

Realidad Virtual y Tratamientos Psicológicos

Virtual Reality and Psychological Treatments

Cristina Botella Arbona¹, Azucena García-Palacios¹, Rosa María Baños Rivera² y Soledad Quero Castellano¹

Resumen

El primer estudio sobre la eficacia de la Realidad Virtual como herramienta para aplicar un tratamiento psicológico fue publicado hace diez años. Se trataba de un caso de acrofobia. Desde entonces el campo de la terapia mediante realidad virtual ha progresado significativamente. Se han publicado diversos estudios controlados que demuestran la eficacia de esta nueva tecnología en el tratamiento de las fobias específicas, y en este momento existen ya estudios que informan de resultados preliminares, prometedores, en el tratamiento de trastornos más complejos como el trastorno de pánico con agorafobia, el trastorno de estrés postraumático o los trastornos de la conducta alimentaria. El objetivo de este trabajo es realizar una revisión de la utilización de la realidad virtual en el tratamiento de los trastornos mentales.

Palabras clave: Realidad virtual. Tratamientos psicológicos. Trastornos mentales.

Summary

The first study about the efficacy of Virtual Reality for the treatment of psychological disorders was published ten years ago. It was a case study about the use of Virtual Reality in the treatment of acrophobia. From then the field of Virtual Therapy has achieved a significant progress. Several controlled studies have demonstrated the efficacy of this new technology in the treatment of specific phobias and there are already some studies with encouraging preliminary efficacy data in the treatment of more complex disorders like Panic Disorder and Agoraphobia, Posttraumatic Stress Disorder, and Eating Disorders. The aim of this work is to review the application of VR to the treatment of mental disorders.

Key words: Virtual reality. Psychological treatments. Mental disorders.

Nota: Este trabajo ha sido posible en parte gracias a las ayudas concedidas por la Generalitat Valenciana (GV-04B-038), por el Ministerio de Educación y Ciencia (BS02002-03425 y SEJ2006-14301) y por el V Programa Marco de la Unión Europea (IST-2001-39192 EMMA).

¹Departamento de Psicología Básica, Clínica y Psicobiología. Universitat Jaume I de Castellón.

²Departamento de Personalidad, Evaluación y Tratamiento Psicológicos. Universitat de València.

Correspondencia: Dra. Cristina Botella Arbona
Dpto. de Psicología.
Universidad Jaume I
Avda. de Vicent Sos Baynat, s/n - Campus de Riu Sec
12071 Castellón de la Plana
botella@psb.uji.es

INTRODUCCIÓN

En 1986, Jaron Lanier, acuñó el término Realidad Virtual (RV). La RV es una tecnología que permite la creación de espacios tridimensionales por medio de un ordenador; es decir, permite la simulación de la realidad, con la gran ventaja de que podemos introducir en el ambiente virtual los elementos y los eventos que consideremos útiles, según el objetivo que nos proponemos. Para poder producir una experiencia virtual necesitamos un ordenador, un programa informático con el contenido del mundo virtual, un dispositivo para visualizar el mundo virtual, –como un casco de RV (HMD)–, un *tracker* que permita la inmersión en un espacio tridimensional (el mundo virtual) y un dispositivo para poder moverse dentro del mundo virtual, como un ratón o un *joystick*. Lo que hace única una experiencia virtual es que la persona tiene la ilusión de “estar” en el espacio generado por el ordenador, interactuando con los objetos de ese mundo virtual. Esta propiedad de la RV, que se denomina la sensación de presencia, es lo que la hace tan atractiva para su uso en Psicología Clínica. La RV nos ofrece una simulación de la realidad para recrear acontecimientos relevantes en un marco terapéutico.

La primera aplicación de la realidad virtual en Psicología Clínica se centró en el tratamiento de la acrofobia. Rothbaum et al. (1995) publicaron el primer estudio de caso, en el que un paciente superaba su miedo a las alturas tras exponerse a un escenario virtual que reproducía situaciones acrofóbicas. La utilización de la RV, como herramienta para la aplicación de la exposición en las fobias, se ha desarrollado enormemente en la última década. El uso de la RV se ha ampliado también a otros trastornos de ansiedad y a otros trastornos psicológicos. El objetivo de este trabajo es revisar los estudios que han proporcionado datos de eficacia de esta nueva tecnología. También se analizan las razones de la eficacia de la RV así como las limitaciones que presenta esta tecnología. El lector también puede consultar otros trabajos de revisión que recomendamos (Anderson, Jacobs y Rothbaum, 2004; Krijn, Emmelkamp, Olafsson y Biemond, 2004; Pull, 2005).

REALIDAD VIRTUAL EN EL TRATAMIENTO DE LOS TRASTORNOS PSICOLÓGICOS

La RV supone un cambio cualitativo con respecto a otras tecnologías, como la televisión o la pantalla de un ordenador, ya que permite una inmersión total en una simulación de la realidad donde el usuario puede interactuar con el mundo virtual, de una forma similar a como interactúa con el mundo real.

En el campo de la Psicología Clínica, la utilización de esta tecnología implica que podemos disponer de simulaciones de la realidad para llevar a cabo tratamientos psicológicos. Se podrá pensar que esto no es muy nuevo, ya que tradicionalmente en terapia para muchas de estas “simulaciones de la realidad” se ha recurrido a la imaginación del paciente o a procedimientos como el juego de roles. Sin embargo, la ventaja de esta nueva “simulación cibernética” es que cada uno de los elementos, y eventos, que suceden en la misma están bajo el control total del terapeuta. Por ejemplo, para el tratamiento mediante la técnica de exposición de la fobia a volar podemos disponer de un avión virtual con distintas opciones: vuelos de día o de noche, buen tiempo o tormenta, vuelo con turbulencias o sin turbulencias; otra opción es practicar sólo una parte del vuelo que sea especialmente difícil para un paciente, como el despegue. Es decir, podemos despegar varias veces en una misma sesión y sin salir de la consulta, lo que sería imposible utilizando un avión real.

La RV nos ofrece algunas ventajas a la hora de aplicar la terapia. En primer lugar, y como acabamos de señalar, el control sobre los eventos que ocurren en el mundo virtual es total, por ello siempre podemos asegurar al paciente que sólo ocurrirá lo que nosotros queramos que ocurra en ese mundo virtual. Esta característica puede potenciar la idea de la terapia como un ambiente protegido, en el que el paciente puede explorar y experimentar sin que haya consecuencias directas, es decir, practicar las destrezas aprendidas en un ambiente protegido para poder aplicarlas después en el ambiente natural. Además, la RV permite la graduación de las dificultades en esa práctica, con un nivel de precisión que no permite

la realidad; por ejemplo, es posible disponer de un supermercado virtual en el que se puede graduar la dificultad en función del número de personas presentes para una persona que sufre agorafobia; en cualquier momento se puede decidir que el supermercado esté vacío, o que haya poca gente, o una multitud. Por otra parte, la RV permite repetir exactamente la misma situación las veces que sean necesarias, sin esperar a que esa situación se vuelva a repetir en el mundo real; por ejemplo, despegar una y otra vez en un avión virtual hasta que el paciente se habitúe a esa situación. Esta posibilidad puede ayudar a aumentar aspectos que son muy relevantes a la hora de asimilar la terapia, como el sobre-aprendizaje y las expectativas de auto-eficacia (Bandura, 1977). También es posible realizar una determinada conducta o ejecución en RV sin tener que esperar a que se produzcan determinadas circunstancias en el mundo real; por ejemplo, hablar ante una audiencia para una persona con fobia social (por ejemplo, en unas oposiciones o en una entrevista de trabajo), o alejarse de casa para disfrutar de unas vacaciones para una persona agorafóbica.

En suma, la RV puede ofrecer algunas ventajas a la Psicología Clínica. Bajo nuestro punto de vista, esta herramienta puede ayudar a mejorar algunas de las técnicas de que disponemos en esta disciplina, como por ejemplo la técnica de exposición.

La idea de mejorar las técnicas existentes cobra más relevancia desde la creación de la *Task Force on the Promotion and Dissemination of Psychological Procedures* por la *Society of Clinical Psychology (Div. 12)*, de la *American Psychological Association (APA)*, a iniciativa de su presidente en ese momento, el Dr. David Barlow. En 1995, la APA creó una guía clínica para la validación de los tratamientos psicológicos (*Task Force on Psychological Interventions Guidelines*, APA, 1995). Esta guía incluía dos ejes para la evaluación de los tratamientos psicológicos (Barlow, Levitt y Bufka, 1999): El eje 1, (eje de la eficacia o validez interna) requiere estudios empíricos rigurosos para evaluar la eficacia de los tratamientos. El criterio más alto de eficacia es demostrar, en un ensayo clínico controlado, que el tratamiento en cuestión es más

eficaz que un tratamiento alternativo. El eje 2 (utilidad clínica o validez externa), hace referencia a la importancia de evaluar en qué medida la intervención será efectiva en el ámbito clínico en el cual va a ser aplicada. Esto supone considerar entre otros factores: la generalizabilidad de la administración de la intervención en varios contextos; la viabilidad de la intervención a través de pacientes y contextos, y los costes y beneficios asociados con la administración de la intervención.

Hemos avanzado mucho en los últimos años con respecto al eje 1. La perspectiva Cognitivo-comportamental se ha preocupado de realizar estudios empíricos para someter a prueba la eficacia de las técnicas terapéuticas. Sin embargo, el reto ahora es poner a prueba la utilidad clínica de las mismas (eje 2). Es decir, conseguir que esas técnicas puedan ser aplicadas a la mayoría de personas que las necesiten. Las nuevas tecnologías pueden ayudar en esta labor. Por ejemplo, si nos centramos en la técnica de exposición, cabe recordar que, pese a los numerosos estudios que demuestran su eficacia, alrededor de un 25% de los pacientes a los que se les propone un tratamiento de exposición, lo rechazan o lo abandonan (Marks, 1978, 1992). Es posible que esos pacientes encuentren la técnica excesivamente aversiva, ya que, aunque se puede hacer de forma gradual, supone enfrentarse a eso que tanto temen. Es posible que, desarrollando nuevas formas de aplicar la técnica de exposición, consigamos disminuir el número de pacientes que no se benefician de la misma. Las características de la RV pueden contribuir a ello. De hecho, nuestro grupo de investigación encontró que la mayoría de una muestra de personas, que sufrían fobias específicas (el 76,6%), prefería comenzar un tratamiento de exposición virtual que un tratamiento de exposición en vivo para su problema (García-Palacios, Botella, Hoffman y Fabregat, en revisión).

En resumen, el uso de las nuevas tecnologías puede ayudar a aumentar la utilidad clínica de algunas de las técnicas terapéuticas de que disponemos actualmente. En los próximos apartados describiremos los avances que se han producido en esta línea de investigación en los últimos diez años. Nuestro grupo de investigación, liderado por la Dra. Cristina Botella, constituye uno de los equipos pioneros en este campo de investigación.

REALIDAD VIRTUAL EN EL TRATAMIENTO DE LOS TRASTORNOS DE ANSIEDAD

Fobias específicas

La aplicación de la RV en el campo de los tratamientos psicológicos ha sido especialmente fructífera en las fobias. Esta nueva tecnología ha resultado eficaz en el tratamiento de diversas fobias específicas, como la acrofobia, la fobia a volar, la claustrofobia, la fobia a insectos, y la fobia a conducir.

Las características esenciales de las fobias específicas es el miedo y la evitación, relacionados con un objeto o situación concreta que produce malestar y/o interferencia significativos. El DSM-IV-TR (APA, 2000) distingue cinco subtipos de fobia específica: animal, ambiental, sangre-inyecciones-daño, situacional, y una categoría de otros tipos.

Desde la publicación del primer estudio de caso, en el que se informaba de la eficacia de la exposición por medio de RV en el tratamiento de la acrofobia (Rothbaum et al., 1995), se publicaron bastantes estudios de caso con datos de eficacia del uso de la RV, en ésta y otras fobias específicas: acrofobia (North, North y Coble, 1996a, Choi et al., 2001); claustrofobia (Botella et al., 1998; Botella, Villa, Baños, Perpiñá y García-Palacios, 1999); fobia a las arañas (Carlin, Hoffman y Weghorst, 1997); fobia a volar (Baños, Botella, Perpiñá y Quero, 2001; Klein, 1999; North, North y Coble, 1997; Rothbaum, Hodges, Watson, Kessler y Opdyke, 1996; Wiederhold, Gervitz y Wiederhold, 1998); y fobia a conducir (Wald y Taylor, 2000). Posteriormente, fueron apareciendo estudios con un mayor número de sujetos; y ensayos clínicos controlados que demostraron la eficacia de esta nueva forma de aplicar la técnica de exposición: acrofobia (Rothbaum et al., 1995; Emmelkamp, Bruynzeel, Drost y van der Mast, 2001; Emmelkamp et al., 2002; Krijn et al., 2004); claustrofobia (Botella, Baños, Villa, Perpiñá y García-Palacios, 2000); fobia a las arañas (García-Palacios, Hoffman, Carlin, Furness y Botella, 2002; Hoffman, García-Palacios, Carlin y Botella, 2003); fobia a volar; (Wiederhold, 1999; Rothbaum, Hodges, Smith, Lee y Price, 2000; Maltby, Kirsch, Mayers y Allen,

2002; Rothbaum, Hodges, Anderson, Price y Smith, 2002; Mühlberger, Wiedemann y Pauli, 2003; Botella, Osma, García-Palacios, Quero y Baños, 2004); y fobia a conducir (Wald y Taylor, 2003; Walshe, Lewis, Kim, O'Sullivan y Wiederhold, 2003).

Estos estudios han demostrado que la exposición por medio de la RV es más eficaz que una condición de lista de espera, más eficaz que la exposición en imaginación, e igualmente eficaz a la exposición en vivo. Además, los resultados conseguidos durante el tratamiento se mantienen a largo plazo (hasta 12 meses tras haber finalizado el tratamiento). La mayoría de los estudios se han realizado de forma rigurosa, incluyendo medidas subjetivas (cuestionarios, USAs) y objetivas (tests de evitación comportamental); incluyendo en algunos casos índices compuestos de cambio, e informando, también en algunos casos, de cambios tanto estadística como clínicamente significativos.

Se han explorado también aspectos más específicos, como la inclusión de *biofeedback* en el tratamiento virtual de la fobia a volar (Wiederhold, 1999), o la utilización de señales reales (por ejemplo, señales táctiles en la fobia a las alturas, como tocar una barandilla real mientras el paciente está en el mundo virtual, o tocar una araña de juguete mientras el paciente está en el mundo virtual) (Hoffman et al., 2003). Los datos mostraron que estos elementos potenciaban los beneficios del tratamiento.

Una línea de investigación muy novedosa, en el campo de la RV, es el uso de la Realidad Aumentada (RA). La RA consiste en incorporar elementos virtuales en el mundo real. Nuestro grupo de investigación es pionero en este campo. Hemos diseñado un programa para reproducir elementos virtuales para el tratamiento de la fobia a los animales pequeños y a la acrofobia. Por ejemplo, en la consulta podemos reproducir encima de la mesa, cucarachas virtuales vivas o muertas y variar su número y lugar de aparición. Nuestra experiencia nos indica que el juicio de realidad respecto a esos objetos virtuales es muy grande dado que se encuentran rodeados, no de un mundo virtual, sino del mundo real. Disponemos ya de buenos resultados preliminares (Botella et al., 2005; Juan et al., 2005).

En conclusión, podemos afirmar que la exposición por medio de RV es eficaz para el tratamiento de las fobias específicas. Además, tenemos ya datos, de que las personas con estos trastornos prefieren un programa de tratamiento mediante RV antes que un programa de tratamiento tradicional. Si estos datos se confirmaran, la exposición mediante RV tendría una mayor aceptación, por lo que podríamos aumentar el número de personas que se beneficiarían de la técnica de exposición.

Fobia social

La fobia social se caracteriza por miedo intenso y persistente relacionado con una o varias situaciones sociales, en las que el individuo se expone a la observación o evaluación de los otros. La exposición a esas situaciones provoca una respuesta intensa de ansiedad, que lleva habitualmente a la evitación de las mismas (APA, 2000). El número de situaciones temidas varía, desde el miedo a situaciones muy específicas como comer o hablar en público, hasta miedos más generalizados que incluyen la mayoría de las situaciones sociales. El DSM-IV sólo requiere la especificación del subtipo generalizado. Sin embargo, la heterogeneidad de las situaciones temidas en la fobia social ha llevado a los investigadores a la necesidad de distinguir entre distintos subtipos. Heimberg, Holt, Scheneier, Spitzer y Liebowitz (1993) proponen tres subtipos: fobia social generalizada, que incluye el miedo a la mayoría de las situaciones sociales; fobia social no generalizada, que se refiere a miedo a un número importante de situaciones sociales, pero sin manifestar problemas en al menos un tipo de situación social; y fobia social específica, que se refiere al miedo a una o dos situaciones sociales concretas.

La mayoría de estudios realizados en el campo de la RV ha estado dirigido, hasta ahora, al tratamiento de la fobia social específica, y, más concretamente, al tratamiento del miedo a hablar en público mediante la técnica de exposición virtual.

El grupo del Dr. Slater ha trabajado en el diseño y validación de software de RV para el tratamiento del miedo a hablar en público (Slater, Pertaud y Steed, 1999; Pertaud, Slater y Baker,

2002). Su trabajos demostraron que los escenarios virtuales, en los que el sujeto se enfrentaba a la situación de hablar ante audiencias virtuales, producían una respuesta de ansiedad similar a la que produciría una audiencia real. Respecto a los estudios de eficacia terapéutica, Harris, Kemmerling y North (2002) realizaron un estudio controlado con población subclínica, que asignaban a una condición de RV o a una condición de lista de espera. Los resultados indicaron una mejoría significativa en los sujetos que recibieron el tratamiento con RV. El primer estudio con población clínica fue realizado por North, North y Coble (1998). Informaron de resultados positivos de la RV en el tratamiento de 16 pacientes, en un estudio no controlado con algunas limitaciones metodológicas importantes. Anderson, Rothbaum y Hodges (2003) publicaron dos estudios de caso, que mejoraron significativamente tras aplicarle un tratamiento que consistía en técnicas de control de la ansiedad, exposición en vivo y exposición virtual.

En los últimos años se está empezando a aplicar la exposición mediante RV al tratamiento de la fobia social no específica, incorporando la exposición virtual como uno de los componentes de un programa multicomponente, cognitivo-comportamental, para el tratamiento de la fobia social. Roy et al. (2003) diseñaron un mundo virtual con posibilidades para la exposición a diferentes dominios sociales: ejecución, intimidad, observación por parte de otros y asertividad. En un trabajo reciente, Klinger et al. (2005) han llevado a cabo un estudio preliminar, en el que encontraron que el programa que incluía exposición virtual, fue igual de eficaz, que el tratamiento cognitivo-comportamental tradicional.

Como conclusión, podemos decir que la aplicación de la RV al tratamiento de la fobia social es prometedora. Los estudios de que disponemos arrojan datos todavía preliminares, pero parece que esta técnica tiene un potencial importante para poder aplicar la exposición en estos pacientes. Una de las dificultades que encontramos al aplicar la exposición en vivo en fobia social es que, en bastantes ocasiones, es difícil disponer de la situación para exponer al paciente, ya que las situaciones sociales implican cierta complejidad (número de personas, incluir cierto tipo de perso-

nas; por ejemplo, personas con autoridad; situaciones que no se dan con frecuencia, como un examen oral, etc.). Además, obviamente, es muy difícil (sino imposible) disponer de las personas temidas por el paciente, y poder contar con dichas personas el tiempo necesario para poder llevar a cabo la exposición. La flexibilidad que nos proporciona la RV en cuanto a poder disponer de situaciones distintas, a las mismas situaciones con variaciones, o el hecho de que podamos repetir la misma situación una y otra vez, supone ventajas que pueden ayudar a superar algunas de las limitaciones de la exposición en vivo.

Otro aspecto, que aparece en el tratamiento de la fobia social, es el entrenamiento en habilidades sociales. Una aplicación de la RV, que no está desarrollada todavía, podría ser el diseño y puesta a prueba de escenarios virtuales que reproduzcan situaciones, donde el paciente pueda aprender y practicar habilidades sociales. Pensamos que disponer de estos escenarios virtuales puede facilitar el entrenamiento, en estas técnicas que son básicas en el tratamiento de la fobia social, en bastantes casos; y también suelen ser importantes en el tratamiento de otros trastornos.

Trastorno de pánico con agorafobia

La característica esencial del trastorno de pánico con agorafobia (TPA) es la ocurrencia de ataques de pánico inesperados, caracterizados por miedo intenso, seguidos de preocupación por la posibilidad de padecer otros ataques de pánico o por las posibles consecuencias de los mismos. Una de las complicaciones de padecer ataques de pánico es la evitación de lugares, donde si se produce un ataque de pánico es difícil conseguir ayuda o escapar (transporte público, lugares concurridos, hacer cola, etc.). Este síndrome se denomina agorafobia. Los programas cognitivo-comportamentales multicomponentes, que incluyen exposición a situaciones y a estímulos internos, terapia cognitiva y técnicas de control de la ansiedad, han demostrado una gran eficacia en el abordaje de este problema. Nuestro grupo de investigación ha diseñado, y puesto a prueba, un programa de RV para la aplicación de la exposición a estímulos internos y externos, dentro de un programa multicomponente para el TPA. La

idea de tratar el TPA con RV surgió de los resultados que obtuvimos en la aplicación de la RV para una fobia específica, la claustrofobia. Algunos de nuestros pacientes generalizaron los resultados conseguidos para su miedo a espacios cerrados a otras situaciones no claustrofóbicas, sino agorafóbicas (Botella, Villa, Baños, Perpiñá y García-Palacios, 1999). La claustrofobia y el trastorno de pánico comparten ciertas características. El miedo a la asfixia, característico de la claustrofobia, implica temor relacionado con una sensación corporal, algo que también está muy presente en el trastorno de pánico. Además, en los dos trastornos aparecen ataques de pánico y existe una preocupación acerca de la ansiedad y los síntomas fisiológicos. Por último, en la agorafobia se teme lo que pueda ocurrir en determinadas situaciones, y una de estas situaciones pueden ser los espacios cerrados, al igual que en la claustrofobia (Febbraro y Clum, 1995). Los buenos resultados conseguidos, por medio del programa de claustrofobia para superar situaciones agorafóbicas, nos animaron a diseñar un mundo virtual para el TPA. Además, la RV podía presentar también en este problema algunas ventajas adicionales. El gran número de situaciones agorafóbicas temidas por el paciente hace que sea necesario desplazarse, en muchas ocasiones a esos lugares, para llevar a cabo la exposición en vivo. Con la RV nuestro ordenador nos puede proporcionar muchas situaciones sin salir de la consulta. Además, es posible variar las condiciones de una misma situación para practicar distintas tareas de exposición, teniendo un control absoluto acerca de lo que puede suceder. Por ejemplo, no tengo que esperar a que el supermercado esté lleno de gente (por ejemplo, tener que ir un sábado), simplemente, apretando una tecla puedo tener el supermercado virtual abarrotado. Ya hemos comentado anteriormente la posibilidad de repetir y repetir, en una misma sesión, exactamente la misma situación, lo que promueve el sobre-aprendizaje. Otra ventaja es que no es necesario desplazarse fuera de la consulta lo cual, además del ahorro de tiempo que supone, garantiza la intimidad y el anonimato de los pacientes, ya que las situaciones agorafóbicas suelen implicar lugares públicos. Por último, el tratamiento tradicional supone exponerse a las

situaciones agorafóbicas y a las sensaciones interoceptivas por separado (a las situaciones en vivo y a las sensaciones por medio de ejercicios para provocarlas en consulta). Nuestros escenarios virtuales están diseñados para aplicar los dos tipos de técnicas a la vez. Por ejemplo, mientras un paciente se está enfrentando al supermercado virtual, podemos provocar sensaciones corporales como visión de túnel o aceleración de la tasa cardíaca, mediante efectos visuales y de sonido.

Nuestro mundo virtual para el TPA incluye un supermercado, un autobús, un metro, un túnel, una casa con ascensor y la posibilidad en todos ellos de provocar visión de túnel, borrosa y doble, y aceleración de la tasa cardíaca y respiratoria (Botella, Villa, García-Palacios, Baños, Perpiñá y Alcañiz, 2004). Otros autores también han diseñado escenarios virtuales para el tratamiento de este trastorno (Moore, Wiederhold, Wiederhold y Riva, 2002; Vincelli, Choi, Molinari, Wiederhold y Riva, 2000).

Con respecto a los estudios de eficacia, North, North y Coble et al. (1996b) publicaron el primer estudio con resultados prometedores, comparando exposición virtual con una condición de no tratamiento en una muestra subclínica. Jang, Ku, Shin, Choi y Kim (2000), en un estudio no controlado, mostraron que el escenario virtual diseñado no fue capaz de elicitar una respuesta de ansiedad y por lo tanto el tratamiento virtual no fue eficaz.

Se han llevado a cabo dos estudios controlados. Vincelli, Anolli, Bouchard, Wiederhold, Zurloni y Riva (2003) compararon la eficacia de un programa de 8 sesiones que incluía exposición virtual, terapia cognitiva, exposición interoceptiva, y exposición en vivo (como tarea para casa) con un programa de 12 sesiones que incluía terapia cognitiva, exposición interoceptiva y exposición en imaginación; y con una condición de lista de espera. Los resultados indicaron que ambos programas de tratamiento fueron igualmente eficaces y superiores a la condición control. El problema de este estudio es que incluyeron exposición en vivo en el programa en el que también se incluía exposición virtual, por lo que no es posible atribuir la eficacia a la exposición virtual. El segundo estudio fue realizado por nuestro equipo de investigación en el proyecto europeo VEPSY

(IST-2000-25323- VEPSY UPDATED) (<http://www.cybertherapy.info/>). Se utilizó un diseño de grupo, en el que se asignaron los sujetos al azar a tres condiciones experimentales: Un programa de 9 sesiones que incluía exposición virtual (a estímulos internos y externos), terapia cognitiva y entrenamiento en respiración lenta; un programa que incluía los mismos componentes y las mismas sesiones que el anterior, pero la exposición se realizaba en vivo; y una condición de lista de espera. Además, con el fin de equiparar el tiempo dedicado a la exposición en ambos programas, no se dieron instrucciones de autoexposición en ninguno de los casos. Los resultados indicaron que ambos programas fueron igualmente eficaces, y más eficaces que la condición de lista de espera. Además, los resultados se mantuvieron a largo plazo, es decir, a los 12 meses de haber finalizado el tratamiento (Botella et al., en revisión).

Los resultados hasta la fecha indican que la RV es igualmente eficaz que la exposición en vivo, dentro de un programa multicomponente para el TPA. Sin embargo, los estudios son todavía escasos. Es necesario realizar más estudios controlados, y explorar empíricamente los posibles beneficios que puede ofrecer esta tecnología para potenciar la eficacia de la técnica de exposición en este trastorno (aceptación por parte de los pacientes, ahorro de tiempo, mayor posibilidad de confidencialidad, etc.).

Trastorno de estrés postraumático

El trastorno de estrés postraumático (TEP) implica la ocurrencia de un acontecimiento en el que se ha percibido o producido una amenaza a la integridad física, nuestra o de los demás, y se ha respondido con temor intenso. Los síntomas que caracterizan este trastorno se engloban en tres grupos: reexperimentación del acontecimiento, evitación de estímulos relacionados o que recuerdan al acontecimiento, y aumento de la activación. Afortunadamente, disponemos de programas cognitivo-comportamentales que han demostrado su eficacia en el tratamiento del TEP (Foa, Keane y Friedman, 2000). El componente principal de estos programas es la exposición en imaginación al relato del acontecimiento traumático. El objetivo es que se produzca el procesamiento

emocional de dicho acontecimiento. Foa y Kozak (1986) utilizan este concepto para explicar la eficacia de la técnica de exposición. La exposición al acontecimiento traumático permite, en primer lugar, la activación de la estructura del miedo, y, en segundo lugar, la posibilidad de presentar información para corregir los errores que se cometieron al procesar el trauma; información que es incompatible con los elementos patológicos de la estructura del miedo.

Bajo nuestro punto de vista, la RV puede ser una buena alternativa a la exposición en imaginación para el procesamiento del acontecimiento traumático, ya que la exposición en imaginación presenta algunas limitaciones. Una de ellas y muy importante es la evitación cognitiva. El recuerdo del acontecimiento traumático es tan aversivo que el paciente puede utilizar estrategias cognitivas para no recordar. Otra desventaja es la existencia de diferencias individuales en la capacidad de imaginación. A algunos pacientes les resulta muy difícil la exposición en imaginación porque presentan dificultades en imaginar. Estos problemas pueden dificultar el acceso a la estructura del miedo, es decir, el acceso a las emociones relacionadas con el trauma, lo que está relacionado con peores resultados de eficacia (Jaycox, Foa y Morral, 1998). Reproducir el acontecimiento traumático por medio de RV puede ayudar a los pacientes que no pueden imaginar (el acontecimiento está representado en el mundo virtual) y dificultar la evitación cognitiva (el sentido de presencia inherente a la RV favorece que el paciente no pueda “escaparse” del recuerdo del acontecimiento traumático). Por otra parte, la exposición al acontecimiento traumático puede hacerse gradualmente, exponiendo primero al paciente a partes del acontecimiento que sean menos ansiógenas e ir exponiéndose de forma progresiva a los aspectos más duros del mismo.

Rothbaum et al. (1999) publicaron el primer estudio de caso aplicando la RV a un veterano del Vietnam con buenos resultados. En 2001 estos investigadores presentaron datos de eficacia en un estudio no controlado con 10 participantes, también veteranos del Vietnam (Rothbaum, Hodges, Ready, Graap y Alarcon, 2001). Los resultados mostraron una reducción en algunos de los síntomas del TEP utilizando escenarios que reproducían situaciones

de combate de la guerra del Vietnam. Otro equipo de investigación ha presentado resultados positivos preliminares del tratamiento mediante RV de un caso con TEP producido por el ataque a las Torres Gemelas en Nueva York el 11 de septiembre de 2001 (Difede y Hoffman, 2002). La importancia de este trabajo radica en que el paciente previamente había seguido un tratamiento con exposición en imaginación que no había tenido éxito. Este trabajo es el primero en demostrar que la RV puede ser una alternativa válida para aquellos pacientes que no responden al tratamiento tradicional.

Otra aproximación es la que ha desarrollado nuestro equipo de investigación dentro del proyecto europeo EMMA (IST-2001-39192) <http://www.ci2b.upv.es/mediclab/interior.php?sec=research&secpr=9&secid=3>. En los estudios comentados anteriormente se pretende reproducir el acontecimiento traumático de la forma más fidedigna posible. Nuestra perspectiva es diferente. El objetivo es diseñar escenarios virtuales que sean significativos para el paciente, atendiendo más al significado del trauma que al acontecimiento en sí mismo. El objetivo no es el realismo, sino utilizar distintos elementos que simbolicen el trauma con el fin de acceder a la estructura de miedo, y corregir la información para que se produzca el adecuado procesamiento emocional del trauma. Nuestro escenario es una habitación abierta, a la que denominamos “El Mundo de EMMA”, en la que se pueden reflejar las emociones mediante distintos paisajes (prado, paisaje nevado, playa, volcanes), es posible modificar el contexto en tiempo real (sol, lluvia, nieve, tormenta, día-noche etc...). Además, disponemos de un elemento importante, al que denominamos “El libro de la vida”, que recoge el procesamiento sesión a sesión y distintos elementos para simbolizar aspectos del trauma (músicas, fotos, dibujos, vídeos, etc). También, permite incorporar elementos que proporcione el paciente (por ejemplo, puede traer una foto real propia). Este escenario nos permite una gran flexibilidad porque podemos tratar distintos tipos de trauma y personalizar los elementos para cada paciente. Disponemos de datos preliminares en estudios de caso que ponen de manifiesto la utilidad del entorno (Botella, 2005; Botella, García-Palacios, Baños, Guillén, Quero, Lasso de la Vega y Osma, 2005).

En resumen, la aplicación de la RV al TEP es muy reciente y los datos de los que disponemos son aún preliminares. Sin embargo, las ventajas que puede ofrecer son importantes. La RV puede resultar una buena alternativa para aquellos pacientes que presenten dificultades en la exposición en imaginación. Sin embargo, es necesario avanzar en el diseño de estudios, controlados con seguimientos, para determinar la eficacia de la RV con mayor rigor.

REALIDAD VIRTUAL EN EL TRATAMIENTO DE LOS TRASTORNOS DE LA CONDUCTA ALIMENTARIA

Los trastornos de la conducta alimentaria suponen un importante problema de salud que afecta mayoritariamente a las mujeres jóvenes. La anorexia nerviosa se caracteriza principalmente por una reducción dramática de la ingesta, que hace que el peso corporal disminuya de forma significativa. La bulimia nerviosa se caracteriza por episodios de atracones en los que se ingieren grandes cantidades de comida en poco tiempo y con sensación de pérdida de control, seguidos por conductas como vómitos auto-inducidos, consumo de laxantes u otras conductas purgativas, con el fin de eliminar lo consumido. Los dos trastornos se caracterizan por un deseo patológico de estar delgada, que se convierte en una de las prioridades más importantes de sus vidas, por encima, en muchas ocasiones, de la propia salud física y mental (APA, 2000).

La distorsión de la imagen corporal constituye uno de los aspectos psicopatológicos más importantes en estos trastornos. La imagen corporal es un constructo complejo y difícil de apresar. La realidad virtual permite la representación de la imagen corporal de una forma más objetiva; por ello distintos grupos de investigación, entre ellos el nuestro, están explorando la eficacia de esta herramienta en el tratamiento de la imagen corporal (Myers et al., 2004; Perpiña, Botella y Baños, 2003; Riva, Bacchetta, Baruffi y Molinari, 2002; Riva, Bacchetta, Cesa, Conti y Molinari, 2004).

El grupo del Dr. Riva, en Italia, ha desarrollado un programa de tratamiento denominado "Terapia Experiencial Integrada", en el marco de los pro-

yectos europeos VREPAR y VEPSY. Consta de 10 sesiones de realidad virtual en las que la persona se enfrenta a distintos escenarios, en los que se identifican conductas alimentarias desadaptativas, se corrigen ideas erróneas acerca de su propia imagen corporal, y se lleva a cabo exposición a aspectos temidos.

Los autores han llevado a cabo distintos estudios de caso (Riva et al., 1999), estudios no controlados (Riva et al., 2000) y estudios controlados (Riva et al., 2002, Riva et al., 2003), comparando el tratamiento con RV con terapia cognitivo-comportamental en pacientes con Trastorno por atracón. Los resultados indicaron que ambos tratamientos produjeron mejoría, aunque los pacientes en el grupo de RV manifestaron una mayor satisfacción corporal, autoeficacia y motivación para el cambio. Los resultados se mantuvieron a los seis meses de seguimiento.

Nuestro grupo de investigación ha desarrollado un componente específico para el tratamiento de la imagen corporal mediante RV, basado en la intervención diseñada por Cash (1996). Nuestro programa incluye seis escenarios virtuales que incluyen figuras 3D para representar distintos aspectos de la imagen corporal: valoración de la imagen corporal global o por partes, imagen corporal en distintos contextos (en una cocina, antes o después de comer, ante persona físicamente atractiva, etc.). Se pueden llevar a cabo distintos tests comportamentales con el fin de corregir ideas erróneas respecto al peso y la imagen corporal. Es posible combinar distintos indicadores relativos al peso y la figura: peso real, peso subjetivo, peso saludable, etc. Perpiñá et al. (1999) han llevado a cabo un estudio controlado con pacientes diagnosticados de anorexia y bulimia nerviosa, en el que se comparaba un programa de tratamiento cognitivo-comportamental con el mismo programa, pero incluyendo RV para el tratamiento de la imagen corporal. Ambos programas fueron eficaces, aunque el grupo de RV presentó una mejoría significativamente mayor respecto a importantes medidas de psicopatología general, psicopatología alimentaria e imagen corporal. Los resultados se mantuvieron en el seguimiento a los 12 meses (Perpiñá, Marco y Botella, 2004).

El uso de la RV para el tratamiento de la imagen corporal parece una prometedora línea de

investigación. La capacidad de la RV, para representar de forma más objetivable la imagen corporal, puede ser la clave para trabajar las distorsiones que los pacientes con trastornos de la conducta alimentaria tienen en este área. Otro aspecto importante, que hemos encontrado en la realización de nuestros estudios, es que los pacientes se sienten más cómodos trabajando con el ordenador; y parece que aceptan mejor la información que les proporciona el ordenador que la que le proporciona el terapeuta u otras personas significativas.

REALIDAD VIRTUAL EN EL TRATAMIENTO DE OTROS TRASTORNOS MENTALES

Aunque las aplicaciones de la RV para el tratamiento de los trastornos mentales se ha dirigido principalmente al campo de los trastornos de ansiedad, ya se han realizado y se están realizando distintos estudios para someter a prueba la eficacia de esta herramienta en otros problemas.

En los trastornos de inicio en la infancia y la adolescencia se han diseñado mundos virtuales para la rehabilitación en autismo infantil (Strickland, 1997). El Dr. Rizzo, en California, ha desarrollado una clase virtual para la evaluación y tratamiento del Trastorno por déficit de atención (Rizzo et al., 2000).

En el campo de los adultos tenemos distintas aplicaciones. Optale y su equipo en Italia (Optale et al., 1997; Optale et al., 1999) han desarrollado un ambiente virtual para mejorar la eficacia de una aproximación psicoanalítica en el tratamiento de la disfunción eréctil y la eyaculación precoz. El ambiente es un bosque con distintos caminos que transportan al paciente a la niñez, la adolescencia y otras épocas importantes en el desarrollo psicosexual. Se representan obstáculos que hay que superar. El ambiente virtual se utiliza como una forma de sueño controlado que permite al paciente expresar, de forma no verbal, reacciones de transferencia y asociaciones libres relacionadas con sus experiencias sexuales. Los autores informaron de buenos resultados y del mantenimiento de los logros terapéuticos en el seguimiento a los seis meses.

Nuestro equipo de investigación está poniendo a prueba el Mundo de EMMA (como hemos

señalado anteriormente, una aplicación desarrollada para el trastorno por estrés postraumático) para el tratamiento de los trastornos adaptativos, entre los que se encuentran el duelo patológico. La flexibilidad del Mundo de EMMA permite trabajar el significado de la pérdida por medio de objetos y elementos virtuales, lo que ayuda al procesamiento de la misma (Baños et al., 2005).

Una línea de investigación emergente es el tratamiento de las adicciones. Varios grupos de investigación están diseñando escenarios clínicamente significativos para el tratamiento de trastornos relacionados con el uso de sustancias, como nicotina o heroína (Bordnick et al., 2004; Kuntze et al., 2003; Lee et al., 2003; Nemire, Beil y Swan, 1999). Nuestro grupo de investigación ha diseñado un ambiente virtual para el tratamiento de la ludopatía (Botella, 2004). Incluye distintos escenarios para practicar exposición a las señales adictivas (casino, bingo, bar con tragaperras) y escenarios para la utilización de técnicas cognitivas (p.ej. una habitación para proporcionar información y reflexionar sobre las consecuencias nocivas del juego).

CONCLUSIONES

En los últimos diez años hemos asistido a un importante desarrollo de la aplicación de la realidad virtual al tratamiento de algunos trastornos mentales. En algunos de ellos, por ejemplo en el campo de las adicciones, todavía no existen resultados de eficacia. En otros, como el campo de los trastornos de la conducta alimentaria, sí tenemos resultados muy alentadores aunque todavía pocos estudios. La utilización de la RV, como herramienta para aplicar la técnica de exposición en los trastornos de ansiedad, es la línea de trabajo desarrollada y que hasta el momento ha acumulado mayor evidencia respecto a eficacia. Basándonos en los resultados de diversos ensayos clínicos controlados, podemos afirmar que la exposición mediante RV es tan eficaz como la exposición en vivo, en el tratamiento de las fobias específicas. Además, esta eficacia se mantiene a largo plazo. En otros trastornos de ansiedad más complejos, como la fobia social o el trastorno de pánico, los resultados, aunque positivos, son todavía escasos. Por tanto,

es necesario realizar más estudios controlados con seguimientos largos para determinar la eficacia de la RV en estos trastornos. Respecto al trastorno de estrés postraumático, los resultados son todavía muy preliminares (estudios de caso, estudios no controlados). Sin embargo, los resultados son muy prometedores. Si se confirma que la RV puede ser una alternativa eficaz para aquellos pacientes que no responden a la exposición en imaginación, esta nueva tecnología podría ayudar a aumentar el número de pacientes que se beneficien de un tratamiento cognitivo-comportamental. Estaríamos contribuyendo a la utilidad clínica o el eje 2 (*APA Task Force on Psychological Intervention Guidelines*, 1995). Si la RV contribuye a aumentar la aceptación de la técnica de exposición, o se muestra eficaz en aquellos pacientes que no responden a otras formas de aplicarla, el campo de la RV estará contribuyendo a mejorar la utilidad clínica de procedimientos de intervención básicos en la terapia cognitivo-comportamental.

Otro aspecto relacionado con la utilidad clínica es demostrar la eficacia de las técnicas de intervención en distintos contextos y culturas. La investigación en RV y Psicología Clínica es un ejemplo en este aspecto. Desde su inicio, los estudios de eficacia se han realizado en distintas partes del mundo, la comunidad de la RV y los tratamientos psicológicos incluyen grupos de investigación en América, Europa, Asia y Australia.

Por otra parte, creemos que una parte de la utilidad de la RV para la Psicología Clínica reside en su capacidad de mejorar técnicas de intervención ya existentes, con el fin de poder dar una mejor respuesta a aquellas personas que sufren trastornos mentales.

Para finalizar, nos gustaría señalar algunas de las cautelas o limitaciones que la investigación y la aplicación clínica de la RV presenta. Hace diez años una de las preocupaciones eran los posibles efectos secundarios de la RV, sobre todo el mareo cibernético o *cybersickness*. Consiste en una serie de síntomas (mareo, náuseas, cansancio ocular, etc.) producidos por el uso de los dispositivos necesarios para la inmersión en RV. Sin embargo, tras diez años de experiencia de otros investigadores, y también a partir de nuestra propia experiencia, cabe señalar que estos síntomas no han

sido un problema. Los pacientes no experimentan este síndrome con la frecuencia que se predecía. El número de personas que no han sido capaces de mantenerse en un escenario virtual debido a este problema es mínimo.

Otro aspecto que conviene considerar, también, es la posible limitación de estos sistemas debido al coste de los aparatos. Nuestro primer equipo de RV costó más de 30 millones de las antiguas pesetas. El precio ha ido disminuyendo dramáticamente en la misma medida que la calidad del *software* ha ido aumentando. Actualmente un equipo completo de RV puede adquirirse por unos 5.000 Euros.

Por último, debido a que el campo de la RV y los tratamientos psicológicos se encuentra todavía en una fase de diseño y validación, existe una falta de estandarización de los equipos, el *software* y los protocolos clínicos. Es una necesidad, cada vez mayor, que los investigadores hagan un esfuerzo por estandarizar y diseminar adecuadamente sus escenarios virtuales y los protocolos clínicos para su uso, con el fin de que puedan ser utilizados fácilmente por los clínicos en su práctica clínica cotidiana.

Como conclusión podemos decir que la RV está demostrando que puede ser una herramienta valiosa como procedimiento de tratamiento en sí mismo, y también para aumentar la utilidad clínica de técnicas de intervención cognitivo-comportamentales. Los resultados son muy prometedores aunque, obviamente, dado el poco tiempo que se está utilizando esta tecnología, es necesario continuar realizando estudios con el adecuado rigor metodológico, que nos permitan confirmar la utilidad de la RV para contribuir a la mejora de los programas de tratamientos de los que actualmente disponemos.

BIBLIOGRAFÍA

1. **Anderson P, Rothbaum BO y Hodges L.:** Virtual reality exposure in the treatment of social anxiety. *Cognitive and Behavioral Practice*, 2003; 10: 240-247.
2. **Anderson P, Jacobs C y Rothbaum BO.:** Computer-supported cognitive behavioral treatment of anxiety disorders. *Journal of Clinical Psychology*, 2004; 60: 253-267.
3. **American Psychiatric Association.** Diagnostic

- and statistical manual of mental disorders, fourth edition, Revised Text. Washington, D.C.: American Psychiatric Association (Traducción española: Masson), 2000.
4. **American Psychological Association Task force on Psychological Intervention Guidelines.** Template for developing guidelines: Interventions for mental disorders and psychological aspects of physical disorders. Washington, D. C.: American Psychological Association, 1995.
 5. **Bandura A.:** Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavior change, *Psychological Review*, 1977; 84: 191-215.
 6. **Baños R, Botella C, García-Palacios A, Quero S, Osma J, Lasso de la Vega N y Guillén V.:** Using "traditional" strategies in a "virtual world" for the treatment of pathological grief. *Cybertherapy*. Basel, June 2005.
 7. **Baños RM, Botella C, Perpiñá C y Quero S.:** Tratamiento mediante realidad virtual para la fobia a volar: un estudio de caso. *Clínica y Salud*, 2001; 12: 391-404.
 8. **Barlow DH, Levitt JT y Bufka LF.:** The dissemination of empirically supported treatments: a view to the future. *Behaviour Research and Therapy*, 1999; 37: S147-S162.
 9. **Bordnick PS, Graap KM, Copp H, Brooks J, Ferrer M y Logue B.:** Utilizing virtual reality to standardize nicotine craving research: A pilot study. *Addictive Behaviors*, 2004; 29: 1889-1894.
 10. **Botella C.:** A Virtual environment for the treatment of pathological gambling. Paper presented at 38th Annual AABT Convention. New Orleans (USA) November, 2004; 18-21.
 11. **Botella C.:** Clinical Issues in the Application of Virtual Reality to Treatment of PTSD. NATO Advanced Research Workshop. Cavtat-Dubrovnik (Croacia), 2005; 13-15 de Junio.
 12. **Botella C, García-Palacios A, Baños RM, Guillén V, Quero S, Lasso de la Vega N y Osma J.:** The treatment of emotions in a virtual world. Application in a case of posttraumatic stress disorder. *CyberTherapy 2005*. Basilea (Suiza). del 6 al 10 de Junio.
 13. **Botella C, Baños RM, Perpiñá C, Villa H, Alcañiz M y Rey B.:** Virtual reality treatment of claustrophobia: a case report. *Behaviour Research and Therapy*, 1998; 36: 239-246.
 14. **Botella C, Baños RM, Villa H, Perpiñá A y García-Palacios A.:** Virtual reality in the treatment of claustrophobic fear: A controlled, multiple-baseline design. *Behavior Therapy*, 2000; 31: 583-595.
 15. **Botella C, Juan MC, Baños R, Alcañiz M, Guillen V y Rey B.:** Mixing Realities? An Application of Augmented Reality for the Treatment of Cockroach Phobia. *Cyberpsychology & Behavior*, 2005; 8: 162-171.
 16. **Botella C, Osma J, García-Palacios A, Quero S y Baños RM.:** Treatment of flying phobia using virtual reality: Data from a 1-year follow-up using a multiple baseline design. *Clinical Psychology and Psychotherapy*, 2004; 11: 311-323.
 17. **Botella C, Villa H, Baños RM, Perpiñá C y García-Palacios A.:** The treatment of claustrophobia with virtual reality: Changes in other phobic behaviours not specifically treated. *CyberPsychology & Behaviour*, 1999; 2: 135-141.
 18. **Botella C, Villa H, García-Palacios A, Baños RM, Perpiñá C y Alcañiz M.:** Clinically significant virtual environments for the treatment of panic disorder and agoraphobia. *CyberPsychology & Behavior*, 2004; 7: 527-535.
 19. **Botella C, Villa H, García-Palacios A, Baños RM, Quero S, Alcañiz M y Riva G.:** Virtual reality exposure in the treatment of panic disorder and agoraphobia: a comparison with in vivo exposure (en revisión).
 20. **Carlin A, Hoffman H y Weghorst S.:** Virtual reality and tactile augmentation in the treatment of spider phobia: a case report. *Behaviour Research and Therapy*, 1997; 35: 153-158.
 21. **Cash TF.:** The treatment of body image disturbances. In J. K. Thompson (Ed.), *Body image, eating disorders and obesity* (pp. 83-107). Washington, DC: APA - American Psychological Association, 1996.
 22. **Choi YH, Jang DP, Ku JH, Shin MB y Kim SI.:** Short-term treatment of acrophobia with virtual reality therapy (VRT): A case report. *CyberPsychology & Behavior*, 2001; 4: 349-354.
 23. **Difede J y Hoffman H.:** Virtual reality exposure therapy for World TradeCenter post-traumatic stress disorder: A case report. *Cyberpsychology & Behavior*, 2002; 5: 529-535.
 24. **Emmelkamp PMG, Bruynzeel M, Drost L y van der Mast CAPG.:** Virtual reality treatment in acrophobia: a comparison with exposure in vivo. *CyberPsychology & Behavior*, 2001; 4: 335-339.
 25. **Emmelkamp PMG, Krijn M, Hulsbosch AM, de Vries S, Schuemie MJ y van der Mast CAPG.:** Virtual reality treatment versus exposure in vivo: a comparative evaluation in acrophobia. *Behaviour Research and Therapy*, 2002; 40: 509-516.
 26. **Febbraro GAR y Clum GA.:** A Dimensional Analysis of Claustrophobia. *Journal of Psychopathology and Behavioral Assessment*, 1995; 17: 335-351.

27. **Foa EB y Kozak MJ.:** Emotional processing of fear: Exposure to corrective information. *Psychological Bulletin*, 1986; 99: 20-35.
28. **Foa EB, Keane TM y Friedman MJ.:** Practice guidelines from the international society for traumatic stress studies: Effective treatments for PTSD. New York: The Guilford Press, 2000.
29. **García-Palacios A, Hoffman H, Carlin A, Furness TA, III y Botella C.:** Virtual reality in the treatment of spider phobia: a controlled study. *Behaviour Research and Therapy*, 2002; 40: 983-993.
30. **García-Palacios A, Botella C, Hoffman HG, y Fabregat S.:** Virtual reality exposure. Improving the feasibility of exposure therapy for specific phobias (en revisión).
31. **Harris SH, Kemmerling RL y North MM.:** Brief virtual reality therapy for public speaking anxiety. *CyberPsychology & Behavior*, 2002; 5: 543-550.
32. **Heimberg RG, Holt CS, Schneider FR, Spitzer RL y Liebowitz ML.:** The issue of subtypes in the diagnosis of social phobia. *Journal of Anxiety Disorders*, 1993; 7: 249-270.
33. **Hoffman HG, García-Palacios A, Carlin A y Botella C.:** Interfaces that heal: coupling real and virtual objects to treat spider phobia. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 2003; 16: 283-300.
34. **Jang DP, Ku JH, Shin MB, Choi YH y Kim SI.:** Objective validation of the effectiveness of virtual reality psychotherapy. *CyberPsychology y Behavior*, 2000; 3: 369-374.
35. **Jaycox LH, Foa EB y Morral AR.:** Influence of emotional engagement and habituation on exposure therapy for PTSD. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 1998; 66: 185-192.
36. **Juan MC, Alcañiz M, Monserrat C, Rey B, Botella C, Baños R y Guerrero B.:** Augmented Reality to the treatment to phobia to small animals. First prototype and first treatments, *IEEE: Computer graphics and applications*, 2005.
37. **Klein RA.:** Treating fear of flying with virtual reality exposure therapy. In Vandecreek, L., y Jackson, T. L. (eds), *Innovations in clinical practice: A source book*, 1999; vol. 17. (pp. 449-465). Sarasota, FL, US.
38. **Klinger E, Bouchard S, Légeron P, Roy S, Lauer F, Chemin I y Nugues P.:** Virtual reality therapy versus cognitive behaviour therapy for social phobia: A preliminary controlled study. *CyberPsychology y Behavior*, 2005; 8: 76-88.
39. **Krijn M, Emmelkamp PMG, Biemond R, de Wilde de Ligny C, Schuemie MJ y van der Mast CAPG.:** Treatment of acrophobia in virtual reality: The role of immersion and presence. *Behaviour Research and Therapy*, 2004; 42: 229-239.
40. **Krijn M, Emmelkamp PMG, Olafsson RP y Biemond R.:** Virtual reality exposure therapy of anxiety disorders: A review. *Clinical Psychology Review*, 2004; 24: 259-281.
41. **Kuntze MF, Stoermer R, Mager R, Roessler A, Mueller-Spahn F y Bullinger AH.:** Immersive virtual environments in cues exposure. *Cyberpsychology & Behavior*, 2001; 4: 497-501.
42. **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.:** Experimental application of virtual reality for nicotine craving through cue exposure. *Cyberpsychology y Behavior*, 2003; 6: 275-280.
43. **Maltby N, Kirsch I, Mayers M y Allen GJ.:** Virtual reality exposure therapy for the treatment of fear of flying: A controlled investigation. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 2002; 70: 1112-1118.
44. **Marks IM.:** Behavioral psychotherapy of adult neurosis. In S. L. Gardfield & a. E. Bergin (Eds.), *Handbook of psychotherapy and behavior change* (2nd Ed.). New York: Wiley, 1978.
45. **Marks IM.:** Tratamiento de exposición en la agorafobia y el pánico. En E. Echeburua, (Ed.), *Avances en el tratamiento psicológico de los trastornos de ansiedad*. Madrid: Piramide, 1992.
46. **Moore K, Wiederhold BK, Wiederhold MD y Riva G.:** Panic and agoraphobia in a virtual world. *CyberPsychology & Behavior*, 2002; 5: 197-202.
47. **Mühlberger A, Wiedemann G y Pauli P.:** Efficacy of one-session virtual reality exposure treatment for fear of flying. *Psychotherapy Research*, 2003; 13: 323-336.
48. **Myers TC, Swan-Kremeier L, Wonderlich S, Lancaster K y Mitchell JE.:** The use of alternative delivery systems and new technologies in the treatment of patients with eating disorders. *International Journal of Eating Disorders*, 2004; 36: 123-143.
49. **Nemire K, Beil J y Swan RW.:** Preventing teen smoking with virtual reality. *Cyberpsychology & Behavior*, 1999; 2: 35-47.
50. **North MM, North SM y Coble JR.:** Effectiveness of VRT for acrophobia. *Virtual reality therapy. An innovate paradigm* (pp.68-70). Colorado Springs: IPI Press, 1996a.
51. **North MM, North SM y Coble JR.:** Effectiveness of virtual environment desensitization in the treatment of agoraphobia. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 1996b; 5: 346-352.
52. **North MM, North SM y Coble JR.:** Virtual reality therapy for fear of flying. *American Journal of Psychiatry*, 1997; 154: 130.

53. **Optale G, Chierichetti F, Munari A, Nasta A, Pianon C, Viggiano G, et al.:** Pet supports the hypothesized existence of a male sexual brain algorithm which may respond to treatment combining psychotherapy with virtual reality. *Studies in Health Technology and Informatics*, 1999; 62: 249-251.
54. **Optale G, Munari A, Nasta A, Pianon C, Baldaro Verde J y Viggiano G.:** Multimedia and virtual reality techniques in the treatment of male erectile disorders. *International Journal of Impotence Research*, 1997; 9: 197-203.
55. **Perpiñá C, Botella C y Baños RM.:** Virtual reality in eating disorders. *European Eating Disorders Review*, 2003; 11: 261-278.
56. **Perpiñá C, Botella C, Baños RM, Marco JH, Alcañiz M y Quero S.:** Body image and virtual reality in eating disorders: Exposure by virtual reality is more effective than the classical body image treatment? *CyberPsychology y Behavior*, 1999; 3(2): 149-159.
57. **Perpiñá C, Marco JH y Botella C.:** Tratamiento de la imagen corporal en los trastornos alimentarios mediante tratamiento cognitivo-comportamental apoyado con realidad virtual: Resultados al año de seguimiento. *Psicología Clínica y de la Salud*, 2004; 12: 519-537.
58. **Pertaub D, Slater M y Baker C.:** An experiment on public speaking anxiety in response to three different types of virtual audience. *Presence: Teleoperators and virtual environments*, 2002; 11: 68-78.
59. **Pull CB.:** Current status of virtual reality exposure therapy in anxiety disorders. *Current Opinion in Psychiatry*, 2005; 18: 7-14.
60. **Riva G, Bacchetta M, Baruffi M, Rinaldi S & Molinari E.:** Virtual reality based experiential cognitive treatment of anorexia nervosa. *Journal of Behavioral Therapy and Experimental Psychiatry*, 1999; 30: 221-230.
61. **Riva G, Bacchetta M, Baruffi M, Rinaldi S, Vincelli F y Molinari E.:** Virtual reality based experiential cognitive treatment of obesity and binge-eating disorders. *Clinical Psychology and Psychotherapy*, 2000; 7: 209-219.
62. **Riva G, Bacchetta M, Baruffi M y Molinari E.:** 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*, 2002; 6: 224-234.
63. **Riva G, Bacchetta M, Cesa G, Conti S y Molinari E.:** Six-month follow-up of in-patient experiential-cognitive therapy for binge eating disorders. *CyberPsychology & Behavior*, 2003; 6: 251-258.
64. **Riva G, Bacchetta M, Cesa G, Conti S y Molinari E.:** The use of VR in the treatment of eating disorders. *Studies in Health Technology and Informatics*, 2004; 99: 121-163.
65. **Rizzo AA, Buckwalter JG, Bowerly T, van der Zaag C, Humphrey L, Neumann U, Chua C, Kyriakakis C, van Rooyen A y Sisemore D.:** The virtual classroom: A virtual environment for the assessment and rehabilitation of attention deficits. *Cyberpsychology y Behavior*, 2000; 3: 483-499.
66. **Rothbaum BO, Hodges L, Alarcon RD, Ready D, Shahar F, Graap K, Pair J, Herber P, Gotz D, Wills B y Baltzell D.:** Virtual reality exposure therapy for Vietnam veterans with posttraumatic stress disorder. *Journal of Traumatic Stress*, 1999; 12: 263-271.
67. **Rothbaum BO, Hodges L, Ready D, Graap K y Alarcon RD.:** Virtual reality exposure therapy for Vietnam veterans with posttraumatic stress disorder. *Journal of Clinical Psychiatry*, 2001; 62: 617-622.
68. **Rothbaum B, Hodges LF, Kooper R, Opdyke D, Williford J and North M.:** Virtual-Reality Graded Exposure in the Treatment of Acrophobia. A Case Report. *Behavior Therapy*, 1995; 26: 547-554.
69. **Rothbaum BO, Hodges LF, Kooper R, Opdyke D, Williford JS y North M.:** Effectiveness of computer-generated (virtual reality) graded exposure in the treatment of acrophobia. *American Journal of Psychiatry*, 1995; 152 (4): 626-628.
70. **Rothbaum BO, Hodges L, Anderson PL, Price L y Smith S.:** Twelve-month follow-up of virtual reality and standard exposure therapies for the fear of flying. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 2002; 70 (2): 428-432.
71. **Rothbaum BO, Hodges L, Smith S, Lee JH y Price L.:** A controlled study of virtual reality exposure therapy for fear of flying. *Journal of consulting and Clinical Psychology*, 2000; 68 (6): 1020-1026.
72. **Rothbaum BO, Hodges L, Watson BA, Kessler GD y Opdyke D.:** Virtual reality exposure therapy in the treatment of fear of flying: A case report. *Behaviour Research and Therapy*, 1996; 34: 477-481.
73. **Roy S, Klinger E, Légeron P, Lauer F, Chemin I y Nugues P.:** Definition of a VR-based protocol to treat social phobia. *CyberPsychology & Behavior*, 2003; 6: 411-420.
74. **Slater M, Pertaud DP y Steed A.:** Public speaking in virtual reality: Facing an audience of avatars. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 1999; 19: 6-9.
75. **Steele E, Grimmer K, Thomas B, Mulley B, Ful-**

-
- ton I & Hoffman H.:** Virtual reality as a pediatric pain modulation technique: A case study. *Cyberpsychology & Behavior*, 2003; 6: 633-638.
76. **Strickland D.:** Virtual reality for the treatment of autism. In G. Riva (Ed.) *Virtual reality in neuropsychophysiology: Cognitive, clinical and methodological issues in assessment and rehabilitation*. Amsterdam, Netherland Antilles: IOS Press, 1997.
77. **Vincelli F, Anolli L, Bouchard S, Wiederhold BK, Zurloni V y Riva G.:** Experiential cognitive therapy in the treatment of panic disorder with agoraphobia: A controlled study. *CyberPsychology & Behavior*, 2003; 6: 321-328.
78. **Vincelli F, Choi YH, Molinari E, Wiederhold BK y Riva G.:** Experiential cognitive therapy for the treatment of panic disorder with agoraphobia: definition of a clinical protocol. *CyberPsychology & Behavior*, 2000; 3: 375-385.
79. **Wald J y Taylor S.:** Efficacy of virtual reality exposure therapy to treat driving phobia: a case report. *Journal of Behaviour Therapy and Experimental Psychiatry*, 2000; 31: 249-257.
80. **Wald J y Taylor S.:** Preliminary research on the efficacy of virtual reality exposure therapy to treat driving phobia. *CyberPsychology & Behavior*, 2003; 6: 459-465.
81. **Walshe DG, Lewis EJ, Kim SI, O'Sullivan K y Wiederhold BK.:** Exploring the use of computer games and virtual reality in exposure therapy for fear of driving following a motor vehicle accident. *CyberPsychology & Behavior*, 2003; 6: 329-334.
82. **Wiederhold BK.:** A comparison of imaginal exposure and virtual reality exposure for the treatment of fear of flying. *Dissertation Abstracts International: Section B: The Sciences y Engineering*, 1999; 60 (4): 1837.
83. **Wiederhold BK, Gervitz R y Wiederhold MD.:** Fear of flying: A case report using virtual reality therapy with physiological monitoring. *CyberPsychology & Behavior*, 1998; 1: 97-103.