

## SLD203 REALIDAD AUMENTADA EN EL TRATAMIENTO DE LAS ENFERMEDADES MENTALES Y LAS ADICCIONES

### SLD203 AUGMENTED REALITY IN THE TREATMENT OF MENTAL DISORDERS AND ADDICTIONS

*Jorge Mario Gaviria Hincapie<sup>1</sup>, Guillermo Alonso Castaño Perez<sup>2</sup>, Byron Portilla-Rosero<sup>3</sup>, Jose León Sierra Ospina<sup>4</sup>*

1 Facultad de Ingenierías. Fundación Universitaria Luis Amigó. Colombia, jgaviria@funlam.edu.co  
Transversal 51 A No. 67 B – 90

2 Facultad de Ingenierías. Fundación Universitaria Luis Amigó. Colombia, gcastano@funlam.edu.co

3 Facultad de Ingenierías. Fundación Universitaria Luis Amigó, Byron.portillaro@amigo.edu.co

4 Facultad de Ingenierías. Fundación Universitaria Luis Amigó. Colombia, jose.sierraos@amigo.edu.co

Envió de correspondencia: Jorge Mario Gaviria Hincapié.. Fundación Universitaria Luis Amigo, Medellín – Colombia-. E-mail

**RESUMEN:** *Se presenta el desarrollo de un software basado en Realidad Aumentada con el fin de brindar una alternativa para el tratamiento de las Psicosis, fobias y adicciones, especialmente en la intervención para el consumo de sustancias Psicoactivas. El trabajo tiene como finalidad mostrar los resultados alcanzados con el desarrollo del software. Inicialmente se presenta el estado del arte en el desarrollo y aplicación de la realidad virtual en diferentes ámbitos, particularmente en Psicología. Se exponen conceptos sobre Realidad Virtual y Realidad Aumentada, e igualmente se identifican las características más importantes de algunos trabajos en este campo con el fin de definir los requerimientos funcionales y no funcionales para el desarrollo del software en la Fundación Universitarias Luis Amigo (Funlam – Colombia). Este modelo fue codificado en el lenguaje Actionscrip 3.0 y el sistema gestor de base de datos MySQL 5.0. Como funcionalidad principal esta la interpretación de un conjunto de patrones distribuidos por el escenario (consultorio del psicólogo o del psiquiatra), el cual proyecta la información contenida dentro de dichos patrones en imágenes dentro del computador junto con el paciente en tiempo real.*

**Palabras claves:** TICS, realidad virtual, realidad aumentada, tratamiento, enfermedad mental, adicciones.

**ABSTRACT:** *The present article report the development of an Augmented Reality-based software to provide an alternative for the treatment of psychosis, phobias and addictions, especially in the intervention to psychoactive substance use. The work is to show the results achieved with the development of software. Initially it is present the state of art in the development and application of virtual reality in various fields, particularly in psychology. Concepts are exposed on Virtual Reality and Augmented Reality, and also identify the most important features of some work in this field in order to define the functional and non functional requirements for software development in the University Foundation Luis Amigo (Funlam - Colombia). This model was coded in the language Actionscrip 3.0 and the MySQL 5.0 database manager system. The main functionality is the*

*interpretation of a set of patterns distributed across the stage (or the psychologist's office), which projects the information contained within these patterns in images into the computer along with the patient in real time.*

**Key words:** TICS, virtual reality, treatment, mental illness, addictions.

## 1. INTRODUCCIÓN

Las Tecnologías de Información y Comunicaciones TIC, desde el siglo pasado están desarrollando programas y aplicaciones que intervienen de manera importante la vida de los seres humanos; en actividades como la comunicación, la educación, la salud, la seguridad en otros. Grimsdale (1995) reporta que los primeros programas de Realidad Virtual (RV) se diseñaron para entrenamiento de personal militar y en grandes industrias. Igualmente dentro este ámbito, los investigadores en Realidad Virtual (RV) y específicamente la realidad Aumentada (RA) han logrado desarrollos como los realizados por investigadores en el Instituto LabHuman de la Universidad Politécnica de Valencia (UPV) quienes han diseñado un software de imágenes de Realidad Aumentada que permite, entre otras aplicaciones, la rehabilitación de partes dañadas del cerebro humano y las referidas por el científico Mariano Alcañiz, director de este instituto, quien informó que en el ámbito de la medicina se ha mostrado también como las imágenes de Realidad Aumentada pueden ayudar a los cirujanos en determinadas intervenciones quirúrgicas. (Espaciologopedico.com, 2008) [1].

Hoy las posibilidades de aplicación son inmensas en la medida que se desarrolla esta tecnología. En ciencias sociales como la psicología, las técnicas de tratamiento vienen adoptando alternativas tecnológicas para intervenir las personas y sus diferentes problemáticas, en la medida que ha venido creciendo los problemas de salud mental, reportados por organismos multilaterales en el mundo.

La Organización Mundial de la Salud realizó la encuesta Mundial de salud mental (Social, 2003) mediante 14 estudios desarrollados en América (Colombia, México y Estados Unidos), Europa (Bélgica, Francia, Alemania, Italia, Holanda, España y Ucrania) Oriente Medio y África (Libano

y Nigeria) y en Asia (Japón, Beijing y Shanghai) , donde se reportó que Estados Unidos, Colombia y Ucrania son los países con mayores prevalencias en trastornos mentales (trastornos de ansiedad, trastornos del estado de ánimo, trastornos por abuso de sustancias y trastornos que comparten problemas con el control de impulsos). Se observó como aspecto particular que allí mismo se presentó las menores proporciones de uso de servicios respecto de los demás países. Igualmente se planteó que, si bien es importante identificar factores biológicos y psicosociales correlacionados a trastornos del estado de ánimo, trastornos de ansiedad y abuso de alcohol, es de utilidad la identificación de marcadores de riesgo para enfermedad mental que guíen **intervenciones y métodos de tratamiento** en salud pública en este tema.

Estos elementos llevan a considerar el tratamiento de la enfermedad mental y sus factores como un objeto de estudio, con unos problemas que requieren enfoques desde otras disciplinas que permitan establecer líneas de investigación con alternativas probadas en otros tipos estudios especialmente aquellas fundamentadas en TIC.

La Fundación Universitaria Luis Amigó, a través de las Facultades de Psicología e Ingenierías han propuesto el desarrollo de un software basado en Realidad Aumentada con el fin de brindar una alternativa para el tratamiento de al tratamiento de las Psicosis, fobias y adicciones, especialmente en la intervención para el consumo de sustancias Psicoactivas. El presente trabajo tiene como finalidad mostrar los resultados alcanzados con el desarrollo del software. El trabajo presenta en primera instancia el estado del arte en el desarrollo y aplicación de la realidad virtual en diferentes ámbitos, particularmente en Psicología. Se exponen conceptos sobre Realidad Virtual y Realidad Aumentada, e Igualmente se identifican las características más importantes de algunos trabajos en este campo con el fin de definir

los requerimientos funcionales y no funcionales para el desarrollo del software en la Fundación Universitarias Luis Amigo (Funlam – Colombia).

## 2. CONTENIDO

### TRATAMIENTOS CON REALIDAD VIRTUAL

En el ámbito de las ciencias sociales la realidad virtual ha sido usada, para tratar problemas psicológicos como la reacción emocional en trastornos alimentarios, la ansiedad, el estrés, las fobias y las adicciones. Tradicionalmente en el tratamiento de algunos trastornos psicológicos se han utilizado terapias como la imaginación, y la exposición en vivo.

Según los terapeutas del Centro Previ (sf) [2], la realidad virtual presenta ventajas en comparación con los tratamientos convencionales:

Frente a la exposición en imaginación: La realidad virtual es más inmersiva, ya que se estimulan varias modalidades sensoriales (auditivas, visuales y vestibulares), lo cual resulta muy conveniente para aquellas personas que tienen problemas para imaginar. De otro lado ésta permite al terapeuta saber en cada momento lo que el paciente está viendo, y por tanto puede saber con mayor precisión qué estímulo está provocando la respuesta de miedo.

Frente a la exposición in vivo: La realidad virtual permite ofrecer exposición a aquellas personas que se niegan a someterse a este tipo de técnica porque les resulta demasiado difícil o amenazador y además ofrece un mayor grado de confidencialidad, en el sentido de que el tratamiento se hace en consulta, por lo que la persona no tiene por qué temer que si la exposición se realiza en un ambiente público, los demás puedan conocer su problema. Permite también al terapeuta diseñar a medida la jerarquía de exposición, con lo que la persona puede exponerse a prácticamente todas las situaciones posibles. Es segura, en tanto que la persona (y el terapeuta) controlan en todo momento lo que ocurre en el ambiente virtual, cosa que en muchas ocasiones depende del azar en las exposiciones en vivo

y puede repetirse cuantas veces sea necesario hasta que el trastorno se controle. Finalmente es mucho más rentable en tiempo y costos, ya que ya que la exposición se hace en la propia consulta (piénsese, por ejemplo en la fobia a volar).

En Colombia y de acuerdo al estudio nacional de Salud Mental presentado en el año 2003 [3], en una muestra de 4593 individuos se encontró que el 41.1% de la población colombiana presentó alguno de los 23 trastornos estudiados alguna vez en su vida; el 16.0% los presentó en los últimos 12 meses y el 7.4% durante los últimos 30 días. El mismo estudio comenta que por tipo de trastornos, los más frecuentes fueron los trastornos de ansiedad (24.0% alguna vez), seguidos por los trastornos afectivos (13.9%) y los trastornos de uso de sustancias (10.7%) Al analizar los trastornos individuales, se observó que en la población total las fobias específicas fueron las más comunes (14.6% alguna vez en la vida), seguido de episodio depresivo mayor (5.3%), trastorno de ansiedad de separación del adulto y abuso de alcohol.

### La Realidad Aumentada [4].

La realidad aumentada (RA) término usado para definir una visión directa o indirecta de un entorno físico del mundo real, cuyos elementos se combinan con elementos virtuales para la creación de una realidad mixta en tiempo real. La realidad Aumentada es un conjunto de dispositivos que añaden información virtual a la información física ya existente, es decir, añadir una parte sintética virtual a lo real. Esta es la principal diferencia con la realidad virtual, puesto que no sustituye la realidad física, sino que superpone los datos informáticos al mundo real.

### La realidad virtual

La Realidad Virtual (RV) es una nueva tecnología que permite crear un ciberespacio en el que es posible interactuar con cualquier objeto o con cualquier ser. El usuario no sólo tiene la sensación de encontrarse físicamente presente en ese entorno gráfico generado por ordenador o mundo virtual, sino que además puede interactuar con él en tiempo real. Burdea (1993) [5], define esta como un complejo interfaz de usuario que

engloba simulaciones e interacciones en tiempo real a través de múltiples canales sensoriales (visuales, auditivos, táctiles, olfativos).

La RV en la psicología ha progresado de forma notable y actualmente es utilizada en la consulta de algunos clínicos demostrando ser útil (Botella *et al.*, 2004 [6]; Riva, 2003 [7]; Wiederhold y Wiederhold, 1998 [8]; Zimand *et al.*, 2003 [9]).

La Realidad Aumentada (RA) es un sistema proyectivo. Esta consiste en introducir elementos virtuales en el mundo real. Se trata de generar objetos, seres, contextos, imágenes y textos virtuales, entre otros, por medio del ordenador, que puedan superponerse o "incluirse" en el mundo real de los sujetos. Esto es, el usuario está viendo y teniendo contacto con el contexto real en el que se encuentra por medio de una o más cámaras y, a la vez, está viendo esos elementos virtuales. El aspecto central de la RA es que los elementos virtuales que se superponen en el mundo real proporcionan información adicional y relevante a la imagen final que está visualizando el usuario del sistema con el objetivo de ayudarlo. En resumen, la ideacentral es que la información adicional que aparece en el mundo real y a la que tiene acceso el usuario tenga utilidad para él. (Botella, *et al.*, 2007) [10]

Existen diferencias entre la Realidad Virtual (RV) y la Realidad Aumentada (RA). Una diferencia importante es el grado de inmersión del usuario en el sistema. Un sistema de RV envuelve completamente al usuario, esto es, la visión y otros canales perceptivos están controlados totalmente por el sistema. Se intenta que el usuario se sienta presente en el mundo virtual y que juzgue esa experiencia que está viviendo como una experiencia real. Por el contrario, un sistema de RA complementa el mundo real. El usuario está percibiendo el mundo real "aumentado" por la información adicional existente en los elementos virtuales que le proporciona el sistema de RA. Se intenta que el usuario se sienta presente en el mundo real. Pero se trata de un mundo especial como una nueva realidad mixta cibernética que ofrece información adicional al usuario, que éste no puede captar en ese momento con sus propios sentidos y que se

supone le ayuda a funcionar de forma más eficaz en el mundo real. En resumen, la RV intenta sustituir a la realidad, mientras que la RA intenta complementarla. (Botella, *et al.*, 2007) [11]

### **Realidad virtual en trastornos psicológicos.**

La realidad virtual – RV- como tratamiento en trastornos psicológicos está investigándose desde los años 90. Los primeros en proponer esta aplicación de las TIC, fué el Human-ComputerInteractionGroup de la CLark Atlanta University, en el año 1992. Luego, BarbaraRothbaum, directora del programa para la recuperación de la ansiedad y el trauma, de la EmoryUniversitySchool of Medicine, se centró en la fobia a volar y desarrollo una propuesta terapéutica apoyada en tecnologías. (Mayor Marilo, 2009) [12]

Muchos estudios ya se han referido a los buenos resultados de las terapias psicológicas apoyadas en realidad virtual. Botella, Baños y Perpiñá, (2000) [13] con fobia a volar; Rothbaum *et al.*, (1995) [14] con acrofobia – fobia a las alturas -; Rothbaum *et al.*, (2001) [15] estrés posttraumático; North, North y Coble, (1998) [16] miedo a hablar en público.

Otros autores que han probado su efectividad en esta área de la salud mental, son: Botella *et al.*, 2004 [17]; Riva, 2003 [18]; Wiederhold y Wiederhold, 1998 [19]; Zimand *et al.*, 2003 [20].

### **Realidad Virtual en el tratamiento de las adicciones**

Teniendo en cuenta la artificialidad y las limitaciones del contexto y medio ambiente de las terapias de exposición señales (CueExposureTreatment, CET) y la complejidad y dificultades para la exposición en vivo con prevención de respuesta, se ha desarrollado la Realidad virtual (RV) con el objetivo de permitir a los investigadores reproducir de una manera más realista, ambientes complejos que permitan el entrenamiento de habilidades para afrontar en un entorno de laboratorio, pues la RV permite a los participantes sumergirse en un entorno de referencia muy

real, sin la distracción del terapeuta. (Bordnick, Graap, Copp, Brooks et al, 2004;. Bordnick, Graap et al, 2005).

Los procedimientos creados de RV, permiten presentar al paciente en entornos con diferentes objetos y personas. Por ejemplo este tipo de aplicaciones recrean escenarios relacionadas con el consumo de drogas, mostrándole las sustancias, los objetos, la jerga relacionadas con su uso, para producir y evaluar la respuesta de ansiedad por estos estímulos. Luego con la información observada se utiliza para el tratamiento, tratando de disminuir la respuesta ansiosa a través de la extinción, el cambio de las cogniciones y otras técnicas que han mostrado ser eficaces para el tratamiento de estos problemas.

La aplicación de técnicas de RV en el ámbito de las drogodependencias se ha desarrollado en dos vías. La más importante y donde hay más estudios se ha centrado en comprobar cómo la exposición a entornos virtuales puede provocar *craving* en sujetos con adicción a sustancias. Estos estudios han buscado comprobar si la exposición a otros estímulos relacionados con el uso de drogas producen *ansiedad por consumir* (Bordnick, Graap, Copp, Brooks y Ferrer, 2005; Carter, Bordnick, Taylor, Day y Paris, 2008). Entre las ventajas de esta propuesta frente a otros métodos de para producir *craving* la posibilidad de incluir claves contextuales que incrementan la validez ecológica de la exposición (Taylor, Bordnick y Carter, 2008). En todos los estudios publicados se ha informado de la capacidad de los entornos virtuales para provocar *craving* de forma más eficaz que otro tipo de formatos de presentación más tradicionales (imágenes, fotografías, imaginación) (Baumann y Sayette, 2006; Bordnick et al., 2004; Bordnick, Traylor, Graap, Copp y Brooks, 2005; Kuntze et al., 2001; Lee et al., 2003; Saladín et al., 2006).

### Metodología

La primera parte del estudio tiene un enfoque cualitativo. Esta perspectiva, permite un acercamiento interpretativo a los textos e investigaciones encontradas, desde las preguntas y objetivos de este estudio, referidas a recuperación de memoria analítica y sistemática sobre la realidad

virtual en el tratamiento de enfermedades mentales, como las fobias, el estrés y las adicciones. Preguntarse por los programas, las tecnologías, los avances de las TIC y especialmente la realidad virtual implica acudir a perspectivas investigativas que privilegian lo que ya se ha desarrollado hasta el momento como punto de partida para las nuevas aplicaciones.

La segunda parte del trabajo consistió en el desarrollo del software para aplicar la realidad aumentada al tratamiento de enfermedades mentales como las fobias, el estrés y las adicciones.

Los programas para el desarrollo de aplicaciones de realidad virtual se fundamentan en los conceptos tradicionales de Ingeniería de Software, para ello se desarrollan demostraciones y animaciones que ambientarán el escenario donde se realizaran las pruebas. En el diseño se utilizará la metodología orientada a objetos sin ceñirse a la misma. Se establecieron los requerimientos funcionales y no funcionales del nuevo sistema. Posteriormente se crearon los Modelos Funcional, de Objetos, Dinámico y el Relacional; el Diccionario de datos, las miniespecificaciones y por último el diseño de tablas y campos. Posteriormente se hizo la codificación de la aplicación y las pruebas de funcionalidad del programa.

### El software de RV desarrollado por la FUNLAM.

En la actualidad el uso de herramientas tecnológicas para el diagnóstico y el tratamiento de la enfermedad, es común en diferentes áreas del conocimiento aportando nuevas soluciones a sus desafíos. Igualmente en la realidad Virtual, se han desarrollado líneas como la Realidad Aumentada (RA), con aportes importantes a la comunidad científica en muchos ámbitos de conocimiento. Aunque en varias Instituciones han desarrollado aplicaciones en el área de la Realidad Virtual como la Universidad de Valencia y Politécnica de Valencia (España), Universidad de Washington, Universidad de San Diego y el Instituto Tecnológico de Massachusetts (USA), Universidad de Padova (Italia), Universidad Linkoping (Suecia), Universidad Hanyang (Corea), la Fundación Universitaria uis Amigó - FUNLAM -

(Colombia) ha desarrollado un aplicativo funcional con RA, desarrollando técnicas para apoyar el tratamiento de enfermedades mentales.

está desarrollando en la FUNLAM, como apoyo al tratamiento de las adicciones. En la figura 1, se presenta el modelo de interacción del sistema.

A continuación se presenta el modelo de software, para Realidad Aumentada que se **MODELO DE INTERACCIÓN**

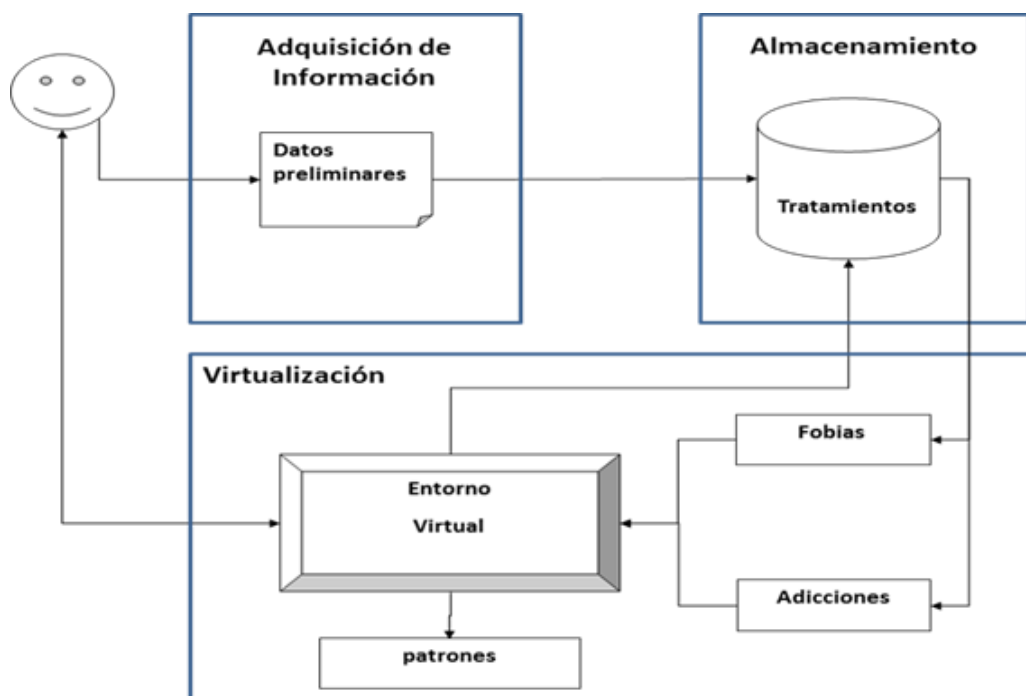


Figura 1. Modelo de interacción

Como se observa en la figura anterior, el modelo de interacción, está constituido por tres capas:

La primera capa es la adquisición de información, ésta consta de dos partes. La primera, se orienta al ingreso de la información básica del paciente como su nombre, identificación, género, edad, y asimismo un resumen de la historia clínica del paciente. La segunda parte, es la identificación y asociación de los criterios diagnósticos establecidos por los códigos DSM IV – TR (APA) y CIE 10 (OMS), para determinar el diagnóstico. Establecido éste, el sistema sugiere el ambiente virtual que el terapeuta debe usar como apoyo al tratamiento de dicho paciente.

La segunda capa, consiste en el almacenamiento de la información. El

sistema aloja los datos personales del paciente, así como los códigos DSM IV- TR y CIE 10, para hacer búsquedas dinámicas y controladas por parte del psicólogo o el psiquiatra. Además, el sistema almacena la información principal del entorno, esta se refiere a los modelos gráficos que serán simulados por el sistema para ser proyectados como un ambiente real.

Finalmente la capa de virtualización, es el centro del modelo de interacción, donde se lleva a cabo todo el proceso de simulación de entorno virtual (una proyección del paciente en una pantalla donde se recrean las condiciones para tratar su enfermedad). Para ello, esta capa requiere conocer cuál es la patología que se va a tratar, la cual se derivada de dos grandes campos: fobias y adicciones y a partir de estas se selecciona el tratamiento más adecuado para ese

paciente. Una vez definido lo anterior, se genera el ambiente de prueba que consiste en generar el entorno virtual.

Básicamente, este entorno, es un modelo de realidad aumentada el cual a través de la interpretación de un conjunto de patrones distribuidos por el escenario real (consultorio del psicólogo o del psiquiatra), proyecta la información contenida dentro de dichos patrones. Para ello, requiere de un sistema de cámaras que identifican la distribución de los patrones que rodean al paciente y a través de una pantalla proyecta al paciente en su entorno real e incluye la información de los patrones; es decir, una serie de graficas animadas e inanimadas en tres dimensiones relacionadas con la enfermedad y con las que el paciente puede interactuar. Un ejemplo de patrón se presenta en la figura 2, el cual contiene elementos relacionados con el consumo de marihuana.



Figura 2. Ejemplo de un patrón utilizado en realidad aumentada

De acuerdo a la evolución del paciente enfrentado al entorno virtual, el terapeuta puede aumentar la lectura de los patrones para incrementar la exposición, o en caso de alteraciones o malas reacciones, detenerla, es decir que no exista la proyección de ningún patrón en el entorno virtual y por tanto volver al entorno real.

Actualmente, este modelo se está implementando bajo una arquitectura desktop desarrollado en el lenguaje Actionscrip 3.0 y el sistema gestor de base de datos MySQL 5.0.

### 3. CONCLUSIONES

La Realidad Virtual se presenta como una herramienta importante en el tratamiento de las fobias y las adicciones, en el

entrenamiento a médicos en formación y para la educación en salud a pacientes con enfermedad mental. Su poca difusión en el medio, está dada aun por los altos costos en su producción, los pocos investigadores dedicados a este tema y la falta de protocolos publicados, lo que dificulta la comparación de resultados. Pese estas dificultades esta técnica se vislumbra como promisoría en el manejo de la enfermedad mental, lo que obligará, en el futuro, a los terapeutas, a estar acordes con los avances de las tecnologías de apoyo y a modificar los esquemas tradicionales, como se vienen haciendo las terapias.

### 4. AGRADECIMIENTOS

A la Fundación Universitaria Luis Amigo por su apoyo para el desarrollo del trabajo de investigación titulado "Realidad Virtual en el Tratamiento de la Enfermedad Mental"

### 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alsina, I., Carvallo, C. y Gutiérrez-Maldonado, J. (2007). Validity of virtual reality as a method of exposure in the treatment of test anxiety. *BehaviorResearchMethods*, 39, 844-851.
2. Andreu- Mateu, M. (2011). Un protocolo de tratamiento psicológico para los trastornos adaptativos apoyado por un sistema de realidad virtual: análisis de su eficacia a través de un estudio controlado. Tesis
3. Andreu- Mateu, M. (2011). Un protocolo de tratamiento psicológico para los trastornos adaptativos apoyado por un sistema de realidad virtual: análisis de su eficacia a través de un estudio controlado. Tesis Doctoral. Universitat Jaume. [sitio internet]. Consultado en Febrero 10 de 2012. Disponible en: <http://repositori.uji.es/xmlui/handle/10803/48514>
4. BOTELLA, C.; BAÑOS, R. M.; QUERO, S. [et al.] (2004). «Telepsychology and self-help: the treatment of phobias using the Internet». *Cyberpsychology& Behavior*. Vol. 7, n.º 3, pág. 272-273.

5. Botella, C; Baños, R; García-Palacios, A; Quero, S; Guillén, V y Marco HJ. (2007). "La utilización de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en psicología clínica". En: Hernandez, b y Gómez-Zúñiga, B. (Coords.as). «Intervención en salud en la Red». UOC Papers [artículo en línea]. Nº 4. UOC. [Fecha de consulta: 04/02/2012]. En: <http://www.uoc.edu/uocpapers/4/dt/esp/botella.pdf>
6. Botella, C., Baños R.M., Perpiñá, C., Villa, H., Osma, J. y Crespo, E. (2000). El diseño de escenarios clínicamente significativos para el tratamiento de la fobia a volar, I Congreso Virtual de Psiquiatría.
7. BURDEA, C. (1993). «Virtual reality systems and applications».En: Electro'93 IntemationalConference. NJ: Edison.
8. Centro PREVI (sf). Psicología y realidad virtual. Accesado en Septiembre 20 de 2011. Disponible en: <http://www.previsl.com/es/ntecno/rv1.asp>.
9. Espaciologopedico.com (2008). Investigadores españoles diseñan un software para rehabilitar el daño cerebral. Accesado 24 de julio de 2011. Disponible en: <http://www.espaciologopedico.com/noticias/detalle?Id=1765>
10. Estudio Nacional de Salud Mental, Colombia 2003 (ENSM). MPSOBSERVATORIO NACIONAL SALUD MENTAL – COLOMBIA Accesado en Junio 14 de 2012. Disponible en: [http://www.onsm.gov.co/index.php?option=com\\_k2&view=item&id=152:analisis-del-estudio-nacional-de-salud-mental-colombia-2003&Itemid=64](http://www.onsm.gov.co/index.php?option=com_k2&view=item&id=152:analisis-del-estudio-nacional-de-salud-mental-colombia-2003&Itemid=64) Disponible en Wikipedia :[http://es.wikipedia.org/wiki/Realidad\\_aumentada](http://es.wikipedia.org/wiki/Realidad_aumentada)
11. Freeman, D., Slater, M., Bebbington, P.E., Garety, P.A., Kuipers, E., Fowler, D. et al. (2003). Can Virtual Reality be Used to Investigate Persecutory Ideation? Journal of Nervous and Mental Disease, 191, 509-514.
12. Ferrer-García, M. y Gutiérrez-Maldonado, J. (2009). Anxiety and depression responses to virtual environments in patients with eating disorders and controls. RAVE-09 (Real Action, Virtual Environments 2009) International Conference, Barcelona (Spain).
13. Gutiérrez-Maldonado, J, Ferrer-García, M., Caqueo-Úrizar, A. y Letosa-Porta, A. (2006). Assessment of emotional reactivity produced by exposure to virtual environments in patients with eating disorders. *CyberPsychology&Behavior*, 9, 507-513.
14. Lee JH, Ku J, Kim K, Kim B, Kim IY, Yang B, Kim SH, Wiederhold BK, Wiederhold MD, Park DW, Lim Y y Kim SI (2003). Experimental application of virtual reality for nicotine craving through cue exposure. *Cyberpsychology y Behavior*; 6: 275-280.
15. North, M., North, S., y Coble, J.R., (1998). Virtual Reality Therapy: An Effective Treatment for Phobias. En Riva, G., Wiederhold, B.K. y Molinari, E. (eds): *Virtual Environments in Clinical Psychology and Neuroscience*. (pp. 112-9). Amsterdam: los Press.
16. Rothbaum, V. O, Hodges, L.F, Kooper, R. Opdyke, D., Williford, J.S. and North, M. (1995). Virtual-Reality Graded Exposure in the Treatment of Acrophobia-A Case Report. *Behaviour Therapy*, 26(3), 547-554.
17. Rothbaum, B., Hodges, L., Ready D., Graap, K. y Alarcon R. (2001). Virtual reality exposure therapy for Vietnam veterans with posttraumatic stress disorder. *Journal of Clinical Psychiatry*; 62 (8), 617-622.
18. Rios Mayor, M. (2009). eSalud y nuevos modelos de atención. Realidad virtual y Drogas. IV Congreso de la CiberSociedad, 2009. Accesado en junio 12 de 2011. Disponible en: <http://www.cibersociedad.net/congres2009/es/coms/realidad-virtual-y-drogas/276/>.



19. RIVA, G. (2003). «Virtual environments in clinical psychology». *Psychotherapy: Theory, Research, Practice, Training*. Vol. 40, n.º 1-2, pág. 68-76.
20. WIEDERHOLD, B. K.; WIEDERHOLD, M. D. (1998). «A review of virtual reality as a psychotherapeutic tool». *Cyberpsychology & Behavior*. Vol. 1, pág. 45-52.
21. ZIMAND, E.; ROTHBAUM, B.; TANNENBAUM, L. [et al.](2003). «Technology meets psychology: integrating virtual reality into clinical practice». *The Clinical Psychologist*. Vol. 56, pág. 5-11.
22. <http://repositori.uji.es/xmlui/handle/10803/48514> ANDREU MATEU,

MARIA SABRINA, (2011), Un protocolo de tratamiento psicológico para los Trastornos Adaptativos apoyado por un sistema de Realidad Virtual: análisis de su eficacia a través de un estudio controlado, Tesis Doctoral, Universitat Jaume I. Departament de Psicologia Bàsica, Clínica i Psicobiologia.

## 6. SINTESIS DE AUTOR PRINCIPAL

**Jorge Mario Gaviria Hincapié:** Ingeniero de sistemas. Universidad de San Buenaventura. Medellín – Colombia. Magister en Epidemiología. Universidad CES. Medellín – Colombia. Decano Facultad de Ingenierías. Fundación Universitaria Luis Amigo. Experiencia en Desarrollo de software para el sector de la Salud en Colombia.