

## **REALIDAD VIRTUAL Y TRATAMIENTOS PSICOLÓGICOS: UNA REVISIÓN**

Cristina Botella<sup>1</sup>, Azucena García-Palacios<sup>1</sup>, Soledad Quero<sup>1</sup>,  
Rosa M. Baños<sup>2</sup> y Juana María Bretón-López<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Universitat Jaume I, Castellón*; <sup>2</sup>*Universidad de Valencia (España)*

### **Resumen**

La Realidad Virtual (RV) es una nueva tecnología que consiste en la generación de una serie de ambientes tridimensionales en los cuales el usuario, no sólo tiene la sensación de estar físicamente presente, sino que además puede interactuar con ellos en tiempo real. En estos momentos se observa una notable expansión de estas tecnologías en diversos campos, incluyendo el área de la salud. Resulta de especial interés para nosotros la utilización que se ha hecho de la RV como herramienta terapéutica para el tratamiento de distintos trastornos psicológicos. El primer estudio de caso en el que se emplearon las técnicas de realidad virtual fue publicado en 1995. Desde entonces, se han llevado a cabo un notable número de estudios en el campo de la Psicología Clínica centrado en la aplicación terapéutica de la RV, principalmente en el tratamiento de los trastornos de ansiedad. Ya existen datos acerca de la eficacia de los procedimientos de RV para el tratamiento de distintos trastornos psicológicos. En el presente trabajo se revisan los trabajos realizados en este ámbito, se analizan también las ventajas e inconvenientes que presenta la RV y las líneas futuras de trabajo en relación a esta nueva tecnología.

**PALABRAS CLAVE:** *realidad virtual, psicología clínica, tratamientos psicológicos y trastornos psicológicos.*

### **Abstract**

Virtual Reality (VR) is a new technology which consists in the generation of graphic environments which both produce in the users the feeling of being physically present in a virtual world and also allows them interaction in real time. At this moment a great expansion of this technology is taking place in several fields, including the area of health. Especially interesting for us is the use of VR as a therapeutic tool in the treatment of psychological disorders. The first case study that used virtual reality techniques was published in 1995. Since then, an increasing number of studies in the Clinical Psychology field centered on the

therapeutic application of VR have been made, mainly on the treatment of anxiety disorders. There are already data on the effectiveness of these VR procedures for the treatment of different psychological disorders. This article reviews the different studies made in this field. Besides, the advantages and disadvantages of VR, and the future lines of work concerning this new technology are also analyzed.

KEY WORDS: *Virtual Reality, Clinical Psychology, Psychological Treatments and Psychological Disorders.*

## Introducción

La Realidad Virtual (RV) es una tecnología que permite crear ambientes tridimensionales generados por ordenador. El elemento esencial de la RV es que permite simular la realidad, pero posibilitando al usuario la sensación de «estar» en esos ambientes generados por ordenador, así como interactuar con los objetos virtuales. Esta sensación de «estar inmerso en el ambiente de RV», de estar ahí, de juzgar como algo real la experiencia... es lo que se ha denominado el sentido o la sensación de «presencia». Desde un punto de vista psicológico, esta sensación de estar en un determinado lugar (eso, sí virtual) y de experimentar en dicho lugar una experiencia significativa y relevante para la persona cobra una gran importancia, ya que abre la posibilidad de utilizar dichos contextos virtuales como potentes herramientas terapéuticas que ayudan a la persona a cambiar, al tiempo que la protegen mientras se produce el cambio. En definitiva, se trata de poder modificar conductas, pensamientos, experiencias, emociones...por medio de experiencias virtuales «especiales». Experiencias virtuales diseñadas y adaptadas a las necesidades de la persona, con el objetivo de promocionar, facilitar y potenciar el proceso de cambio. Por ello, no es de extrañar que en los últimos años se haya extendido su utilización en el campo de los tratamientos psicológicos.

Hace ya más de una década, algunos investigadores comenzaron una línea de investigación centrada en el diseño y la puesta a prueba aplicaciones de RV para el tratamiento de diversos trastornos psicológicos. La meta que perseguían era explorar si el uso de la RV podría aumentar la eficacia de los tratamientos psicológicos o superar algunas de las limitaciones que éstos presentaban hasta el momento. El primer trabajo que describe la aplicación de un programa de Realidad Virtual en el tratamiento de un trastorno psicológico fue publicado hace ya más de 10 años por Rothbaum *et al.* (1995). Desde entonces, el interés de la comunidad científica por las técnicas de RV y la utilidad de su aplicación en la Psicología Clínica ha ido creciendo en todo el mundo, así como los estudios que ponen a prueba la utilidad y la eficacia de esta nueva herramienta en el tratamiento de diferentes trastornos psicológicos.

Desde entonces, se han llevado a cabo un notable número de estudios centrado en la aplicación terapéutica de la RV en Psicología Clínica, principalmente, en el tratamiento de los trastornos de ansiedad. En estos momentos, ya existen datos acerca de la eficacia de los procedimientos de RV. El objetivo de este artículo es llevar a cabo una revisión de estos estudios. La revisión se limitará a la Realidad Virtual Inmersiva y no incluirá otras nuevas tecnologías y aproximaciones tales como

la Telepsicología o los programas de tratamiento asistidos por ordenador, o por distintos dispositivos móviles, pero que no incluyen la RV. En primer lugar, se hará una revisión del uso de la RV como una herramienta para ser utilizada en la terapia de exposición, ya que ésta ha sido una de las principales aplicaciones de la RV en el ámbito de la Psicología Clínica. Posteriormente, analizaremos las aplicaciones de la RV en otros trastornos psicológicos, como los trastornos de la conducta alimentaria, las adicciones. También se contemplarán otras aplicaciones de la RV, como es el caso de su aplicación en la Psicología de la Salud. Además, se analizarán algunas de las ventajas e inconvenientes que se han observado respecto a las técnicas de RV y su uso en la Psicología Clínica. Por último, se hará referencia a algunas de las líneas futuras de trabajo en relación a estas nuevas tecnologías.

### **Realidad virtual y trastornos de ansiedad**

Los trastornos de ansiedad son los trastornos mentales con una de las mayores tasas de prevalencia (Kessler *et al.*, 1994). La exposición es una de las técnicas terapéuticas más efectivas para tratar estos problemas, ya que un aspecto central de los trastornos de ansiedad es la evitación. Por ejemplo, las personas que sufren fobia social suelen evitar aquellas situaciones en las que temen una evaluación negativa por parte de los otros; las personas con trastorno de pánico o con agorafobia suelen evitar situaciones en las que sienten que es difícil escapar u obtener ayuda, en el caso de que se produjera algún acontecimiento amenazador para estas personas, como es el hecho de sufrir un ataque de pánico. La esencia de las técnicas de exposición es que suponen una confrontación con la situación temida; pero dicha confrontación se lleva a cabo de una forma repetida, sistemática y gradual. El procesamiento emocional se ha señalado como uno de los procesos implicados en la eficacia de la exposición (Rachman, 1980). Esta aproximación también se defiende desde la teoría de la Bio-Información de Lang (1979). Desde esta perspectiva, se insiste en que el miedo es una estructura cognitiva que incluye la representación de estímulos, sus respuestas y sus significados. Por su parte, Foa y Kozak (1986) utilizaron este concepto para explicar la reducción de miedo durante la situación de exposición. Foa y Kozak defendieron que la exposición a estímulos aversivos permitía la activación de las estructuras del miedo y la presentación de información incompatible y correctora con los elementos patológicos de la estructura de miedo.

La exposición puede ocurrir a través de la imaginación del estímulo que provoca la ansiedad (exposición en imaginación); o bien haciendo que la persona se exponga a una situación de la vida real que le produce ansiedad (exposición en vivo). La estrategia terapéutica que está implicada en las técnicas de exposición es la identificación de las claves que activan la ansiedad y que están asociadas con la situación temida. La persona se expone entonces a dichas claves y, con la ayuda del terapeuta, la persona aprende cómo hacer frente a la ansiedad en la situación temida hasta que la ansiedad poco a poco disminuye y desaparece. Teniendo todo esto en cuenta, no es de extrañar que algunas personas se plantearan la posibilidad de utilizar las técnicas de RV como una nueva forma de aplicar la exposición. Esto

es, la RV permitiría simular la realidad y ayudaría al paciente afrontar la situación temida de una forma eficaz, segura y controlada. A continuación se exponen algunos de los principales trabajos que se han llevado a cabo y los trastornos asociados.

Las técnicas de RV se han utilizado para el tratamiento del trastorno de pánico y agorafobia (TPA), trastornos altamente incapacitantes para la persona. Se han diseñado una serie de ambientes virtuales para el tratamiento del TPA (Botella, Quero, *et al.*, 2004; Moore, Wiederhold, Wiederhold y Riva, 2002; Vincelli, Choi, Molinari, Wiederhold y Riva, 2000) y también se han llevado a cabo los primeros estudios sobre su eficacia. Vincelli *et al.* (2003) compararon los resultados obtenidos mediante tratamiento cognitivo conductual, incluyendo en uno de ellos la exposición mediante RV. Los resultados mostraron que ambas condiciones eran igualmente eficaces. En la misma línea, el trabajo realizado por Botella *et al.* (*en prensa*) llevó a cabo un estudio que incluía tres condiciones experimentales, estas son, exposición mediante RV (que además permitía una exposición tanto a estímulos externos como a estímulos interoceptivos), exposición en vivo y un grupo control de lista de espera. Los resultados mostraron que la exposición mediante RV y la exposición en vivo eran igualmente eficaces, obteniendo además ambas condiciones resultados superiores a la condición de lista de espera. A pesar de la escasez de estudios realizados hasta la fecha y la necesidad de replicarlos con muestras clínicas más amplias, los resultados obtenidos muestran que las técnicas de RV tienen una importante utilidad en el tratamiento del TPA.

La aplicación de las técnicas de RV para el tratamiento de las fobias ha sido el campo más extendido, por lo que se refiere a la Psicología Clínica. El trabajo pionero que mostró la utilidad de las técnicas de RV en un caso de acrofobia fue realizado por el grupo de Rothbaum *et al.* (1995). A partir de este trabajo inicial, se llevaron a cabo otros muchos mostrando, en su mayoría, los resultados positivos y la eficacia de esta nueva herramienta para el tratamiento de las fobias (Bouchard, St-Jacques, Robillard, Coté y Renaud, 2003; Choi, Jang, Ku, Shin y Kim, 2001; Jang *et al.*, 2002; North, North y Coble, 1996a, b, c); aunque también hubo algún trabajo en el que no se obtuvieron buenos resultados, como el estudio de caso de Kamphuis, Emmelkamp y Krijn, 2002). Respecto a la acrofobia, los datos existentes indican que la RV es más efectiva que un grupo control de lista de espera (Rothbaum *et al.*, 1995), e igual de efectiva que la exposición en vivo, tanto en la evaluación post-test, como en los seguimientos a los 6 meses (Emmelkamp *et al.*, 2002). También se han encontrado resultados positivos en relación a la eficacia de la RV para el tratamiento de la claustrofobia (Botella *et al.*, 1998; Botella, Baños, Villa, Perpiñá y García-Palacios, 2000; Botella, Villa, Baños, Perpiñá y García-Palacios, 1999). Estos estudios han mostrado una reducción del miedo claustrofóbico, observándose un mantenimiento de la mejoría en el seguimiento a los tres meses.

Junto con los resultados anteriores, la fobia a volar es la fobia específica en la que se han llevado a cabo más estudios sobre la eficacia de las técnicas de RV. Existen varios estudios acerca de la eficacia de la RV en este problema (Baños, Botella, Perpiñá y Quero, 2001; Botella, Osmá, García-Palacios, Quero y Baños, 2004; Klein, 1999; North, North y Coble, 1997; Rothbaum *et al.*, 1995; Wiederhold, Gervitz y

Wiederhold, 1998). De igual modo, y respecto a la fobia a las arañas, se han encontrado resultados que muestran la utilidad de las técnicas de RV. En este sentido, cabe señalar los trabajos realizados por Carlin, Hoffman y Weghorst (1997), García-Palacios, Hoffman, Carlin, Furness y Botella (2002) y Hoffman, García-Palacios, Carlin y Botella (2003). Respecto a otras fobias específicas, como es el caso de la fobia a conducir, se están llevando a cabo algunos estudios preliminares para evaluar la efectividad de la RV (Wald y Taylor, 2000, 2003; Walshe, Lewis, Kim, O'Sullivan y Wiederhold, 2003). También se han realizado otros estudios en relación a la fobia social y al miedo a hablar en público (Anderson, Rothbaum y Hodges, 2003).

En resumen, diversos estudios controlados han demostrado que la terapia de Exposición por medio de RV es más eficaz que las condiciones de no tratamiento y obtiene la misma eficacia que la exposición en vivo. Además, se ha observado que los beneficios y las ganancias obtenidas con el tratamiento por medio de RV se mantienen en los seguimientos realizados en los distintos estudios. Finalmente, queremos señalar que también existen evidencias de una preferencia por parte de los pacientes de la exposición mediante RV frente a la exposición en vivo antes de comenzar el tratamiento de fobias, tanto en muestras subclínicas, como clínicas (Fabregat, 2004; García-Palacios, Hoffman, Kwong See, Tsai y Botella, 2001).

La terapia Cognitivo-Conductual constituye la aproximación más eficaz en el tratamiento del Trastorno de Estrés Post-Traumático (TEPT) (Foa, Keane y Friedman, 2000). El aspecto central de estas intervenciones son las técnicas basadas en la exposición, ya que proporcionan a los pacientes la oportunidad de enfrentarse a las situaciones, pensamientos y emociones relacionadas con la experiencia traumática con el objetivo de aprender a controlar su propia respuesta emocional y corregir las interpretaciones irracionales en relación al evento traumático y sus consecuencias. El programa de tratamiento para el TEPT que cuenta con más apoyo empírico es la exposición prolongada de Foa y Rothbaum (1998). Dicho programa incluye distintos componentes: la psicoeducación acerca del problema, la exposición en imaginación al evento traumático, la exposición en vivo a las situaciones o actividades relacionadas con el trauma y la reestructuración cognitiva.

La RV ofrece una alternativa prometedora a la exposición en imaginación. Por una parte, algunos pacientes tienen dificultad en imaginar, mientras que otros pueden resistirse o rechazar el recuerdo del acontecimiento traumático. Por otra parte, algunos pacientes pueden imaginar el evento traumático, pero lo hacen con una importante falta de implicación emocional. Esto da lugar a que la terapia no alcance el éxito deseado, tal y como se ha puesto de manifiesto en algunos estudios (Jaycox, Foa y Morral, 1998). Frente a esto, como se ha mencionado anteriormente, las técnicas de RV tienen la capacidad de crear un mundo virtual en el que se favorece la «sensación de presencia» por parte de la persona (Hoffman, Hollander, Schroder, Rousseau y Furness, 1998). El ambiente virtual puede recrear la situación donde el trauma ocurrió y el paciente puede exponerse al trauma, no sólo imaginando lo que ocurrió, sino realmente «estando» en la situación.

Los estudios dirigidos a estudiar la eficacia de las técnicas de RV en el tratamiento del TEPT han puesto de manifiesto importantes resultados en relación a la

reducción de algunos de los síntomas asociados al TEPT. Estos trabajos han sido realizados con veteranos del Vietnam (Rothbaum, Hodges, Ready, Graap y Alarcón, 2001; Rothbaum, Ruedf, Linz, Han y Hodges, 2004), así como con víctimas del atentado terrorista del 11 de Septiembre en Estados Unidos (Difede y Hoffman, 2002). Un aspecto central del trabajo de Difede y Hoffman es que trataron a pacientes que no habían mostrado una respuesta positiva al tratamiento tradicional mediante la técnica de exposición en imaginación.

Por último, también cabe mencionar el enfoque diseñado por el grupo de Botella en España. Desde esta perspectiva lo que se pretende es generar escenarios y ambientes virtuales clínicamente significativos ajustados a las necesidades de cada paciente, prestando especial importancia al significado del trauma y no tanto a la simulación de las características físicas del acontecimiento traumático. Esto se consigue por medio de la utilización de distintos símbolos que los pacientes asocian con las emociones negativas evocadas por el acontecimiento traumático. Estos símbolos pueden ser fotografías, imágenes, músicas, sonidos, colores, etc. Este sistema de RV, flexible y abierto, se ha desarrollado en el marco del proyecto europeo EMMA (IST-2001-39192) y ha demostrado su utilidad para el tratamiento del TEPT (Botella, García-Palacios, *et al.*, 2005). Ahora bien dadas sus especiales características en cuanto a flexibilidad, también se ha utilizado con éxito en el duelo patológico (Baños, Botella, García-Palacios, *et al.*, 2005; Botella, Baños, García-Palacios, *et al.*, 2005) y en fobia a las tormentas (Botella *et al.*, 2006).

En suma, la RV es una tecnología que puede ser de gran utilidad para tratar el TEPT. Sin embargo, es necesario realizar más trabajos que estudien la eficacia diferencial y la eficiencia de la exposición en imaginación frente a la exposición mediante RV, así como la eficacia a largo plazo y que exploren la aceptación/satisfacción de los pacientes con el uso de estas tecnologías.

### **Realidad virtual y trastornos de la conducta alimentaria**

Otro de los campos de aplicación de la RV es el tratamiento de los trastornos de la conducta alimentaria (TCA). Un aspecto central de estos trastornos es la presencia de una imagen corporal distorsionada y, respecto al tratamiento de los TCA, se ha subrayado la importancia de prestar atención a la imagen corporal (Cash, 1996). El tratamiento conlleva una confrontación del paciente con su imagen corporal, así como una corrección de las ideas erróneas acerca de la figura y el peso. Sin embargo, el concepto de imagen corporal es un concepto muy abstracto, lo cual dificulta los modos en que se puede abordar en terapia. En este punto, es donde la RV puede resultar de utilidad. La RV puede «fiscalizar» la imagen mental que el paciente tenga acerca de sí mismo, creando una representación de ésta y facilitando además la comunicación inmediata entre el terapeuta y la paciente.

Por otra parte, la RV puede ayudar a situar a la persona en ambientes virtuales que ella rechazaría si fueran «reales», tales como comer alimentos considerados «prohibidos», pasear por una playa o ir por la calle con un determinado tipo de ropa. Por último, la RV también se muestra útil en el tratamiento de estos

trastornos a la hora de trabajar con la baja motivación de cara a la terapia que suelen mostrar este tipo de pacientes (Perpiñá *et al.*, 1999). Es decir, las pacientes se muestran menos reacias a afrontar sus miedos en un ambiente virtual seguro y ven al ordenador como un «juez imparcial», aceptando en mayor medida que sí tienen una serie de alteraciones en su imagen corporal. Algunos de los trabajos realizados hasta el momento han mostrado la eficacia de esta herramienta, en comparación con la terapia tradicional cognitivo-conductual, observándose mejoras en la imagen corporal. Entre estos trabajos destacan los realizados por el grupo de Botella en España con población clínica afectada de bulimia y/o anorexia nerviosa (Perpiñá *et al.*, 1999; Perpiñá, Botella y Baños, 2003). En Italia, el grupo de Riva ha diseñado un programa para el tratamiento de los TCA que también incluye las técnicas de RV. Los estudios realizados por este grupo han mostrando buenos resultados en medidas de imagen corporal y en otras variables clínicas relevantes en los TCA (Riva, Bacchetta, Baruffi, Rinaldi y Molinari, 1999, 2002, 2003). Los datos existentes hasta el momento sugieren que la RV puede ayudar de forma importante en los tratamientos de los TCA. A partir de estos resultados, cabe hipotetizar que las técnicas de RV también pueden resultar útiles en otros trastornos como la obesidad y en el entrenamiento de los pacientes en hábitos alimentarios saludables.

### **Aplicabilidad y utilidad clínica de la Realidad Virtual en otros trastornos**

La RV también se ha utilizado en otros contextos clínicos mostrando buenos resultados. Estas tecnologías se han aplicado también en niños con diagnóstico de autismo (Strickland, 1997). Por ejemplo, el grupo de Rizzo ha desarrollado una aplicación de RV que simula «clase virtual» para la evaluación y rehabilitación de niños con diagnóstico de Déficit Atencional e Hiperactividad (Rizzo *et al.*, 2000).

Otro ámbito en el que se están comenzando a utilizar estas técnicas es el campo de las adicciones. Algunos equipos de investigación están desarrollando ambientes y mundos virtuales para evaluar y tratar la adicción a algunas drogas como la nicotina y la heroína, así como otras adicciones, tales como el juego patológico (Botella, 2004; Kuntze *et al.*, 2001, Lee *et al.*, 2003; Nemire, Beil y Swan, 1999).

También cabe destacar la utilidad que la RV puede tener en el ámbito de la Psicología de la Salud. En este sentido, el grupo de Riva ha diseñado manuales con el objetivo de establecer el marco teórico y práctico para el uso de la RV en la evaluación y tratamiento de la neuro-psico-fisiología (Riva, 1997; Riva, Wiederhold y Molinari, 1998).

Las técnicas de RV también se han utilizado para el tratamiento del dolor agudo asociado a procedimientos médicos. Concretamente, en la Universidad de Washington algunos investigadores han utilizado con éxito la RV como un procedimiento para disminuir el dolor agudo causado por quemaduras (Hoffman, Doctor, Patterson, Carrouger y Furness III, 2000; Hoffman, Patterson y Carrouger, 2000; Hoffman *et al.*, 2001). A partir de estos resultados también cabe hipotetizar que la RV pueda tener utilidad en otros ámbitos, por ejemplo, como un modo para reducir

el malestar en el momento de recibir la quimioterapia o como una forma de mejorar la calidad de vida de pacientes con cáncer (Gershon, Zimand, Lemos, Rothbaum y Hodges, 2003; Gershon, Zimand, Pickering, Rothbaum y Hodges, 2004; Schneider y Workman, 1999).

### **Ventajas e inconvenientes en el uso de la realidad virtual**

Generalmente, los trabajos que analizan la aportación que puede suponer la RV en el campo de los tratamientos psicológicos llaman la atención sobre las ventajas que tiene la RV frente a las terapias de exposición tradicional (Botella, Baños, Perpiñá y Ballester, 1998; Botella *et al.*, 1998; Botella, Quero, *et al.*, 2004; Wiederhold y Wiederhold, 1998; Zimand, Rothbaum, Tannenbaum, Ferrer y Hodges, 2003). Esto es comprensible, dado que, como hemos visto, la mayoría de estudios sobre tratamientos psicológicos basados en RV lo han hecho utilizando esta herramienta como un nuevo procedimiento para aplicar la exposición. Desde esa perspectiva, se han señalado las siguientes ventajas:

- 1) En primer lugar, frente a la exposición in vivo, la VR permite un notable control de todo lo que sucede en la experiencia a la que se enfrenta la persona en el mundo virtual. Si un paciente teme quedarse atrapado en un ascensor, o sufrir las turbulencias y el mal tiempo en un viaje en avión, le podemos asegurar que estas amenazas no se van a producir hasta que él esté preparado para hacerles frente y, de hecho, acepte que ocurran en el mundo virtual. Lo mismo puede decirse de numerosos elementos presentes en la situación que pueden hacer que ésta resulte más o menos amenazadora, lo que denominamos moduladores. Por ejemplo, número de personas o de animales u objetos temidos; tamaño y grado de cierre/apertura de los espacios virtuales; la altura de los espacios, que existan o no elementos protectores, el tiempo que dure una determinada situación etc. Todo ello hace que sea posible estructurar de forma muy precisa la jerarquía de la exposición y permite a la persona afrontar la situación o el contexto temido a su propio ritmo
- 2) Relacionado con lo anterior está la maleabilidad, versatilidad y disponibilidad de los mundos virtuales. Por una parte, no hace falta esperar a que los acontecimientos se produzcan. Una persona con miedo a viajar en avión no tiene que esperar a confrontar su miedo a cuando lleguen sus vacaciones. De la misma forma, otra persona con miedo a un examen oral, no tiene que esperar a que se produzca ese momento crítico. Por otra parte, teóricamente, es posible diseñar y desarrollar tantas aplicaciones de RV distintas como sean necesarias para ayudar a la persona a vivir la experiencia que encuentra amenazadora. Esto es, se pueden crear contextos virtuales a los, en la vida cotidiana, es difícil acceder o no están fácilmente disponibles. En el mundo real podemos tener importantes limitaciones que no tienen por qué producirse en los mundos virtuales. Por ejemplo, un paciente con ansiedad social puede practicar una situación de interacción en grupo, siempre



y cuando tenga la suerte de contar con un terapeuta que también pueda contar con el suficiente número de pacientes para llevar a cabo una terapia de grupo y que dichos pacientes puedan reunirse el mismo día a la misma hora. Además, teniendo esa importante oportunidad en terapia, en el mejor de los casos, puede practicar sólo en algunas de las sesiones (los demás miembros del grupo también tienen derecho a practicar) una vez a la semana y ante un tipo de audiencia determinada, la que permita ese grupo concreto. Un sistema de RV puede generar tantas audiencias y situaciones sociales como requiera la persona y dichas situaciones pueden estar a su disposición cuando sea necesario, y tantas veces como la persona lo desee. La única misión de los «avatares» (o personas de los mundos virtuales) y de todo el mundo virtual es *estar ahí* para ayudar. Por tanto, la VR proporciona valiosas oportunidades respecto a entrenamiento y auto-entrenamiento. Otra persona con miedo a conducir después de un accidente de coche puede practicar, tantas veces como sea necesario, en el mundo virtual el afrontamiento de distintos elementos temidos (adelantar a un camión, conducir con lluvia, entrar en un túnel, o pasar por encima de un puente). Esta posibilidad de práctica continuada en muy diversos contextos puede ayudar a generalizar los logros obtenidos en la situación de terapia al mundo real.

- 3) Por otra parte, si comparamos la RV con la exposición en imaginación, la VR resulta más inmersiva y ayuda a la persona a juzgar que está ahí y que la situación es real. De hecho, un elemento central de la VR es que proporciona a la persona *un lugar en el que puede situarse* y vivir la experiencia (Baños *et al.*, 2005). Además, el terapeuta puede saber en todo momento qué está sucediendo en la situación, a qué aspectos está haciendo frente el paciente y qué le está perturbando. Lógicamente, esto también contribuye al control de la situación y a la protección del paciente.
- 4) Otra ventaja de la VR es que permite ir más allá de la realidad. Muchas veces hemos sido testigos en terapia (y también en el mundo real) de la importancia que pueden tener determinadas situaciones, consideradas extremas, para lograr superar de forma definitiva un problema. Se trataría de considerar distintos umbrales de dificultad/amenaza, una vez superado un umbral muy elevado, afrontar el resto resulta mucho más sencillo. Los mundos virtuales permiten crear situaciones o elementos tan «difíciles y amenazadores» que no es esperable que eso suceda en el mundo real. Por ejemplo, en nuestra aplicación para la claustrofobia es posible desplazar una pared haciendo un gran ruido y dejando encerrado al paciente en un espacio muy pequeño. La primera paciente a la que le aplicamos el sistema indicó precisamente eso: «Si soy capaz de afrontar ‘esa pared’ puedo con todo» (Botella, Baños, Perpiñá, Villa, *et al.*, 1998). Lo mismo puede hacerse en otros mundos virtuales, un fóbico a las arañas súbitamente tiene que hacer frente a miles de arañas, o a arañas que aumentan tanto que se convierten en monstruos.
- 5) Muy relacionado con el punto anterior está el hecho de poder utilizar la VR como una importante fuente de eficacia personal (Botella *et al.*, 2004;

Botella, Baños, Perpiñá, Villa, *et al.* 1998). La VR posibilita estructurar «aventuras virtuales» en las que la persona se experimente a sí misma como competente y eficaz. La meta es lograr que la persona descubra que los obstáculos y las situaciones temidas pueden vencerse por medio de la confrontación, el esfuerzo y la constancia, así como a través de la creación de escenarios que sean significativos para la persona.

- 6) Por último, cabe también subrayar la ventaja añadida en cuanto a la posibilidad de privacidad y confidencialidad que supone el hecho de afrontar muchos temores sin tener que abandonar la consulta y la gran importancia de este punto desde un punto de vista ético.

Todo esto hace que se considere la VR como una alternativa terapéutica que puede ayudar a la persona a dar el primer paso para hacer frente a su problema, y que puede ser elegida por pacientes y por terapeutas como un procedimiento menos aversivo que la exposición in vivo (García-Palacios *et al.*, 2001). En suma, la RV se puede contemplar como una herramienta útil que conviene explorar, pues nos puede hacer avanzar, no sólo respecto al Eje I de los tratamientos empíricamente validados, es decir, el eje referido a la eficacia y la validez interna, sino también respecto al Eje II, o Eje de la efectividad o utilidad clínica.

Además de todas estas ventajas que tiene la VR frente a la exposición, desde una perspectiva de tratamientos más general, la VR también puede suponer otras ventajas. Los mundos virtuales nos permiten acceder a más información, tanto sobre nosotros mismos como sobre el mundo. Un agorafóbico, viéndose a sí mismo afrontar distintas situaciones agorafóbicas temidas, puede cambiar la percepción que tiene de sí mismo («quizás no soy tan débil») y sobre el mundo («quizás no es tan peligroso»). La magia de los mundos virtuales y su importancia respecto al tratamiento radica precisamente ahí. Son contextos «seguros» (Bowlby, 1973) y en esos contextos protegidos la persona puede explorar libremente, experimentar, vivir y revivir sentimientos y pensamientos tanto en el momento actual como en el pasado. El hecho de asumir esta nueva perspectiva puede proporcionar una enorme sensación de libertad.

Sin embargo, y a pesar de todas estas ventajas de la RV, también es importante señalar algunas de las limitaciones que se han encontrado en relación a su uso y puesta en práctica en el contexto clínico y terapéutico. De hecho, existen aún importantes barreras que han de ser superadas (Riva, 2002). La primera hace referencia a la falta de estandarización en cuanto a los mecanismos y los distintos *software* de RV. Además, la mayoría de los sistemas basados en PC, a pesar de que no tienen un alto coste y son fáciles de usar, aún sufren de una falta de flexibilidad como para permitir una individualización de los ambientes virtuales para cada paciente (Riva, 1997).

En segundo lugar, está la falta de estandarización de los protocolos que hace más difícil que puedan ser compartidos por distintos grupos. En las dos bases de datos clínicas, *Medline* y *PsycInfo*, existen bastantes trabajos centrados en eficacia y en resultados; pero únicamente hay publicados cinco protocolos clínicos, que corresponden al tratamiento de los TCA (Riva *et al.*, 2001), miedo a volar (Klein, 1999;

Rothbaum *et al.*, 1999), miedo a hablar en público (Botella *et al.*, 2000) y trastorno de pánico (Vincelli *et al.*, 2001).

En tercer lugar, está el importante coste que supone la organización y puesta en marcha de los ensayos clínicos de investigación. Tal y como se ha visto, la falta de sistemas inter-operables entre distintos grupos de investigación, añadido a la falta de protocolos clínicos, fuerza a que la mayoría de los investigadores inviertan mucho tiempo y dinero en el diseño y desarrollo de su propia aplicación de RV. De acuerdo con el proyecto VEPSY, *Telemedicine and Portable Virtual Environments for Clinical Psychology*, (Riva *et al.*, 2001), el coste requerido para el diseño de una aplicación clínica de RV y la puesta a prueba de la misma en pacientes clínicos usando ensayos clínicos controlados puede costar entre los 150.000 y los 200.000 euros.

Finalmente, señalar que la implicación de pacientes y clínicos en los ambientes virtuales supone la adopción de una serie de precauciones en relación a la seguridad y de tipo ético (Durlach y Mavor, 1995). De hecho, a pesar del desarrollo que ya existe respecto a la tecnología de RV, algunos usuarios han manifestado problemas asociados al uso de la RV, principalmente la aparición de una sensación de mareo. Sin embargo, en una gran proporción de usuarios de RV, estos efectos son leves y desaparecen muy rápidamente (Nichols y Patel, 2002).

## Conclusiones

Como hemos visto, ya existe evidencia de la utilidad de la RV para el ámbito de la Psicología Clínica y de la Salud. En algunos trastornos, los resultados obtenidos son aún muy preliminares, como es el caso de las adicciones. En los trastornos de la conducta alimentaria la RV ya ha proporcionado herramientas útiles para el tratamiento de las distorsiones en relación a la imagen corporal en los TCA, y los resultados logrados hasta el momento indican que la RV puede ser útil también para otros problemas, como el trastorno por atracón o la obesidad. Sin embargo, todavía se necesitan muchos más trabajos que evalúen la eficacia de estas técnicas. En el campo de los trastornos de ansiedad es dónde se ha observado un mayor desarrollo en la aplicación de las técnicas de RV. En estos momentos, se puede afirmar que la exposición mediante RV es tan eficaz como la exposición en vivo para el tratamiento de fobias específicas, tomando también en consideración la eficacia lograda a largo plazo. Existen también ya datos que ponen de manifiesto la utilidad de la RV en el tratamiento del TPA. Respecto al tratamiento de TEPT se han puesto en marcha numerosos estudios y, aunque de momento, sólo se ha obtenido únicamente evidencia preliminar de la utilidad de la RV, éstas técnicas pueden ser una alternativa válida para aquellos pacientes con TEPT que no responden adecuadamente a las técnicas de exposición en imaginación (Difede y Hoffman, 2002) o que rechacen los procedimientos tradicionales. Por tanto, con estas técnicas de RV se incrementaría el número de pacientes que podría beneficiarse del tratamiento cognitivo conductual para el PTSD. Esta última idea pone de manifiesto un aspecto importante en relación a los criterios y directrices que han sido señalados por la APA para considerar un tratamiento basado en la evidencia como tal (APA, *Task force on*

*Psychological Intervention Guidelines*, 1995). En concreto, los aspectos ya mencionados respecto a la eficacia (Eje I) y eficiencia (Eje II) de la Guía Clínica. Los estudios realizados hasta la fecha con las técnicas de RV han mostrado que son tratamientos eficaces, por ejemplo comparando la exposición mediante RV, frente a las condiciones de control de exposición en vivo. Sin embargo, aún queda mucho por hacer en el ámbito de los tratamientos psicológicos en relación a su eficiencia. Por tanto, una línea de trabajo que consideramos muy fructífera es analizar si estas técnicas de RV pueden contribuir a mejorar aquellos procedimientos que en estos momentos ya están establecidos como tratamientos eficaces (como es el caso de muchos programas de tratamiento basados en técnicas cognitivo-conductuales).

En resumen, las aplicaciones de RV que han surgido en el ámbito de la psicología Clínica, tienen una corta historia; sin embargo, ésta ha sido ya fructífera. Se han observado ya buenos resultados en el tratamiento de distintos trastornos psicológicos y empiezan a aparecer otras aplicaciones de RV en el ámbito de la Psicología de la Salud. No obstante es necesario seguir trabajando. No podemos olvidar que tenemos la capacidad de ayudar, de muy distintas formas, a muchas personas y esto es un imperativo ético.

### **Perspectivas futuras**

Tal y como se ha recogido en los apartados previos, la sensación de presencia que se logra a través de las técnicas de RV ha logrado que este medio tenga un espacio importante en el tratamiento de los trastornos psicológicos. A través de los contextos virtuales la persona confronta su problema en un contexto que para ella resulta amenazador; pero que, a la vez, es «seguro». Estos contextos permiten al paciente tener numerosas y distintas experiencias vitales mucho más satisfactorias en relación al problema que padecen, la situación conflictiva o el contexto evitado. Situaciones vitales muy especiales (ya que son virtuales), que permiten muchos nuevos aprendizajes. En definitiva, la RV se puede contemplar como una herramienta que ayuda a potenciar el logro de cambios profundos y duraderos en los pacientes (Watzlawick, Weakland y Fisch, 1974).

No obstante, sin duda se requieren más esfuerzos para lograr que la RV se utilice de forma rutinaria por parte de los clínicos. De nuevo se constata que, cuanto más compleja y costosa sea la tecnología, menor es la probabilidad de que el usuario la acepte y la incorpore a su quehacer cotidiano. Buen ejemplo de esto lo tenemos en el momento en que surgieron los primeros ordenadores. Durante unos años, su uso quedó limitado a los grandes centros de investigación, luego a los departamentos universitarios «bien equipados». Sin embargo, hemos podido comprobar que un poco más tarde su uso se extendió a casi todos los contextos y a casi todas las personas (al menos, del mundo industrializado). Por tanto, es necesario desarrollar estrategias que faciliten el uso de las técnicas de RV, así como progresar más todavía en el diseño y el desarrollo de ambientes virtuales que se adapten en tiempo real a las necesidades de los pacientes. Un ejemplo de esta aproximación se puede ver en el proyecto Europeo EMMA, *Engaging Media for Mental Health Applications*

(<http://www.emma.upv.es>). En dicho proyecto se ha desarrollado una aplicación de RV («El Mundo de EMMA») en la que el terapeuta puede diseñar y ajustar la experiencia que va a confrontar la persona de acuerdo con las necesidades terapéuticas específicas que se requieran. En «El Mundo de EMMA» se pueden hacer modificaciones de los escenarios virtuales en tiempo real (una playa, un campo, un desierto, un espacio cubierto de nieve y solitario). Además, se pueden generar una serie de distintos efectos especiales muy realistas (niebla, lluvia, cambios de noche a día, terremotos, arco iris...) junto con el uso de objetos y símbolos importante para la persona (desde objetos 3D a fotogramas reales de alguien o algo significativo para la persona). El objetivo es diseñar y ajustar la experiencia virtual a la historia personal del paciente y a sus necesidades para catalizar, potenciar y facilitar el proceso de cambio.

Por otra parte, en estos momentos, la mayoría de las aplicaciones de RV diseñadas para ser aplicadas en el ámbito de la salud están basadas en ordenadores PCs individuales situados en la consulta del terapeuta. Sin embargo, es importante ser conscientes de que el escenario tecnológico está cambiando muy rápidamente, cabría decir que está cambiando de forma vertiginosa. De acuerdo con el reciente «*Istag Scenarios for Ambient Intelligence 2010*» (Ducatel, Bogdanowicz, Scapolo, Leijten y Burgelma, 2000) la evolución de la tecnología, en apoyo de la Sociedad del Conocimiento del siglo XXI, estará enraizada dentro de tres ejes predominantes. Estos ejes implican una difusión del desarrollo de tecnologías de redes y sensores de inteligencia hacia el objetivo llamado «*Ambiente Inteligente*» (Aml) (Riva, 2003); un incremento y desarrollo de las comunicaciones móviles; y, por último, un incremento en el rango, accesibilidad y extensión de las comunicaciones, a través del desarrollo de las tecnologías multimedia (Ijsselsteijn y Riva, 2003). Dentro de este proceso, los «ambientes inteligentes», o Aml, jugarán un papel importante en el cuidado de la salud, ya que los dispositivos multimedia son capaces de enriquecer el espacio real (Riva, 2000). Específicamente, se espera la emergencia de lo que se denomina: «Telepresencia Virtual Inmersiva», que se compone de sistemas de realidad que se combinan con dispositivos multimedia «*wireless*», videos en tiempo real, biosensores e interfaces de ordenador-cerebro.

Una posible aplicación de la «Telepresencia Virtual Inmersiva» es la Realidad Aumentada (RA) (Rosenblum, 2000), que consiste en la mejora de la información que se le proporciona al usuario a través de introducir uno o más objetos virtuales dentro del campo sensorial real (objetos en tres dimensiones, imágenes, vídeos, texto, gráficas de ordenador, sonidos, etc). Estos objetos puede ser parte de un espacio virtual más amplio a cuyos contenidos se pueden acceder de varias formas mediante el uso de medios diferentes (teléfonos móviles, PDAs, Internet, PCs,...). La RA comparte, además, algunas ventajas con la RV respecto a los tratamientos realizados por medio de la exposición en vivo. Primero, los elementos virtuales que aparecen en la escena no son reales, de manera que esos elementos que representan los miedos del paciente no pueden dañarle y suponen un contexto seguro. Además, al igual que en la RV, el terapeuta puede controlar los elementos virtuales que aparecen en el mundo real y la forma en que estos elementos interactúan con el paciente. Para someter a prueba la utilidad de la RA, el grupo de la Dra. Botella

desarrolló un protocolo de tratamiento para tratar la fobia a animales pequeños, tales como cucarachas o arañas, basado en las directrices de exposición de Öst, Salkovskis y Hellströöm (1991); pero con la diferencia de que la exposición se llevaba a cabo por medio de técnicas de RA. Los resultados preliminares obtenidos en una serie de estudios (Botella, Juan, *et al.*, 2005; Juan *et al.*, 2005) son muy satisfactorios. Se comprobó que, antes de la sesión de exposición, los pacientes no eran capaces de acercarse al animal real en el *terrarium*. Sin embargo, después de la sesión con el sistema de RA, los pacientes fueron capaces de acercarse al animal real, buscarlo activamente, matarlo y tirarlo a la basura. Además, la mejoría se mantuvo en el seguimiento a los dos meses de finalizar el tratamiento.

Ahora bien, para lograr un funcionamiento óptimo en la utilización de todas estas tecnologías, va a ser necesario un trabajo multi-disciplinar en el que colaboren conjuntamente, ingenieros, programadores informáticos, diseñadores gráficos, expertos en ergonomía, además claro esta de los expertos clínicos, o expertos en otros ámbitos de la Psicología, que conozcan en profundidad los problemas clínicos específicos, o los temas o aspectos que se vayan a abordar en cada caso. Sólo desde este trabajo conjunto de todos estos especialistas se podrán desarrollar aplicaciones innovadoras que utilicen tecnologías apropiadas y que, además, sean útiles para la mejora de la salud y/o el bienestar y la calidad de vida de las personas.

## Referencias

- American Psychological Association Task force on Psychological Intervention Guidelines (1995). *Template for developing guidelines: Interventions for mental disorders and psychological aspects of physical disorders*. Washington, D. C.: American Psychological Association.
- Anderson, P., Rothbaum, B.O. y Hodges, L. (2003). Virtual reality exposure in the treatment of social anxiety. *Cognitive and Behavioral Practice*, 10, 240-247.
- Baños, R., Botella, C., García-Palacios, A., Quero, S., Osma, J., Lasso de la Vega, N., *et al.* (2005, junio). Using «traditional» strategies in a «virtual world» for the treatment of pathological grief. Ponencia presentada en CyberTherapy, Basel, Suiza.
- Baños, R.M., Botella, C., Guerrero, B., Liaño, V., Alcañiz, M. y Rey, B. (2005). The third pole of the sense of presence: comparing virtual and imagery spaces. *PsychNology Journal*, 3, 90-100.
- Baños, R.M., Botella, C., Perpiñá, C. y Quero, S. (2001). Tratamiento mediante realidad virtual para la fobia a volar: un estudio de caso. *Clínica y Salud*, 12, 391-404.
- Botella, C. (2004). *A virtual environment for the treatment of pathological gambling*. Comunicación presentada en el 38th Annual AABT Convention. New Orleans (USA) November 18-21.
- Botella, C., Baños, R.M., Guerrero, B., García-Palacios, A., Quero, S. y Alcañiz, M. (2006). Using a flexible virtual environment for treating a storm phobia. *PsychNology*, en prensa.
- Botella, C., Baños, R., C., Guerrero B., Liaño V., Alcañiz, M. y Rey. (2005). The third pole of the sense of presence: Comparing virtual and imagery spaces. *PsychNology Journal*, 3, 90-100.
- Botella, C., Baños, R., Perpiñá, C. and Ballester, R. (1998). Realidad virtual y tratamientos psicológicos, *Análisis y Modificación de Conducta*, 24, 5-26.

- Botella, C., Baños, R.M., Perpiñá, C., Villa, H., Alcañiz, M. y Rey, B. (1998). Virtual reality treatment of claustrophobia: a case report. *Behaviour Research and Therapy*, 36, 239-246.
- Botella, C., Baños, R.M., Villa, H., Perpiñá, A. y García-Palacios, A. (2000). Virtual reality in the treatment of claustrophobic fear: A controlled, multiple-baseline design. *Behavior Therapy*, 31, 583-595.
- Botella, C., Baños, R.M., García-Palacios, A., Quero, S., Guerrero, B., Liaño, V., et al. (2005). Using «tradicional» strategies in a «virtual World» for the treatment of pathological grief. Ponencia presentada en el 5<sup>th</sup> International Congress of Psychotherapy, Goteborg, Suecia.
- Botella, C., García-Palacios, A., Baños, R.M., Guillén, V., Quero, S., Lasso de la Vega, N., et al. (2005). *The treatment of emotions in a virtual World. Application in a case of posttraumatic stress disorder*. Ponencia presentada en CyberTherapy, Basel, Suiza.
- Botella, C., Juan, M.C., Baños, R., Alcañiz, M. Guillen, V. y Rey (2005) Mixing realities? An application of augmented reality for the treatment of cockroach phobia. *Cyberpsychology & Behavior*, 8, 162-171.
- Botella, C., Quero, S., Baños, R., Perpiñá, C., García-Palacios, A. y Riva, G. (2004) Virtual reality and psychotherapy. En G. Riva, C. Botella, P. Legeron y G. Optale (dirs.), *Cybertherapy, Internet and Virtual Reality as assessment and rehabilitation tools for clinical psychology and neuroscience* (pp. 37-54). Amsterdam: IOSS Press.
- Botella, C. Osmá, J., García-Palacios, A., Quero, S. y Baños, R.M. (2004). Treatment of flying phobia using virtual reality: Data from a 1-year follow-up using a multiple baseline design. *Clinical Psychology and Psychotherapy*, 11, 311-323.
- Botella, C., Villa, H., Baños, R.M., Perpiñá, C. y García-Palacios, A. (1999). The treatment of claustrophobia with virtual reality: Changes in other phobic behaviours not specifically treated. *CyberPsychology & Behaviour*, 2, 135-141.
- Botella, C., Villa, H., García-Palacios, A., Baños, R.M., Quero, S., Alcañiz, M., et al. (en prensa). Virtual reality exposure in the treatment of panic disorder and agoraphobia: a comparison with in vivo exposure. *Clinical Psychology and Psychotherapy*
- Bouchard, S., St-Jacques, J., Robillard, G., Coté, S. y Renaud, P. (2003). Efficacité de l'exposition en réalité virtuelle Pour le traitement de l'acrophobie: Une étude préliminaire. *Journal de Thérapie Comportementale et Cognitive*, 13, 107-112.
- Bowlby, J. (1973) *Attachement and loss, Vol 2: Separation, anxiety and anger*. Nueva York: Basic Books.
- Carlin, A., Hoffman, H. y Weghorst, S. (1997). Virtual reality and tactile augmentation in the treatment of spider phobia: a case report. *Behaviour Research and Therapy*, 35, 153-158.
- Cash, T. F. (1996). The treatment of body image disturbances. En J. K. Thompson (dir.), *Body image, eating disorders and obesity* (pp. 83-107). Washington, DC: American Psychological Association.
- Choi, Y.H., Jang, D.P., Ku, J.H., Shin, M.B. y Kim, S.I. (2001). Short-term treatment of acrophobia with virtual reality therapy (VRT): A case report. *CyberPsychology & Behavior*, 4, 349-354.
- Difede, J. y Hoffman, H. (2002). Virtual reality exposure therapy for World TradeCenter post-traumatic stress disorder: A case report. *Cyberpsychology & Behavior*, 5, 529-535.
- Ducatel, K., Bogdanowicz, M., Scapolo, F., Leijten, J. y Burgelma, J. C. (2000). *Scenarios for ambient intelligence in 2010 (istag 2001 final report)*. Seville: IPTS.
- Durlach, N. I. y Mayor, A. S. E. (1995). *Virtual reality: Scientific and technological challenges*. Washington, D.C.: National Academy Press. Online: <http://www.nap.edu/books/0309051355/html/index.html>.

- Emmelkamp, P.M.G., Krijn, M., Hulsbosch, A.M., de Vries, S., Schuemie, M.J. y van der Mast, C.A.P.G. (2002). Virtual reality treatment versus exposure in vivo: a comparative evaluation in acrophobia. *Behaviour Research and Therapy*, 40, 509-516.
- Fabregat, S. (2004). Efectividad de la realidad virtual como técnica de exposición en los trastornos de ansiedad. Master thesis.
- Foa, E. B., Keane, T. M. y Friedman, M. J. (2000). *Practice guidelines from the international society for traumatic stress studies: Effective treatments for PTSD*. Nueva York: Guilford.
- Foa, E. B. y Kozak, M. J. (1986). Emotional processing of fear: Exposure to corrective information. *Psychological Bulletin*, 99, 20-35.
- Foa, E. B. y Rothbaum, B. O. (1998). *Treating the trauma of rape*. Nueva York: Guilford.
- García-Palacios, A., Hoffman, H., Carlin, A., Furness, T.A., III y Botella, C. (2002). Virtual reality in the treatment of spider phobia: a controlled study. *Behaviour Research and Therapy*, 40, 983-993.
- García-Palacios, A., Hoffman, H. G., Kwong See, S., Tsai, A. y Botella, C. (2001) Redefining therapeutic success with virtual reality exposure therapy. *Cyberpsychology & Behavior*, 4, 341-348.
- Gershon, J., Zimand, E., Lemos, R., Rothbaum, B. O. y Hodges, L. (2003). Use of Virtual Reality as a distractor for painful procedures in a patient with pediatric cancer: A case study. *Cyberpsychology & Behavior*, 6, 657-661.
- Gershon, J., Zimand, E., Pickering, M., Rothbaum, B. O. y Hodges, L. (2004). A pilot and feasibility study of Virtual Reality as a distraction for children with cancer. *Journal of the American Academy of Child y Adolescent Psychiatry*, 43, 1243-1249.
- Hoffman, H. G., Doctor, J. N., Patterson, D. R., Carrougher, G. J. y Furness III, T. A. (2000). Virtual reality as an adjunctive pain control during burn wound care in adolescent patients. *Pain*, 85, 305-309.
- Hoffman, H.G., García-Palacios, A., Carlin, A. y Botella, C. (2003). Interfaces that heal: coupling real and virtual objects to treat spider phobia. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 16, 283-300.
- Hoffman, H. G., Hollander, A., Schroder, K., Rousseau, S. y Furness III, T. (1998). Physically touching and tasting virtual objects enhances the realism of virtual experiences. *Virtual Reality*, 3, 226-234.
- Hoffman H.G, Patterson D.R. y Carrougher, G.J. (2000). Use of virtual reality for adjunctive treatment of adult burn pain during physical therapy: a controlled study. *Clinical Journal of Pain*, 16, 244-50.
- Hoffman, H. G., Patterson, D. R., Carrougher, G. J., Nakamura, D., Moore, M., Garcia-Palacios, A., et al. (2001). The effectiveness of virtual reality pain control with multiple treatments of longer durations: A case study. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 13, 1-12.
- Ijsselstein, W. A. y Riva, G. (2003). Being there: The experience of presence in mediated environments. En G. Riva, F. Davide y W. A. Ijsselstein (dirs.), *Being there: Concepts, effects and measurements of user presence in synthetic environments* (pp. 3-16). Amsterdam: IOS Press. Online: <http://www.emergingcommunication.com/volume5.html>.
- Jang, D.P., Ku, J.H., Choi, Y.H., Wiederhold, B.K., Nam, S.W., Kim, I.Y., et al., (2002). The development of virtual reality therapy (VRT) system for the treatment of acrophobia and therapeutic case. *IEEE Transactions on Information Technology in Biomedicine*, 6, 213-217.
- Jaycox, L.H., Foa, E. B. y Morral, A. R. (1998). Influence of emotional engagement and habituation on exposure therapy for PTSD. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 66, 185-192.



- Juan, M.C., Botella, C., Baños, R., Guerrero, B., Alcañiz, M., Monserrat, C., et al. (2005). Augmented Reality to the treatment to phobia to small animals. First prototype and firsts treatments. *IEEE: Computer graphics and applications*.
- Kamphuis, J.H., Emmelkamp, P.M.G. y Krijn, M. (2002). Specific phobia. En M. Hersen (dir.), *Clinical behaviour therapy, adults and children* (pp.75-89). Nueva York: Wiley.
- Kessler, R. C., McGonagle, K.A., Zhao, S., Nelson, C. B., Hughes, M., Eshleman, S., et al. (1994). Life-time and 12-month prevalence of DSM-III-R mental disorders in the United States: Results from the comorbidity survey. *Archives of General Psychiatry*, 51, 8-19.
- Klein, R. A. (1999). Treating fear of flying with virtual reality exposure therapy. En L. Vandecreek y T. Jackson (dirs), *Innovations in clinical practice: A source book* (pp. 449-465). Sarasota, FL: Professional Resource Press.
- Kuntze, M. F., Stoermer, R., Mager, R., Roessler, A., Mueller-Spahn, F. y Bullinger, A. H. (2001). Immersive virtual environments in cues exposure. *Cyberpsychology & Behavior*, 4, 497-501.
- Lang, P. J. (1979). A bio-informational theory of emotional imagery. *Psychophysiology*, 6, 495-511.
- Lee, J. H., Ku, J., Kim, K., Kim, B., Kim, I. Y., Yang, B., et al. (2003). Experimental application of virtual reality for nicotine craving through cue exposure. *Cyberpsychology & Behavior*, 6, 275-280.
- Moore, K., Wiederhold, B.K., Wiederhold, M.D. y Riva, G. (2002). Panic and agoraphobia in a virtual world. *CyberPsychology & Behavior*, 5, 197-202.
- Nemire, K., Beil, J. y Swan, R. W. (1999). Preventing teen smoking with virtual reality. *Cyberpsychology & Behavior*, 2, 35-47.
- Nichols, S. y Patel, H. (2002). Health and safety implications of virtual reality: A review of empirical evidence. *Applied Ergonomics*, 33, 251-271.
- North, M.M., North, S.M. y Coble, J.R. (1996a). Effectiveness of virtual environment desensitization in the treatment of agoraphobia. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 5, 346-352.
- North, M.M., North, S.M. y Coble, J.R. (1996b). Effectiveness of VRT for acrophobia. En M.M. North, S.M. North y J.R. Coble (dirs.), *Virtual reality therapy. An innovate paradigm* (pp.68-70). Colorado Springs: IPI Press.
- North, M.M., North, S.M. y Coble, J.R. (1996c). Virtual reality therapy in the treatment of agoraphobia. En M.M. North, S.M. North y J.R. Coble (dirs.) , *Virtual reality therapy. An innovate paradigm* (pp. 46). Colorado Springs: IPI Press.
- North, M. M., North, S. M. y Coble, J. R. (1997). Virtual reality therapy for fear of flying. *American Journal of Psychiatry*, 154, 130.
- Öst, L., Salkovskis, P. y Hellström, K. (1991). One-session therapist directed exposure vs. self-exposure in the treatment of spider phobia. *Behavior Therapy*, 22, 407-422.
- Perpiña, C., Botella, C. y Baños, R. M. (2003). Virtual reality in eating disorders. *European Eating Disorders Review*, 11, 261-278.
- Perpiña, C., Botella, C., Baños, R. M., Marco, J. H., Alcañiz, M. y Quero, S. (1999). Body image and virtual reality in eating disorders: Exposure by virtual reality is more effective than the classical body image treatment? *CyberPsychology & Behavior*, 3, 149-159.
- Rachman, S. (1980). Emotional processing. *Behaviour Research and Therapy*, 18, 51-60.
- Riva, G. (dir.) (1997). *Virtual reality in neuro-psycho-physiology: Cognitive, clinical and methodological issues in assessment and rehabilitation*. Amsterdam: IOS Press. Online: <http://www.cybertherapy.info/pages/book1.htm>
- Riva, G. (2000). From telehealth to e-health: Internet and distributed virtual reality in health care. *CyberPsychology & Behavior*, 3, 989-998.

- Riva, G. (2002). Virtual reality for health care: The status of research. *Cyberpsychology & Behavior*, 5, 219-225.
- Riva, G. (2003). Ambient intelligence in health care. *CyberPsychology & Behavior*, 6, 295-300.
- Riva, G., Alcañiz, M., Anolli, L., Bacchetta, M., Baños, R. M., Beltrame, F., et al. (2001). The VEPSY updated project: Virtual reality in clinical psychology. *CyberPsychology & Behavior*, 4, 449-455.
- Riva, G., Bacchetta, M., Baruffi, M., Rinaldi, S. y Molinari, E. (1999). Virtual reality based experiential cognitive treatment of anorexia nervosa. *Journal of Behavioral Therapy and Experimental Psychiatry*, 30, 221-230.
- Riva, G., Bacchetta, M., Baruffi, M. y Molinari, E. (2002). Virtual-reality-based multidimensional therapy for the treatment of body image disturbances in binge eating disorders: A preliminary controlled study. *IEEE Transactions on Information Technology in Biomedicine*, 6, 224-234.
- Riva, G., Bacchetta, M., Cesa, G., Conti, S. y Molinari, E. (2003). Six-month follow-up of in-patient experiential-cognitive therapy for binge eating disorders. *CyberPsychology & Behavior*, 6, 251-258.
- Rizzo, A. A., Buckwalter, J. G., Bowerly, T., van der Zaag, C., Humphrey, L., Neumann, U., et al. (2000). The virtual classroom: A virtual environment for the assessment and rehabilitation of attention deficits. *Cyberpsychology & Behavior*, 3, 483-499.
- Riva, G., Wiederhold, B. y Molinari, E. (dirs.). (1998). *Virtual environments in clinical psychology and neuroscience: Methods and techniques in advanced patient-therapist interaction*. Amsterdam: IOS Press. Online: <http://www.cybertherapy.info/pages/book2.htm>
- Rosenblum, L. (2000). Virtual and augmented reality 2020. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 20, 38-39.
- Rothbaum, B. O., Hodges, L., Alarcon, R. D. Ready, D. Shahar, F., Graap, K., et al. (1999). Virtual reality exposure therapy for Vietnam veterans with posttraumatic stress disorder. *Journal of Traumatic Stress*, 12, 263-271.
- Rothbaum, B.O., Hodges, S.F., Kooper, R., Opdyke, D., Williford, J.S. y North, M. (1995). Virtual reality graded exposure in the treatment of acrophobia: A case report. *Behavior Therapy*, 26, 547-554.
- Rothbaum, B. O., Hodges, L., Ready, D., Graap, K. y Alarcon, R. D. (2001). Virtual reality exposure therapy for Vietnam veterans with posttraumatic stress disorder. *Journal of Clinical Psychiatry*, 62, 617-622.
- Rothbaum, B.O., Hodges, L., Watson, B.A., Kessler, G.D. y Opdyke, D. (1996). Virtual reality exposure therapy in the treatment of fear of flying: A case report. *Behaviour Research and Therapy*, 34, 477-481.
- Rothbaum, B. O., Ruef, A. M., Litz, B. T., Han, H. y Hodges, L. (2004). Virtual reality exposure therapy of combat-related PTSD: A case study using psychophysiological indicators of outcome. En S. Taylor (dir), *Advances in the treatment of posttraumatic stress disorder: Cognitive-behavioral perspectives* (93-112). Nueva York: Springer.
- Schneider, S. y Workman, M. (1999). Effects of virtual reality on symptom distress in children receiving chemotherapy. *Cyberpsychology & Behavior*, 2, 125-134.
- Strickland, D. (1997). Virtual reality for the treatment of autism. En G. Riva (dir.), *Virtual reality in neuro-psycho-physiology: Cognitive, clinical and methodological issues in assessment and rehabilitation* (pp. 81-86). Amsterdam, Netherland Antilles: IOS Press.
- Vincelli, F., Anolli, L., Bouchard, S., Wiederhold, B.K., Zurloni, V. y Riva, G. (2003). Experiential cognitive therapy in the treatment of panic disorder with agoraphobia: A controlled study. *CyberPsychology & Behavior*, 6, 321-328.

- Vincelli, F., Choi, Y.H., Molinari, E., Wiederhold, B.K. y Riva, G. (2000). Experiential cognitive therapy for the treatment of panic disorder with agoraphobia: definition of a clinical protocol. *CyberPsychology & Behavior*, 3, 375-385.
- Vincelli, F., Choi, Y. H., Molinari, E., Wiederhold, B. K. y Riva, G. (2001). A VR-based multicomponent treatment for panic disorders with agoraphobia. *Studies in Health Technology and Informatics*, 81, 544-550.
- Wald, J. y Taylor, S. (2000). Efficacy of virtual reality exposure therapy to treat driving phobia: a case report. *Journal of Behaviour Therapy and Experimental Psychiatry*, 31, 249-257.
- Wald, J. y Taylor, S. (2003). Preliminary research on the efficacy of virtual reality exposure therapy to treat driving phobia. *CyberPsychology & Behavior*, 6, 459-465.
- Walshe, D.G., Lewis, E.J., Kim, S.I., O'Sullivan, K. y Wiederhold, B.K. (2003). Exploring the use of computer games and virtual reality in exposure therapy for fear of driving following a motor vehicle accident. *CyberPsychology & Behavior*, 6, 329-334.
- Watzlawick, P. Weakland, J.H. y Fisch, R. (1974) *Change, principles of problem formation and problem resolution*. Nueva York: Norton.
- Wiederhold, B.K., Gervitz, R. y Wiederhold, M.D. (1998). Fear of flying: A case report using virtual reality therapy with physiological monitoring. *CyberPsychology & Behavior*, 1, 97-103.
- Wiederhold, B.K. y Wiederhold, M.D. (1998) A review of virtual reality as a psychotherapeutic tool. *Cyberpsychology & Behavior*, 1, 45-52.
- Zimand, E., Rothbaum, B., Tannenbaum, L., Ferrer, M. S. y Hodges, L. (2003) Technology meets psychology: Integrating virtual reality into clinical practice. *The Clinical Psychologist*, 56, 5-11.