos casos la más preponderante, es de carácter económico. Muchos de nuestros grupos de investigación psicológica y/o educativa, carecen del acceso al financiamiento necesario para la adquisición de este tipo de recursos tecnológicos (Piñón, 2004; Albornoz, 2001). Estas limitaciones económicas se evidencian en diversos escenarios. Por ejemplo, en la limitación para adquirir suficientes equipos de cómputo para cubrir las poblaciones meta (especialmente en el caso de los centros de educación pública); y del mismo modo en la dificultad para obtener el software necesario para implementar algunos paradigmas de investigación avanzada basados en el procesamiento complejo de los datos.

Por otro lado y ante circunstancias de esta índole, destaca la existencia de alternativas accesibles cuyas características posibilitan a los usuarios (especialmente a los latinoamericanos) una excelente disponibilidad de herramientas avanzadas para la creación y el desarrollo de proyecto, así en educación como en psicología. Estas opciones derivan del Software Libre (SL), es decir de programas computacionales cuya distribución es libre y gratuita. El SL es definido por la Fundación de Software Libre (2009) como aquel programa que permite a los usuarios libertad de usar, copiar, distribuir y alterar las aplicaciones. Sin embargo, en contraste con el software privativo,

la popularidad de esta nueva corriente de software apenas comienza a difundirse. Mientras que en algunos campos relacionados con las ciencias de la informática es un tema conocido y muy desarrollado, el público en general aún tiene poco o nulo conocimiento sobre este tipo de tecnología (González. 2003).

Ante esta realidad mundial y regional, el presente taller propone introducir, destacar y visibilizar los usos potenciales del SL en áreas de aplicación psicológica y educativa. Esto se realizará utilizando principalmente un programa de SL denominado Blender, el cual sirve para el modelado y animación en 3D. Ilustraremos su capacidad describiendo dos proyectos realizados en el Programa de Investigación en Neurociencias de la Universidad de Costa Rica que involucran el uso de este Software. Estos proyectos son el Laberinto Radial Virtual (una aplicación psicológica para la evaluación del aprendizaje) y los Ambientes Virtuales Cooperativos (una aplicación educativa para alfabetización tecnológica).

Después de lo anterior evaluaremos la implementación de las herramientas virtuales en el contexto latinoamericano. Exploraremos algunas de sus implicaciones y posibilidades, como por ejemplo los costos económicos, logística de capacitaciones, y otros aspectos relacionados con el aprendizaje y uso de estas herramientas en el contexto de nuestra región. Finalmente, determinaremos las ventajas y desventajas de la utilización del SL en ambientes educativos y de investigación psicológica.

Herramientas virtuales

A pesar de que no se ha establecido una definición concreta en relación al termino Herramienta virtual, los estudios que se encuentran relacionados con esta temática coinciden en que es una herramienta, ya sea para la educación o para otros fines similares, que involucra la interacción entre un humano, y un entorno virtual. (Fjeld, Lauche, Bichsel, Voorhorst, Krueger & Rauterberg, 2002)

En general, los estudios y actividades relacionados con las herramientas virtuales, destacan el uso de un componente computacional como utensilios de apoyo en tareas con fines educativos, organizacionales, psicológicos, estadísticos, etc.

Dentro de sus aplicaciones en el ámbito de la psicología, el uso de herramientas virtuales ha sido introducido como facilitador en la evaluación de diferentes procesos cognitivos como las funciones ejecutivas y el lenguaje, entre otros (López, Fernández-Caballero, Montañés y Sánchez, 2001; Sanstrom, Kaufman & Huettel, 1998). Otros (Gould, Holmes, Fantie, Lukenbaugh, Pine, Gould, Burgess, Manji & Zarate, 2007) las utilizan para medir el efecto de psicopatologías en la alteración cognitiva en los individuos.

Un primer ejemplo lo presenta la investigación de Sandstrom, et al. (1998), quienes evalúan las diferencias de desempeño de 48 estudiantes universitarios de diferentes sexos en una tarea de navegación. Utilizaron un ambiente tridimensional que se les mostraba a los participantes, quienes debían moverse por medio de una palanca de mando (joystick) en un cuarto tridimensional donde podrían moverse con libertad. Luego eran puestos en un recorrido cronometrado con obstáculos para determinar diferencias entre los géneros. Los resultados finales mostraron patrones sobre la

exploración de ambientes para buscar objetos ocultos, y probó efectivamente ser un sistema para la medición de navegación humana.

Dentro del ámbito educativo, se han implementado las herramientas virtuales como un medio de alfabetización tecnológica, en donde los niños, a través de diversos software, pueden familiarizarse con la computación.

Un antecedente a considerar en este ámbito, es el utilizado por González, Montero, López, Fernández-Caballero, Montañés, y Sánchez (2001), quienes en su estudio de motivación, buscan validar una versión computacional de juegos de aprendizaje infantil, para motivar a los niños a utilizar las tecnologías computacionales y motivar el uso de juegos educativos. En su propuesta, los juegos de computadora son elementos importantes en la formación de las actitudes de los niños hacia las computadoras, ofreciéndoles a estos una posibilidad de aprender en el aula y de expandirse a otros ambientes, para aprender más y mejorar sus habilidades.

El resultado final se presentó favorable, al mostrarse la herramienta virtual como una herramienta valiosa y de fácil uso para el desarrollo de los niños preescolares. Se concluyó que era además una herramienta de alta motivación para los niños, y un valioso instrumento para que los niños aprendieran más (2001).

Existen muchas herramientas virtuales para la investigación psicológica como el SPSS y Matlab para el análisis estadístico, E-Maze para registrar conducta, Attlas-ti para análisis del discurso entre otras más. Otras para la educación como El Conejo Lector para el aprendizaje de la lectura, Timetravel with Mathematics para la enseñanza de las matemáticas y Discover the Universe with Pipo para las ciencias, entre la gran variedad de juegos interactivos que existen. No obstante, estas herramientas tienen precios que no son accesibles para todos los laboratorios de investigación y centros educativos.

En contraste, se han creado software libre que se presentan como alternativas para los programas privativos. Entre los que se encuentran en el campo de la investigación están el PSCP, alternativa de SPSS y el Etholog como alternativa de software de registro de conducta. Algunos ejemplos de juegos educativos creados como y en software libre son Abc-blocks. Educunix y GCompris, todos aplicaciones para niños preescolares que presentan diversas áreas como matemáticas, español y geografía. También hay juegos exclusivamente ciertas materias, como Dr. GEO para matemáticas.

Software Libre

Hemos apuntado que el SL permite a los usuarios libertad de usar, copiar, distribuir y alterar las aplicaciones. Ahora bien, entrando en detalle, destacan cuatro principios básicos asociados a la creación y divulgación de este tipo de programas:

- 1. La libertad de correr el programa para cualquier propósito: Significa utilizar el software según lo que cada usuario considere pertinente.*
- 2. La libertad para estudiar cómo el programa opera y cambiarlo si es deseado: O sea, tener acceso al código fuente.*

3. *La libertad de redistribuir copias para ayudar a otros: Significa que tanto el programa en sí como el modificado por el usuario puede ser transmitido de usuario en usuario para su uso y/o mejoramiento, siguiendo el principio de la primera libertad.*
4. *Libertad de distribuir versiones modificadas a otros: Poder entregar versiones alteradas de los programas o lanzar al público en general sin costo alguno. (Free Software Foundation, 2009)*

Para que un programa sea considerado de orientación libre, debe cumplir a cabalidad los cuatro principios establecidos. Además, debido a que el SL se mantiene y se actualiza gracias a sus usuarios, destaca el establecimiento de comunidades virtuales que intercambian ideas, conceptos y mejoran los programas progresivamente.

En la actualidad, algunas de las aplicaciones de SL más conocidas son: a) Linux, un Sistema Operativo de distribución gratuita que presenta programas de uso alternativo a los utilizados comúnmente en otros Sistemas como Windows o Macintosh, b) Mozilla Firefox, un explorador para acceder páginas Web, c) Blender, una suite multimedia para el modelado y la animación en 3D, y d) VLC Player, un ágil reproductor de multimedia en audio y video que habilita la reproducción de una amplia gama de formatos.

El caso de Blender

Blender es una aplicación de SL específica, que cumple a cabalidad los cuatro principios anteriores. Cumple el primer principio al proveer a los usuarios libertad de uso para la creación de escenarios, imágenes, y videojuegos con cualquier propósito. Cumple el segundo principio en tanto facilita el código fuente del programa a cualquier usuario interesado. Además, en correspondencia con el tercer principio, es legal distribuir copias del software a quién las necesite. Por último, Blender es modificable desde su interfaz hasta su funcionalidad y puede ser distribuido al público general sin pago alguno. Aunado a lo anterior, existen comunidades virtuales de usuarios de Blender que sirven como apoyo y ayuda para el aprendizaje y la especialización de los usuarios novatos e intermedios. Esto, por medio de la participación en foros, discusiones y el intercambio de preguntas y respuestas.

Blender fue creado por la compañía "Not a Number" (NaN) y lanzado oficialmente en el 2002 (The Blender Foundation, 2004), como un instrumento diseñado para la creación, modelado y animación en 2D y 3D. Actualmente los usuarios de Blender han dirigido sus aplicaciones hacia una amplia variedad de actividades, por ejemplo: cortometrajes, ilustraciones, juegos interactivos y aplicaciones educativas (para detalles ver la página oficial: (www.blender.org)). Otra característica relevante es que Blender permite trabajar con una amplia variedad de sistemas operativos, como Windows, Macintosh, Linux, Solaris, entre otros. Asimismo, tolera una amplia variedad de formatos gráficos y de audio.

Blender es una aplicación computacional sumamente accesible y libre para todo público. Se puede obtener de forma gratuita descargándolo de su página oficial. Además puede

complementarse con otra aplicación también gratuita llamada Python, que se obtiene fácilmente también por medio de su sitio web (www.python.org).

En el Programa de Neurociencias de la Universidad de Costa Rica, Blender es utilizado en dos proyectos de investigación vinculados a la línea de investigación sobre desarrollo cognitivo. Con ellos se pretende, en un primer caso, evaluar el proceso de consolidación de memoria en niños y niñas de nivel preescolar. En el segundo caso, se busca la alfabetización tecnológica de niños y niñas también preescolares. A continuación profundizaremos en ambos proyectos como una vitrina para exhibir la potencialidad del Software Libre en los ámbitos de la investigación psicológica y la educación.

Laberinto Radial Virtual

El Laberinto Radial Virtual es una aplicación dirigida a la evaluación psicológica. Se trata de un software que a manera de juego de video, proporciona a los niños un ambiente entretenido, mientras al mismo tiempo se obtienen indicadores de memoria de trabajo y consolidación de aprendizaje (Brown, 2007). La memoria de trabajo es una de las llamadas funciones ejecutivas; y es el sistema de memoria que habilita la manipulación de varias representaciones de manera simultánea (Lyon, 2005). Como se aprecia en la Figura 1, los niños utilizan la herramienta virtual en compañía de un facilitador. La tarea de los niños en este ambiente, será recordar en cuales lugares del laberinto hay premios (los premio se exhiben en la Figura 2).



Figura 1

Niño utilizando el laberinto virtual en compañía del Facilitador

Como se ve en la Figura 3, el panorama que el niño visualiza lo enfrenta ante una continua toma de decisiones respecto a cuales pasillos o entradas elegir conforme desarrolla su recorrido.

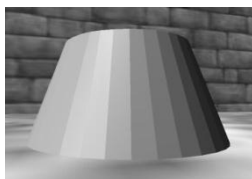


Figura 2
Premio del Laberinto

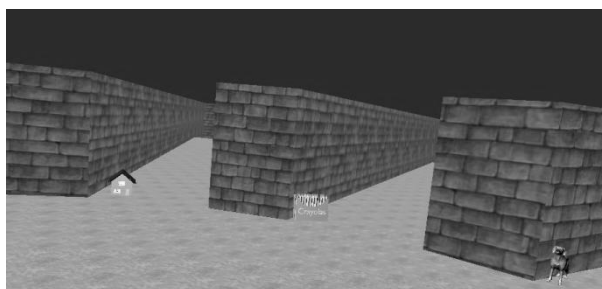


Figura 3.
Vista de pantalla del Laberinto Radial Virtual

El protocolo para la aplicación de esta herramienta implica tres evaluaciones diarias durante al menos tres días. Cada una de las tres evaluaciones diarias tiene una duración de 2 minutos. De modo que el procedimiento se extiende alrededor de 6 minutos diarios. Además, en caso necesario el procedimiento puede incluir una fase previa denominada Criterio. Se trata de un ambiente virtual cuya intención es acostumar al niño respecto al uso del teclado, para que adquieran habilidades básicas del manejo de la interfase propia de la aplicación. La Figura 4 muestra una vista superior del escenario Criterio. Tal como se observa, se trata de dos estancias conectadas por un túnel, que el niño puede recorrer para adaptarse poco a poco al uso de las teclas antes de realizar el procedimiento específico del Radial Virtual.

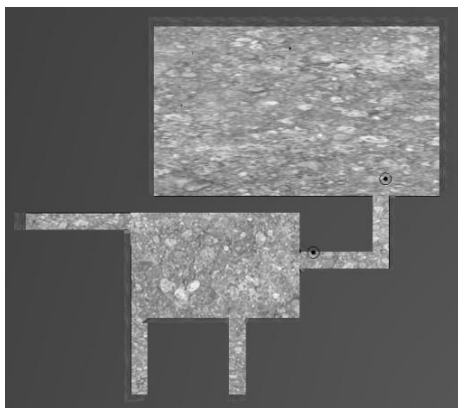


Figura 4.

Vista superior de la etapa Criterio

En conjunto la aplicación del Laberinto Radial Virtual con los preescolares, las docentes de los niños fueron entrenadas en la correcta aplicación del instrumento. Esto así por medio de un taller que se denominó: “Evaluación de competencias socio-cognitivas en niños y niñas de edad preescolar”. El taller duró dos días y consistió en entrenamiento práctico y charlas teóricas (Ver Fig.5) donde se procedió a explicar la base funcional del instrumento, así como otros elementos relacionados con el desarrollo cognitivo de los niños en edad preescolar.



Figura 5.

Charla impartida a las docentes en el taller “Evaluación de competencias socio-cognitivas en niños y niñas de edad preescolar”

Las profesoras se mostraron anuentes a participar del uso de la herramienta, e interactuaron con el Laberinto Radial-Virtual realizando ejercicios de aplicación entre sí (Ver Fig.6). Esto permitió observar las dinámicas entre los docentes y las tecnologías, lo permitió verificar que este uso del SL también sirve como alfabetización tecnológica en el caso de docentes.



Figura.6

Docentes interactuando con el Laberinto Radial Virtual

Ambientes Virtuales Colaborativos

Otro de los proyectos del Programa de Investigación en Neurociencias que utiliza herramientas virtuales basadas en Software Libre es el proyecto: Ambientes Virtuales Colaborativos: herramientas innovadoras para la educación preescolar. Este proyecto se trabaja en conjunto con el Ministerio de Educación Pública y con la Escuela de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Costa Rica.

Los Ambientes Colaborativos de aprendizaje son aquellas técnicas propician la colaboración entre dos o más personas en una tarea específica, que debido a su entorno y naturaleza precisa de la interacción entre individuos para resolver un problema (Kumar, 2004, citado en Ovalle y Jiménez, s.f.).

Entre sus objetivos principales, esta herramienta (Ver Figura 5) busca promover la alfabetización tecnológica de los preescolares y así como su interacción –hombro a hombro- en un contexto de resolución de problemas en sus salones de clase.



Figura 5.

Pantalla inicial del Ambiente Virtual Cooperativo

La herramienta consiste en un juego con siete diferentes niveles. Cada nivel ha sido diseñado pensando en las potencialidades y las limitaciones de los niños entre 4 y 7 años de edad, y cada uno ofrece un problema distinto que debe ser resuelto de manera colaborativa. Los participantes deben interactuar entre sí para lograr avanzar desde el nivel más básico (ver fig. 6), hasta los más complejos (ver fig. 7). Dentro de cada ambiente virtual, los niños y las niñas tienen que desempeñar un rol específico para beneficiar a su compañero, además de beneficiarse a sí mismo. Sólo es posible completar cada nivel si se trabaja en equipo.

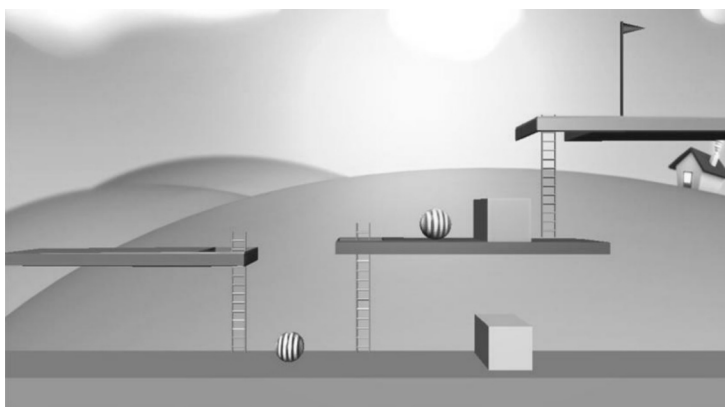


Figura 6.
Primer escenario

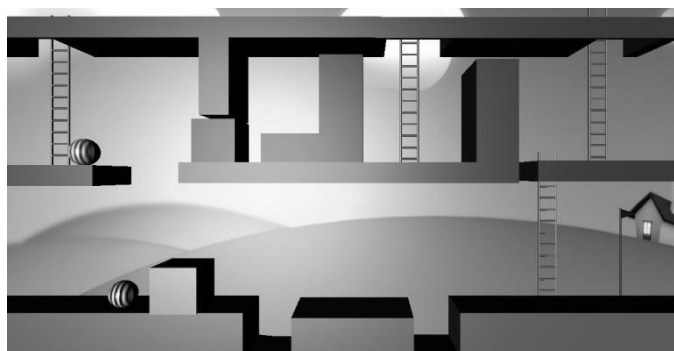


Figura 7.
Escenario 6

Existe amplia evidencias sobre las ventajas del trabajo colaborativo para el desarrollo socio-cognitivo de los niños y las niñas (Kumar, 2004, citado en Ovalle y Jiménez, s.f.; Brooks, 2009). Nastasi & Clements (1992), por ejemplo, proponen que cuando los niños enfrentan una situación que requiere el trabajo en equipo, cada uno debe entra en un proceso compartido donde se debe acordar un objetivo, tomar la decisión de lograrlo, crear ideas y ejecutarlas a través de la comunicación mutua. Por lo tanto, debe existir una coordinación social para solucionar el conflicto en el escenario específico, de lo cual se deriva una importante fuente de estimulación.

De igual forma, debido a la necesidad de alfabetizar tecnológicamente a los niños desde edades tempranas (Staples & Pugach, 2005; Liocke, 2010), esta iniciativa podría considerarse como un puente sobre este tipo de requerimiento. Sin embargo, aún se requiere un abordaje cada vez más sistemático, cercano por ejemplo a lo ejecutado por Gress, Fior, Hadwin & Winne (2008), quienes han creado instrumentos para evaluar la efectividad de los programas computacionales en el desarrollo del aprendizaje infantil.

Propuesta de taller

Ahora que hemos contextualizado algunas de nuestras líneas de trabajo y su relevancia potencial como tema de trabajo a nivel regional latinoamericano, describiremos a continuación nuestra propuesta específica de taller para el I Congreso Internacional de Psicología y Educación a celebrarse en Panamá el próximo octubre.

El taller se dirige a la divulgación, información y formación sobre algunos aspectos esenciales del uso del Software Libre, así como de sus aplicaciones en áreas como la evaluación psicológica y la práctica educativa. Durante el taller impartiremos diversas charlas y realizaremos distintos ejercicios y demostraciones (ver Tabla 1). A modo de introducción, se realizará una breve presentación acerca del Software Libre, retomando sus aplicaciones y algunos ejemplos cotidianos de aplicaciones de esta naturaleza que se utilizan frecuentemente a nivel mundial. Por ejemplo: Mozilla Firefox, VLC player y Amarok, entre otros. Esto, con el fin de enseñar la gran variedad de programas libres que están disponibles al público en general.

De seguido, se trabajará alrededor del programa Blender, el cual será la herramienta protagonista del taller, en tanto será a través suyo que los asistentes visualizaran y experimentarán directamente la potencia del SL para su práctica profesional y/o labora de investigación. Iniciaremos con una demostración rápida sobre la accesibilidad y funcionamiento de Blender donde paso a paso modelaremos un objeto en 3D para representar la facilidad del uso.

Posteriormente, se introducirá una charla sobre las aplicaciones de Blender en la psicología y en la educación, que culminará con la proyección de un cortometraje realizado con Blender, así como otros productos de alta calidad. Además se entregará a cada participante y de manera gratuita, un CD con todo el software necesario para el trabajo con Blender, así como varios manuales de uso.

A continuación, se procederá a dar una charla grupal para introducir propiamente las aplicaciones psicológicas y educativas, y con esto comenzará una segunda etapa del taller orientada hacia la práctica y el contacto directo de los participantes con el software y con las aplicaciones. Se realizarán ejercicios de modelado y ejercicios de evaluación utilizando las aplicaciones (Laberinto Radial Virtual y Ambiente Virtuales Colaborativos) alrededor de los cuales se trabajarán algunas preguntas frecuentes y contenidos básicos de la instrucción en el desarrollo de herramientas virtuales.

Una vez finalizada la sección anterior se procederá a realizar una lluvia de ideas donde los participantes expondrán sus ideas espontaneas sobre posibles aplicaciones del Software Libre dentro de sus actividades profesionales. El objetivo de esta actividad será evidenciar puntos de encuentro entre los intereses de los participantes. Con ello se busca explicitar algunas intenciones que puedan propiciar un real involucramiento de los participantes hacía en trabajos conjuntos; como un primer paso en la utilización de este tipo de herramientas y en la creación de comunidad. Además la lluvia de idea generará un marco más restringido sobre los cuestionamientos y dudas de los participantes hasta ese momento. Se procurará abordar esos temas en el tramo final del taller.

Para finalizar, se retomarán las ventajas y desventajas del SL en relación con los Software Privativos, utilizando el ejemplo específico del Programa de Investigación en

Neurociencias de la Universidad de Costa Rica, entre otras consideraciones finales como parte del cierre del taller.

Objetivos del taller

- *Divulgar la utilidad de las aplicaciones de software libre entre profesionales del ámbito educativo y psicológico.*
- *Mostrar las potencialidades y aplicación de un paquete de Software Libre en el ámbito psicológico y pedagógico.*
- *Verificar éxito de la actividad de divulgación de manera cualitativa*

Meta

- *Realización de un taller para divulgación de Software Libre durante un congreso regional.*
- *Demostración teórica y práctica de aplicaciones para educación y psicología basadas en SL.*
- *Realizar una evaluación del taller donde los participantes puedan exponer su opinión sobre la utilidad del mismo.*

Indicadores

- *Un taller realizado de acuerdo con las pautas descritas en la propuesta de taller.*
- *20 participantes en conocimiento de al menos dos aplicaciones del Software Libre en psicología y educación.*
- *20 cuestionarios de opinión completos.*

Consideraciones Finales

Hemos expuesto la capacidad de utilizar el Software Libre en diversos contextos latinoamericanos, y hemos destacado su relevancia en las áreas de la educación y la investigación psicológica. A manera de consideraciones complementarias para valorar el posible impacto del taller dentro de las actividades del congreso, se sugieren las siguientes:

1. *El SL es una herramienta computacional que ha revolucionado el área de la informática. Ahora, esa transformación se está moviendo hacia otras disciplinas y por tanto se hace necesario divulgar sus usos y potencialidades.*
2. *La implementación de herramientas diseñadas a través de programas libres sugiere una vía óptima para el desarrollo de nuestra región. Su bajo costo económico y el apoyo que se ofrece a los usuarios se cuentan entre sus grandes ventajas.*

3. *El I Congreso Internacional de Psicología y Educación promete ser una actividad óptima para la divulgación de información en beneficio de la comunidad hispanoamericana, donde la exposición de herramientas novedosas podrían tener gran alcance.*
4. *El uso de herramientas similares y la participación en comunidades de usuarios puede convertirse en un elemento que acerque nuestros grupos de investigación y trabajo, sirviendo como plataforma o puente entre los contextos particulares de los países de nuestra región.*

Resumen

Las tecnologías para la información y la comunicación (TIC's), son un eje central en la sociedad actual. La computadora se ha convertido en un elemento de primera necesidad en diversos contextos sociales, y la educación no es una excepción. En nuestra región, el acceso a las TIC's se ve muchas veces restringido por diversas limitaciones, entre las cuales se destacan las de índole económico. Ante esta problemática, la utilización del Software Libre (SL) se presenta como una alternativa para la creación de herramientas virtuales psicológicas y educativas a bajo costo. El SL permite a los usuarios usar, copiar, distribuir y alterar los programas de cómputo libremente. Debido a esto, es muy importante divulgar las ventajas asociadas con algunas de sus posibles usos. Blender, por ejemplo, es el nombre de un SL particular cuya utilidad para la creación, modelado y animación de ambientes interactivos en 3D supone una notable herramienta para la evaluación psicológica y la pedagogía educativa.

El presente taller tiene como objetivos: Divulgar el uso de aplicaciones de software libre entre profesionales del ámbito educativo y psicológico de nuestra región, así como demostrar sus potencialidades en el contexto de casos reales de investigación científica y colaboración científico-educativa. Con este fin se expondrán experiencias asociadas al desarrollo de proyectos del Programa de Investigación en Neurociencias de la Universidad de Costa Rica, relacionados con el desarrollo de herramientas virtuales. Esto se llevará a cabo por medio de ejercicios teóricos y prácticos

En síntesis, tras una exposición teórica y un trabajo grupal centrado en la interacción directa de los participantes con herramientas virtuales basadas en SL se busca enriquecer el I Congreso Internacional de Psicología y Educación ofreciendo un espacio novedoso que promueva los avances en la evaluación psicológica y la práctica educativa, a partir del uso de herramientas virtuales basadas en SL.

Bibliografía

- Albornoz, M. (2001). *Política Científica y Tecnológica. Una visión desde América Latina*. Revista Iberoamericana de ciencia, tecnología, sociedad e innovación, (1), consultado el 13 de marzo de 2010 desde <http://www.oei.es/revistactsi/numero1/albornoz.htm>
- Brooks, L. (2009) *Social Learning by design: The Role of Social Media*. Knowledge Quest 37 (5) pp. 59-60.
- Brown, M., Farley, R. y Lorek, E. (2007) *Remembrance of Places You Passed: Social Spatial Working Memory in Rats*. Journal of Experimental Psychology, 33(3), 213-224.
- Calzadilla, M.E. (2002). *Aprendizaje colaborativo y tecnologías de la información y la comunicación*, OEI-Revista Iberoamericana de Educación.
- Clements, D. y Nastasi, B. (1992) *Social-cognitive behaviors and Higher-Order Thinking in educational educational computer environments*. Learning and Instruction Vol. 2, pp. 215-258.
- De la Cruz, G. y Gamboa, F. (2005). *Exploración del aprendizaje de los estudiantes. Haciendo uso de ambientes colaborativos: enseñando Inteligencia artificial*. RIED, 8 (1 y 2). 147-158.
- Fjeld, M., Lauche, K., Bichsel, M., Voorhorst, F., Krueger, M. & Rauterberg, M. (2002). *Physical and Virtual Tools: Activity Theory Applied to the Design of Groupware*. Computer Supported Cooperative Work, 11, pp 153-180.
- Free Software Foundation. (2009). *La Definición de Software Libre*. . Recuperado el 12 de Marzo de 2010, desde <http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.es.html>
- Gonzales, M.M. y Palacios, J. (1990). *La Zona de Desarrollo Próximo como tarea de construcción*. Infancia y aprendizaje, 51-52, p.p. 99-122.
- González, J., Seoane, J. y Robles, G. (2003). *Introducción al software libre*. Madrid: FUOC.
- González, P., Montero, F., López, V., Fernández-Caballero, A., Montañés, J. y Sánchez, T. (2001). *A Virtual Learning Environment for Short Age Children*. *Advanced Learning Technologies*, pp. 283-286.
- Gress, C., Fior, M., Hadwin, A. & Winne. (2008) *Measurement and assessment in computer-supported collaborative learning*. Computers in Human Behavior.
- Gros, B. y Contreras, D. (2006). *La alfabetización digital y el desarrollo de competencias ciudadanas*. Revista Iberoamericana de educación. (42), 103-125.
- Hernández, R. y Rodríguez, S. (2006). *Manual operativo para la evaluación y estimulación del crecimiento y desarrollo del niño*. San Jose: Editorial Universidad Estatal a Distancia.

- Jiménez, J. y. Ovalle, D. (2002). *Modelo de integración de ambientes individualizados y colaborativos de aprendizaje: nuevo paradigma educativo*. Congreso Iberoamericano de Informática Educativa, Vigo, España.
- Lioke, S. (2010) *Game Theory*. Popular Science. 1. pp.27-29.
- Liu, E. & Lin, C. (2009) *Developing evaluative indicators for educational computer games*. *British Journal of Educational Technology*, 1 (40), pp. 174–178.
- Lyon, R. y Krasnegor, N. (2005). *Attention, Memory and Executive function*, (4ta reimpression). Maryland, E.E.U.U.; Paul Brookes publishing.
- Mullen, T. (2007) *Introducing Character Animation with Blender*. Indiana, E.E.U.U.: Wiley Publishing, Inc.
- Ovalle, D. y Jiménez, J. (s.f.) *Entorno Integrado de Enseñanza / Aprendizaje basado en Sistemas Tutoriales Inteligentes & Ambientes Colaborativos*.
- Piñón, F. (2004). *Ciencia y tecnología en América Latina: una posibilidad para el desarrollo*. En u. p. desarrollo, Globalización, Ciencia y Tecnología (Vol. II, págs. 29-39).
- Sandstrom, N., Kaufman, J. y Huettel, S. (1998). *Males and females use different distal cues in a virtual environment navigation task*.
- Staples, A. & Pugach, M. (2005) *Rethinking the Technology Integration Challenge: Cases from Three Urban Elementary Schools*. *Journal of Research on Technology in Education*, 37 (3) pp. 285-311.
- Steinberg, S. (2006). *La herramienta virtual como espacio para una evaluación dinámica que genere ideas para la producción de cambios en los procesos de formación*. XI Congreso Internacional del CLAD sobre la Reforma del Estado y de la Administración Pública, (págs. 1-12). Guatemala.
- The Blender Foundation. (2004). *Blender*. Recuperado el 4 de Marzo de 2010, de <http://wiki.blender.org/index.php/Doc:ES/Manual>.

Reseña de los autores y exponentes

Allan Esquivel Sibaja

Bachiller en Psicología, graduado de la Universidad de Iberoamérica de Costa Rica y estudiante de Filología Clásica de quinto año en la Universidad de Costa Rica. Ha laborado durante dos años como Asistente en el Programa de Investigación en Neurociencias. Ha desarrollado sus principales actividades en la investigación del desarrollo cognitivo en niños preescolares. Sus principales intereses abarcan la neurolingüística, neuropsicología, trastornos del lenguaje, psicolingüística, el desarrollo del lenguaje, la teoría literaria, literatura clásica y moderna.

Cristina Paniagua Esquivel

Estudiante avanzada de Bachillerato y Licenciatura de la carrera de Psicología de la Universidad de Costa Rica. En el año 2008 desempeñó el cargo de Asistente del curso de desarrollo humano I y de Asistente del curso Investigación I. En el año 2009 comenzó como Asistente en el Programa de Investigación en Neurociencias.

Ha participado en el seminario “Síndrome de Asperger: perfil de neurodesarrollo, estrategias evaluativas y de intervención psicopedagógica en el aula.”, y en el II simposio internacional y VI nacional sobre derechos de la niñez: “Alcances y desafíos en el abordaje de niños y niñas menores de 6 años”. Actualmente es Asistente en el Programa de Investigación en Neurociencias y Asistente Ad Honorem del curso Investigación II. Sus intereses son la investigación en psicología del desarrollo humano, psicología clínica en terapia de juego, neuropsicología y psicología educativa.