

<http://uocpapers.uoc.edu>

## artículo

Monográfico «Intervención en salud en la Red»

# La utilización de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en psicología clínica

Cristina Botella\*, Rosa Baños\*\*, Azucena García-Palacios\*, Soledad Quero\*, Verónica Guillén\*\*\* y Heliodoro José Marco\*\*\*

Fecha de presentación: noviembre de 2006

Fecha de publicación: marzo de 2007

## Resumen

La utilización de las nuevas tecnologías ha experimentado un incremento considerable en los últimos años. La razón de promocionar el desarrollo y la utilización de estos sistemas en diferentes ámbitos es lograr un beneficio para los ciudadanos que se manifieste en cualquier esfera de sus vidas. En concreto, dentro del marco de la psicología, las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) se han aplicado en distintos ámbitos (psicología experimental, clínica, educativa, social, evaluación psicológica, etc.). En este trabajo se presentan algunas de las aplicaciones basadas en TIC desarrolladas y validadas por nuestro grupo de investigación y que están teniendo una gran aplicabilidad para la psicología clínica, como las técnicas de realidad virtual, realidad aumentada y telepsicología basadas en Internet. Se analizan, además, las ventajas que estos sistemas presentan frente a la terapia tradicional, así como algunas de las limitaciones existentes. Por último, se plantean algunas perspectivas de trabajo futuras.

## Palabras clave

realidad virtual, realidad aumentada, Internet, nuevas tecnologías, TIC, psicología clínica, tratamientos psicológicos

## Abstract

*The use of new technologies has experienced an important increment in the last years. The purpose of promoting the development and the use of these systems in different areas is to provide benefits to the population in any life area. Specifically, in Psychology these information and communication technologies (ICT) have been applied in different fields (experimental psychology, education psychology, social psychology, psychological assessment and clinical psychology). The present work describes some of these ICT technologies used by our research group which are reaching a high applicability in Clinical Psychology. These techniques are Virtual Reality, Augmented Reality and Internet-based Telepsychology. In addition, this work stands out the advantages of these systems in comparison to traditional therapy and some of the existing limitations. Finally, future perspectives in Clinical Psychology with these novelty systems and its utility are described.*

## Keywords

*Virtual Reality, Augmented Reality, Internet, New Technologies, CITs, Clinical Psychology, Psychological Treatments.*

\* Departamento de Psicología Básica, Clínica y Psicobiología. Universidad Jaume I Castellón.

\*\* Departamento de Psicología de la Personalidad, Evaluación y Tratamientos Psicológicos. Universidad de Valencia.

\*\*\* Grupo Previ (Psicología y Realidad Virtual). Valencia.

## 1. Introducción

La utilización de las nuevas tecnologías ha crecido de forma exponencial en los últimos años. Tanto es así que una de las prioridades del Sexto Programa Marco de la Unión Europea se denomina, precisamente «Tecnologías de la sociedad de la información». Con esta iniciativa se pretende promocionar el desarrollo y la utilización de las nuevas tecnologías en todos los ámbitos de nuestra vida. Con esta perspectiva, se ve a cada persona individual y a toda la sociedad en el centro de los futuros desarrollos tecnológicos. El objetivo es lograr que los ciudadanos nos familiaricemos con dichos desarrollos, que lleguemos a utilizar cotidianamente «los nuevos artilugios y herramientas», y que nos beneficiemos de ellos de múltiples formas.

El auge de las nuevas tecnologías es un hecho y podríamos afirmar que estos avances han mejorado nuestra calidad de vida. Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) llegan, prácticamente, a todos los ámbitos de nuestras vidas. Estos avances tecnológicos se han introducido también en muchos campos científicos. Por lo que respecta a la psicología, las TIC se han aplicado en el ámbito experimental, educativo, social, psicométrico y clínico (Bornas *et al.*, 2002). Algunas de las más utilizadas son los ordenadores personales, la televisión, las agendas PDA, el teléfono, el teléfono móvil (mensajes de texto), Internet, la realidad virtual y la realidad aumentada.

Por lo que respecta a la psicología clínica, ya se han desarrollado algunos sistemas TIC con el objetivo de promocionar, monitorizar y mejorar el estado de salud de las personas, y ayudar a los profesionales de la salud en el logro de esta compleja tarea. En estos sistemas se plantea la utilización de muy distintas herramientas para dar solución a diversos problemas. Bajo nuestro punto de vista, estos desarrollos no son más que los primeros pasos de lo que va a ser el futuro. Creemos que los avances que se produzcan en este campo redundarán en beneficio de la psicología clínica como disciplina y, sobre todo, en una mejor atención al usuario final. El objetivo de este trabajo es presentar brevemente algunos de estos sistemas TIC y una serie de trabajos realizados por nuestro grupo en que se utilizan técnicas de realidad virtual, técnicas de realidad aumentada e Internet.

**1.1. La realidad virtual (RV).** La RV es una nueva tecnología que permite crear un ciberespacio en el que es posible interactuar con cualquier objeto o con cualquier ser. El usuario no sólo tiene la sensación de encontrarse físicamente presente en ese entorno gráfico generado por ordenador o mundo virtual, sino que además puede interactuar con él en tiempo real. Burdea, uno de los pioneros del campo, define la RV del siguiente modo: «La realidad virtual es una compleja interfaz de usuario que engloba simulaciones e interacciones en tiempo real a través de múltiples

canales sensoriales. Estas modalidades sensoriales son visuales, auditivas, táctiles, olfativas, etc.» (Burdea, 1993).

Las primeras plataformas de RV se diseñaron para grandes industrias cuyo propósito fundamental era crear escenarios que simularan determinadas situaciones en las que el personal especializado pudiera entrenarse. En estos momentos, el campo ha crecido de forma exponencial y se ha producido una enorme expansión de esta tecnología. Todavía queda camino por recorrer para que esta tecnología esté al alcance de todo el mundo pero, como ha ocurrido con los ordenadores, en la medida en que los desarrollos tecnológicos avancen y los costes disminuyan, en muy poco tiempo estarán disponibles estaciones de RV en el trabajo, en el hogar, etc. Estas estaciones nos permitirán transacciones virtuales, compras, juegos, viajes, aventuras y encuentros virtuales (Grimsdale, 1995). Para cualquiera que se introduzca en este campo, las posibilidades futuras parecen no tener límites. De hecho, se ha afirmado que la RV ha sido durante bastante tiempo una importante tecnología en busca de una aplicación de la RV. La verdad es que, por lo que respecta a la psicología clínica, se ha progresado de forma notable y la RV ya ha llegado a la realidad cotidiana y ha demostrado ser útil (Botella *et al.*, 2004; Riva, 2003; Wiederhold y Wiederhold, 1998; Zimand *et al.*, 2003).

**1.2. La realidad aumentada (RA).** La RA supone la introducción de elementos virtuales en el mundo real. Se trata de generar objetos, seres, contextos, imágenes y textos virtuales, entre otros, por medio del ordenador, que puedan superponerse o «incluirse» en el mundo real. Esto es, el usuario está viendo el contexto real en el que se encuentra por medio de una o más cámaras y, a la vez, está viendo esos elementos virtuales. El aspecto central de la RA es que los elementos virtuales que se superponen en el mundo real proporcionan información adicional y relevante a la imagen final que está visualizando el usuario del sistema con el objetivo de ayudarlo. En suma, la premisa central que subyace a esta tecnología es que la información adicional que aparece en el mundo real y a la que tiene acceso el usuario tenga utilidad para él.

Existen diferencias entre la RV y la RA. Una diferencia importante es el grado de inmersión del usuario en el sistema. Un sistema de RV envuelve completamente al usuario, esto es, la visión y otros canales perceptivos están controlados totalmente por el sistema. Se intenta que el usuario se sienta presente en el mundo virtual y que juzgue esa experiencia que está viviendo como una experiencia real. Por el contrario, un sistema de RA complementa el mundo real. El usuario está percibiendo el mundo real «enriquecido» o «aumentado» por la información adicional existente en los elementos virtuales que le proporciona el sistema de RA. Aquí se intenta que el usuario se sienta presente en el mundo real. Pero se trata de un mundo real especial; es una nueva realidad mixta cibernética que ofrece información adicio-

nal al usuario que éste no puede captar en ese momento con sus propios sentidos y que se supone le ayuda a funcionar de forma más eficaz en el mundo real. En resumen, la RV intenta sustituir a la realidad, mientras que la RA intenta complementarla.

Por el momento, la RA ya ha demostrado utilidad en distintas áreas: medicina, ejército, ingeniería, juegos y entretenimientos, diseño y todo aquello que implique mantenimiento y reparaciones, sistemas de navegación, reconocimiento de gestos, etc. (Azuma *et al.*, 2001; Bimber y Raskar, 2004). Como veremos en este trabajo, la RA también está empezando a demostrar su utilidad en el campo de los tratamientos psicológicos.

**1.3. Telepsicología.** La utilización de Internet, por lo que respecta a la psicología clínica, se ha materializado en un campo denominado telesalud. La telesalud es el término elegido por el Standing Committee of Family and Community Affairs (1997) que se define como «la provisión de salud a distancia». La principal característica de los sistemas de telesalud es la distancia entre el servicio y el usuario, y la utilización de las TIC con el propósito de facilitar esta interacción (Banshur, 1995). La telesalud es un término muy amplio que incluye varias disciplinas relacionadas, como la telemedicina, la telepsiquiatría o la telepsicología. La telepsiquiatría o la telepsicología han sido definidas como «el uso de la tecnología de las telecomunicaciones para poner en contacto a los pacientes con los profesionales de la salud con el propósito de posibilitar un diagnóstico efectivo, educación, tratamiento, consultas, transmisión y almacenamiento de datos médicos del paciente, investigación y otras actividades relacionadas con la provisión de los cuidados de salud» (Brown, 1998). Actualmente ya existen una serie de programas de telepsicología que se han aplicado con éxito a distintos problemas (Carlbring y Andersson, 2006); el campo se ha desarrollado hasta tal punto que ya empiezan a aparecer trabajos en los que se analizan las ventajas, dificultades y problemas que suponen las intervenciones que proporcionan servicios psicológicos por Internet (Zabinski *et al.*, 2003).

En suma, a medida que nos adentramos en el siglo XXI el ritmo de avance de los desarrollos tecnológicos continúa incrementándose. Sabemos bastantes cosas de nuestra historia, ahora bien, aun así resulta difícil prever lo que ocurrirá dentro de diez o veinte años. Todo lo que podemos decir con cierto grado de confianza es que los ordenadores llegarán a ser todavía más pequeños, más rápidos y más baratos. Los programas de software serán más sofisticados e inteligentes. Los ordenadores se adentrarán cada vez más en nuestras vidas y nos resultarán más imprescindibles. Sin ninguna duda, las nuevas tecnologías TIC tendrán un importante papel en la futura interacción hombre-ordenador en todas las áreas de nuestra vida. Además, esta influencia será una de las líneas centrales en las que se van a observar cambios sustanciales en el ámbito de la psicología clínica (Norcross y Hedges, 2002).

## 2. Aplicaciones de realidad virtual (RV)

### 2.1. Trastornos de ansiedad

Una de las técnicas más eficaces para el tratamiento de los trastornos de ansiedad es la exposición. Esta técnica consiste en afrontar de forma gradual y sistemática las situaciones o actividades que los pacientes temen y evitan como consecuencia de un problema de ansiedad.

Tradicionalmente, la exposición se ha aplicado en imaginación y, principalmente, en vivo. Pese a los buenos resultados obtenidos, alrededor de un 25% de los pacientes rechaza la exposición o abandona el tratamiento (Marks, 1992). Es posible que el hecho de afrontar el objeto o situación temidos sea demasiado aversivo para algunos pacientes. Es necesario explorar nuevas formas de aplicar una técnica tan eficaz como la exposición para reducir esos porcentajes de rechazo de la técnica. Una alternativa es la utilización de la RV, la cual permite simular la realidad de forma que el usuario se encuentra en un espacio tridimensional en el que puede interactuar con los elementos virtuales de una forma similar a como interactúa con los elementos reales. El hecho de que las situaciones no sean «reales» puede favorecer que los pacientes acepten mejor la exposición. Así, en un estudio realizado por nuestro equipo de investigación, al preguntar a una muestra de personas que puntuaban alto en un cuestionario de miedo a las arañas por sus preferencias sobre la exposición en vivo frente a la exposición virtual, la gran mayoría (alrededor del 85%) elegían la exposición virtual (García-Palacios *et al.*, 2001). La RV ofrece otras ventajas: permite repetir la misma tarea de exposición una y otra vez sin cambiar sus parámetros. Así, un paciente con fobia a volar puede exponerse a una situación concreta del vuelo (por ejemplo, despegar) varias veces en una sola sesión, sin cambiar los acontecimientos que suceden durante el despegue (por ejemplo, es de día y hay viento). Otra ventaja es que no es necesario salir de la consulta para realizar tareas de exposición. Por ejemplo, podemos exponer a un paciente agorafóbico a diferentes situaciones (tren, autobús) sin abandonar la consulta. Este hecho también favorece aspectos éticos como la protección de la intimidad, ya que no es necesario que el paciente manifieste sus síntomas en lugares públicos. Podemos graduar las situaciones según las necesidades del paciente y sin esperar a que éstas sucedan en la vida real (por ejemplo, disponer de un supermercado lleno de gente apretando un botón, sin esperar a que sea sábado). Estas posibles ventajas animaron a nuestro equipo a poner en marcha investigaciones para explorar la utilidad de la RV como herramienta para aplicar la exposición. Nuestro primer mundo virtual fue diseñado para el tratamiento de la claustrofobia. En 1998 publicamos un primer trabajo en el que presentábamos datos de eficacia conseguida en un estudio de caso (Botella *et*

*al.*, 1998). Más tarde publicamos dos trabajos con mayor rigor experimental, un estudio de caso único (Botella *et al.*, 1999) y una serie de casos únicos con un diseño de línea de base múltiple (Botella *et al.*, 2000). Nuestro mundo virtual incluye varios escenarios: una habitación grande con ventanas y puertas que se pueden cerrar y abrir, una habitación sin ventanas en la que se puede reducir el tamaño y bloquear la salida, y un ascensor en el que también se puede reducir el tamaño y generar situaciones específicas como una avería.

Otra fobia específica en la que hemos obtenido buenos resultados es la fobia a volar. Nuestro escenario comprende tres partes diferenciadas: una habitación de hotel donde el paciente hace las maletas y recibe mensajes más o menos ansiógenos sobre el hecho de volar. El aeropuerto, donde se expone al paciente a la espera antes del vuelo, y, por último, el mismo vuelo en el que se puede simular el despegue, el vuelo y el aterrizaje y se pueden variar las condiciones del vuelo (día-noche, buen-mal tiempo, turbulencias, etc.). En un primer estudio de caso exploramos la utilidad de nuestro escenario para tratar la fobia a volar (Baños *et al.*, 2001), y en un estudio posterior ofrecimos un diseño de línea de base múltiple con seguimiento a los doce meses (Botella, Osma *et al.*, 2004).

Nuestro grupo también ha colaborado con otros grupos pioneros en la terapia virtual. En concreto, realizamos un estudio controlado en colaboración con el grupo del Dr. Hoffman de la Universidad de Washington en el que se ponía a prueba la exposición virtual para la fobia a las arañas comparándola con un grupo control de lista de espera. La RV consiguió más eficacia que la condición control (García-Palacios *et al.*, 2002).

Tras los buenos resultados obtenidos en el tratamiento de las fobias específicas, nos planteamos aplicar la RV al tratamiento de trastornos más complejos. Uno de los resultados obtenidos en el tratamiento de la claustrofobia es que en algunos pacientes los logros terapéuticos conseguidos se generalizaban a otras situaciones que no habían sido específicamente tratadas y que pertenecían a otro problema que padecían, la agorafobia. Por ello diseñamos un mundo virtual con escenarios típicamente agorafóbicos (autobús, metro o tren, túnel, centro comercial) y con la posibilidad de simular síntomas fisiológicos mediante efectos visuales y efectos de sonido, con el fin de llevar a cabo exposiciones interceptivas al mismo tiempo que el paciente se exponía a las situaciones virtuales. La exposición situacional e interceptiva mediante RV se incluyó en un programa multicomponente que contenía también psicoeducación, terapia cognitiva, entrenamientos en respiración lenta y prevención de recaídas. Aplicamos este programa de tratamiento a una paciente y el tratamiento fue eficaz en la reducción del pánico y la agorafobia; los logros se mantuvieron en un seguimiento a los doce meses (Villa *et al.*, en prensa). Recientemente, hemos finalizado un ensayo clínico controlado en el que comparamos la eficacia de la exposición virtual, la exposición en vivo y un

grupo control lista de espera con un seguimiento a los doce meses (Botella, *et al.*, en prensa). Los resultados indicaron que la exposición virtual es igualmente eficaz que el componente de exposición de elección para el trastorno de pánico con agorafobia, la exposición en vivo.

En resumen, nuestro grupo de investigación ha llevado a cabo estudios que apuntan en la misma línea que los trabajos desarrollados por otros grupos en otras partes del mundo (Anderson *et al.*, 2004), es decir, que la exposición virtual es más eficaz que una condición control; es igual de eficaz que el componente de elección para aplicar la exposición (la exposición en vivo); que los logros se generalizan de las situaciones virtuales a las situaciones reales, y que se mantienen a largo plazo.

## 2.2. Imagen corporal

Otra área de aplicación de la RV desarrollada en los primeros trabajos realizados por nuestro grupo de investigación es el uso de esta herramienta para el tratamiento de los trastornos alimentarios, y más específicamente para la intervención de la imagen corporal (IC). La RV constituye una herramienta que, por sus características, se ha mostrado particularmente útil a la hora de trabajar la IC distorsionada que habitualmente presentan las personas que sufren de anorexia o bulimia nerviosa. En primer lugar, una gran aportación de esta herramienta es la capacidad de concretar y mostrar a la paciente y al terapeuta este constructo mental difícilmente objetivable. Mediante esta tecnología es posible representar una figura corporal en tres dimensiones en un entorno inmersivo y la persona siente que «está ahí» moldeando su propio cuerpo y enfrentándose a él. Por otra parte, la RV es capaz de combinar varias de las dimensiones de la IC (por ejemplo, se puede evaluar el cuerpo en su totalidad y por zonas) (Perpiñá *et al.*, 2003).

Así, nuestro grupo ha desarrollado un software denominado «Virtual Et Body» que permite evaluar y tratar de una forma idónea las distorsiones en la IC. Este componente terapéutico específico mediante realidad virtual para la imagen corporal se engloba dentro de un programa de tratamiento general de los trastornos alimentarios. Una descripción más detallada del sistema se encuentra en Perpiñá, Botella y Baños (2000). El uso de este sistema ha demostrado su eficacia en un estudio controlado (Perpiñá *et al.*, 1999) en el que se comparó la efectividad de la RV con un programa de tratamiento cognitivo-comportamental (TCC) tradicional para la mejora de la imagen corporal en una muestra clínica. Además, los resultados obtenidos en este trabajo pusieron de manifiesto que la RV también se muestra útil en el tratamiento de estos trastornos para trabajar con la baja motivación de cara a la terapia que suelen mostrar este tipo de pacientes (Perpiñá *et al.*, 1999). Las pacientes se muestran menos reacias a afrontar sus miedos en un ambiente virtual seguro; ven

al ordenador como un juez imparcial y aceptan en mayor medida sus alteraciones en la IC.

Más recientemente el grupo ha desarrollado un simulador de RV de comida en población obesa y en personas que padecen de trastorno por atracón, que en este momento se está sometiendo a prueba (Lozano *et al.*, 2002).

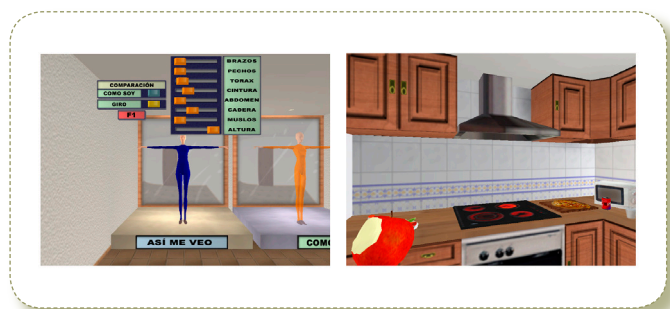


Figura 1. Sala de los dos espejos y cocina virtual.

### 2.3. Otros trastornos

En el campo de la psicología clínica, la RV se ha aplicado sobre todo en el tratamiento de los trastornos de ansiedad. Hemos visto también su aplicación en los trastornos de la conducta alimentaria. Un campo emergente es la aplicación de la RV a las adicciones. Existen ya algunos equipos de investigación que han diseñado herramientas virtuales para la evaluación y tratamiento de trastornos relacionados con el uso de sustancias como la nicotina o la heroína (Kuntze *et al.*, 2001; Lee *et al.*, 2003; Nemire *et al.*, 1999). Nuestro grupo de investigación ha diseñado escenarios virtuales para el tratamiento de una adicción no tóxica, el juego patológico. Disponemos de un escenario que representa una calle desde donde el paciente puede acceder a distintas situaciones relacionadas con el juego (un casino y un bar). Estos escenarios sirven para confrontar al paciente mediante exposición a los estímulos que generan el impulso de jugar y aprender, y practicar destrezas para superar el impulso. Ya disponemos de datos piloto que indican que la RV puede ser una herramienta eficaz para el tratamiento del juego patológico (Botella, 2004; García-Palacios *et al.*, 2006).

Otro campo de aplicación de la RV es la psicología de la salud. La RV constituye un potente distractor, ya que proporciona al usuario un alto grado de inmersión y la posibilidad de «trasladar» su atención al mundo virtual. La RV se ha utilizado en el tratamiento del dolor agudo asociado a procedimientos médicos. En concreto, nuestro grupo de investigación ha colaborado con el equipo del Dr. Hoffman de la Universidad de Washington en estudios en los que se ha demostrado la eficacia de la RV como táctica distractora en el manejo del dolor agudo en quemados asociado a procedimientos médicos

como las curas y la fisioterapia (Hoffman *et al.*, 2000; Hoffman *et al.*, 2001).

### 3. Dispositivos adaptables

La mayoría de los ambientes virtuales disponibles hasta el momento en el ámbito de los tratamientos psicológicos están diseñados para resolver un problema específico: una fobia determinada, el trastorno de pánico, etc. Un ejemplo paradigmático de esta lógica de trabajo es el tratamiento del trastorno por estrés postraumático. Se han desarrollado ambientes virtuales específicos para pacientes que han padecido diferentes acontecimientos traumáticos, como los veteranos de la guerra del Vietnam (Rothbaum *et al.*, 2001), las víctimas del 11 de septiembre (Difede y Hoffman, 2002), o los combatientes de la guerra de Irak (Rizzo *et al.*, 2004), entre otros. Sin embargo, esta lógica de trabajo tiene algunas limitaciones importantes, especialmente por lo que hace referencia al coste elevado que puede suponer aplicar estos tratamientos en la práctica rutinaria, ya que el terapeuta necesita contar con diversos ambientes virtuales para tratar diferentes situaciones traumáticas. A esto se añade que muchos de estos sistemas no son compatibles entre sí y que necesitan diferentes componentes de hardware y de software.

Con el fin de superar estas limitaciones, nuestro grupo de investigación ha trabajado desde una óptica diferente, y en vez de «fabricar» diferentes mundos virtuales específicos a cada problema, hemos diseñado mundos virtuales complejos en los que la persona puede ir a diferentes lugares y experimentar diferentes situaciones y acontecimientos. La idea central es crear mundos virtuales que puedan adaptarse a las necesidades específicas de cada persona.

Así, nuestro equipo ha diseñado un sistema de RV versátil que puede ser útil para el tratamiento de diferentes problemas. Se trata de un dispositivo adaptable (*adaptive display*) denominado «El mundo de Emma» y desarrollado dentro del Proyecto Europeo EMMA (IST-2001-39192). Este sistema es capaz de adaptarse de un modo dinámico a las necesidades de cada usuario, independientemente del tipo de acontecimiento traumático o emocional que haya sufrido la persona. Inicialmente, este sistema se diseñó para el tratamiento del trastorno por estrés postraumático y del duelo patológico, y posteriormente se ha utilizado también para el tratamiento de los trastornos adaptativos de la fobia a las tormentas y de la fobia a la oscuridad.

En «El mundo de Emma» el paciente visualiza un ambiente virtual en el que hay disponibles una serie de herramientas que pueden seleccionarse bajo el control tanto del paciente como del terapeuta (una descripción más detallada puede encontrarse en Rey *et al.*, 2005). En este sistema se pueden usar y per-

sonalizar una serie de objetos y ambientes virtuales, de modo que tengan un significado para la persona. El objetivo es que estos mundos virtuales supongan una representación física de los significados y emociones personales que la persona asocia a diferentes situaciones problemáticas. Así, se puede escoger entre cinco escenarios diferentes predefinidos y desarrollados, en principio, para diferentes emociones: un desierto para enfado o ira, una isla para relajación, un bosque para ansiedad, un paisaje nevado para tristeza y un prado para alegría (ved figura 2). El uso específico de estos escenarios dependerá de los objetivos específicos de la sesión de terapia y pueden ser seleccionados por el terapeuta en tiempo real. Además de poder cambiar el aspecto completo del ambiente virtual, el terapeuta y el paciente también pueden hacer diferentes modificaciones del escenario y graduar su intensidad. Se pueden realizar diferentes efectos: arco iris, lluvia, nieve, tormenta, etc.; también se puede cambiar el momento del día (y su iluminación correspondiente), la música y los sonidos.



Figura 2. Diferentes aspectos del mundo virtual.

Dentro de «El mundo de Emma» se encuentra la «habitación de Emma», una estructura arquitectónica donde se sitúan diferentes herramientas. En la base de datos el paciente puede seleccionar diversos elementos de diferentes categorías: objetos, vídeos, colores, imágenes. Estos elementos pueden colocarse en peanas, donde el paciente puede trabajar con estos símbolos, mezclándolos y asociándolos como quiera. Otra herramienta importante es «el libro de la vida», donde la persona puede escribir y reescribir la experiencia emocional (con palabras, imágenes, objetos, músicas...). Además, con el «procesador emocional», el paciente se puede liberar de los significados y emociones negativas asociadas con las experiencias aversivas.

«El mundo de Emma» ha demostrado ser útil para el TEPT (Botella, *et al.*, 2005), el duelo patológico (Baños, *et al.*, 2005; Botella, *et al.*, 2005), los trastornos adaptativos (Baños, *et al.*,

2006) y las fobias (Botella, *et al.*, en prensa). Este es el primer paso de una línea de trabajo que creemos que será muy fructífera. Pensamos que en un futuro cercano cada investigador y cada clínico podrá tener disponible un mundo virtual complejo y versátil, al que podrá añadir elementos, enriqueciéndolo y explorando nuevas utilidades y posibilidades, lo que permitirá trabajar con nuestros pacientes en mundos virtuales y mundos reales que se ajusten a sus necesidades específicas.

#### 4. Aplicaciones de realidad aumentada (RA)

En los anteriores epígrafes hemos descrito sistemas virtuales en los que la persona está inmersa en un mundo totalmente sintético, que «sustituye» al mundo real. Sin embargo, existen otras posibilidades de «mezclar» realidades, desde la totalmente real, hasta la totalmente virtual. Así, se pueden introducir elementos virtuales en los mundos reales, lo que se conoce como RA, donde el usuario ve una imagen compuesta por elementos reales y virtuales.

Nuestro equipo ha diseñado un sistema de RA para el tratamiento de las fobias a las arañas y cucarachas. En este sistema, el paciente puede visualizar estos animales virtuales en el mundo real (ved figura 3).

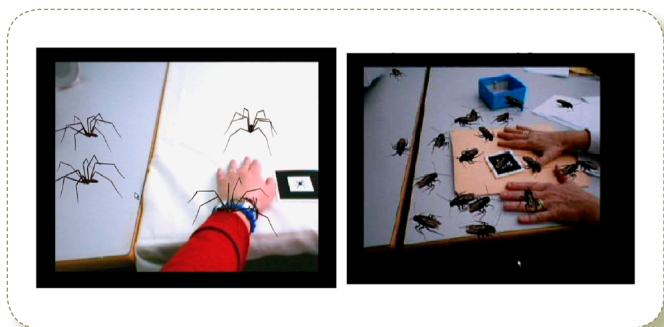


Figura 3. Imágenes del tratamiento de exposición en que se utiliza realidad aumentada.

El paciente se coloca un casco, por medio del cual visualiza el mundo real. Además, el programa reconoce un patrón perceptivo (ved figura 4) y proyecta sobre este patrón el animal virtual deseado; el terapeuta puede controlar el número, tamaño y movimiento del insecto. Nuestro grupo ha probado ya la eficacia de este sistema en el tratamiento de las fobias a las arañas y cucarachas, en protocolos de tratamiento de una sola sesión de exposición prolongada, siguiendo las directrices de Öst, Salkovskis y Hellström (1991) (Botella, *et al.*, 2005; Juan *et al.*, 2005-2006).

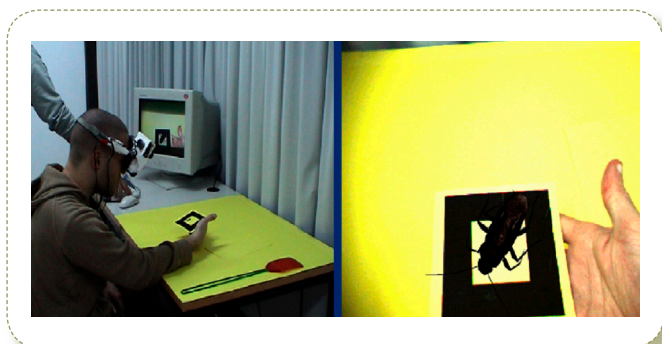


Figura 4. Aspectos técnicos de la realidad aumentada.

En estos momentos estamos perfeccionando este sistema, eliminando los patrones perceptivos y haciendo que el paciente no los visualice, sino que exclusivamente perciba el objeto temido. También estamos desarrollando un sistema para acrofobia, utilizando en vez de elementos virtuales, ambientes «fotografiados» en los que el paciente puede desplazarse y que representan el ambiente real.

Creemos que del mismo modo que la RV comenzó con el tratamiento de fobias específicas y rápidamente se fue ampliando para abarcar trastornos más complejos, la RA pronto será una herramienta de gran utilidad en el tratamiento de diversos problemas.

## 5. Aplicaciones de telepsicología

Por último, nuestro grupo ha desarrollado dos programas de telepsicología ([www.internetmeayuda.com](http://www.internetmeayuda.com)) autoadministrados por medio de Internet y apoyados con materiales de autoayuda para el tratamiento de dos fobias específicas: miedo a hablar en público («HÁBLAME») y fobia a animales pequeños: arañas, cucarachas, ratones, etc. («SIN MIEDO»). Estos programas tienen la característica de ser los primeros hasta la fecha que, siguiendo la clasificación de Glasgow y Rosen (1978), pueden ser totalmente autoadministrados por el usuario.

Ambos programas se dividen en tres partes fundamentales: un protocolo de evaluación, un protocolo de tratamiento y un protocolo de control o resultado. El protocolo de tratamiento en ambos programas consiste en un programa de tratamiento cognitivo-comportamental (TCC), donde el componente terapéutico principal es la técnica de exposición. En el caso de «HÁBLAME», la exposición se realiza utilizando escenarios que consisten en audiencias reales relacionadas con diversas situaciones de hablar en público grabadas en video (por ejemplo, la clase, una entrevista de trabajo, un tribunal de oposición...). Por su parte, «SIN MIEDO» utiliza escenarios virtuales para llevar a cabo las tareas de exposición.

Por último, el protocolo de control o resultado incluido en ambos programas tiene como objetivo evaluar la efectividad del tratamiento, no sólo al final del tratamiento, sino también a lo

largo del proceso terapéutico (ofreciendo *feedback* inmediato al paciente de su progreso). Ambos programas colocan «barreras» al usuario entre los distintos estadios de tratamiento impidiendo que éste pueda pasar por alto algunas partes importantes del protocolo de tratamiento. Esto constituye una gran ventaja frente a los libros de autoayuda clásicos en los que toda la información está disponible en todo momento. Una descripción más detallada de ambos programas de telepsicología se puede encontrar en Baños, *et al.* (en prensa).

Los estudios realizados hasta el momento por el equipo han demostrado la eficacia tanto de «HÁBLAME» (Botella, *et al.*, en prensa) como de «SIN MIEDO» (Botella, *et al.*, 2004) en series de casos. Y, más recientemente, también se han obtenido resultados satisfactorios en estudios controlados (Gallego *et al.*, 2006; Botella, *et al.*, 2006) en los que estos programas autoadministrados se han mostrado tan eficaces como los mismos programas administrados por un terapeuta.

## 6. Perspectivas de futuro

Tras los buenos resultados terapéuticos obtenidos en los diferentes trabajos realizados utilizando TIC, seguimos pensando que tales herramientas nos pueden ayudar sobremanera a la hora de mejorar los actuales programas de tratamiento psicológico; esto es lo que hemos intentado mostrar en estas páginas. Se trataría de lograr avances, tanto en el eje I (eje de la eficacia) como en el eje II (eje de la eficiencia) de la guía clínica de los tratamientos basados en la evidencia (Nathan y Gorman, 2002).

Queremos subrayar, además, que la meta no es recrear la realidad sino diseñar y desarrollar dispositivos y herramientas basados en sistemas TIC que permitan generar experiencias y contextos terapéuticos útiles para la persona en algún aspecto de su vida. Un buen ejemplo de este objetivo es «El mundo de Emma», el primer sistema de RV lo suficientemente abierto y flexible para poder adecuarse a las necesidades de los usuarios.

Teniendo en cuenta todo lo anterior es difícil pensar en una aplicación que no pueda ser creada utilizando las actuales o futuras TIC; el problema de hacerlo es sólo una cuestión de tiempo y de dinero. El punto importante pasa a ser entonces: ¿En qué ámbitos trabajar?, ¿qué aplicaciones pueden tener más sentido o resultar más útiles, tener más impacto o beneficiar a más personas? (Inman *et al.*, 1997).

Bajo nuestro punto de vista, la tecnología que evolucionará en apoyo de la sociedad del conocimiento del siglo XXI estará enraizada en los siguientes aspectos: inteligencia ambiental que permita, mediante el desarrollo de tecnologías de redes y sensores inteligentes, captar la información fisiológica, psicológica y contextual del usuario/paciente; computación persuasiva que permita la generación de contenidos con el objetivo de cambiar y/o reforzar conductas del usuario/paciente; computación

ubicua que posibilite que el usuario/paciente pueda acceder al sistema en cualquier lugar, a cualquier hora y bajo múltiples soportes TIC, y sistemas de terapia virtual que incluyan tecnología de RV distribuida, RA, interfaces naturales y agentes virtuales. Con todo ello construiremos los sistemas TIC del futuro. A todos nos afecta este reto acerca de cuál es el ciberespacio psicológico que conviene crear.

## Referencias bibliográficas:

- ANDERSON, P.; JACOBS, C.; ROTHBAUM, B. (2004). «Computer-supported cognitive behavioural treatment of anxiety disorders». *Journal of Clinical Psychology*. Vol. 60, n.º 3, pág. 253-267.
- AZUMA, R.; BAILLOT, Y.; BEHRINGER, R. [et al.] (2001). «Recent advances in augmented reality». *IEEE Computer Graphics and Applications*. Vol. 21, pág. 34-37.
- BANSHUR, R. L. (1995). «Perspective: On the definition and evaluation of telemedicine». *Telemedicine Journal*. Vol. 1, pág. 19-30.
- BAÑOS, R.; BOTELLA, C.; GARCÍA-PALACIOS, A. [et al.] (junio 2005). «Using "traditional" strategies in a "virtual world" for the treatment of pathological grief». En: *CyberTherapy Conference 2005*. Basilea (Suiza).
- BAÑOS, R. M.; BOTELLA, C.; PERPIÑÁ, C. [et al.] (2001). «Tratamiento mediante realidad virtual para la fobia a volar: un estudio de caso». *Clínica y Salud*. Vol. 12, pág. 391-404.
- BAÑOS, R. M.; GUILLÉN, V.; BOTELLA, C. [et al.] (2006). «A VR application for dealing difficulties with hardship and enhancing resilience: a treatment for adjustment disorders». En: *CyberTherapy Conference 2006*. Gatineau (Canadá).
- BAÑOS, R.; QUERO, S.; BOTELLA, C. [et al.] «Internet y los tratamientos psicológicos: dos programas de autoayuda para fobias específicas». *Cuadernos de Medicina Psicosomática y Psiquiatría de Enlace*. [En prensa].
- BIMBER, O.; RASKAR, R. (2004). «Modern approaches to augmented reality». En: *25th Annual Conference of the European Association for Computer Graphics, Interacting with Virtual Worlds*. Vol. 8, pág.1-86.
- BORNAS, X.; RODRIGO, T.; BARCELÓ, F. [et al.] (2002). «Las nuevas tecnologías en la terapia cognitivo-conductual: una revisión». *Revista Internacional de Psicología Clínica y de la Salud*. Vol. 2, pág. 533-541.
- BOTELLA, C. (18-21 noviembre, 2004). «A virtual environment for the treatment of pathological gambling». En: *38th Annual AABT Convention*. Nueva Orleans (EE.UU).
- BOTELLA, C.; BAÑOS, R. M.; PERPIÑÁ, C. [et al.] (1998). «Virtual reality treatment of claustrophobia: a case report». *Behaviour Research and Therapy*. Vol. 36, pág. 239-246.
- BOTELLA, C.; BAÑOS, R. M.; GARCÍA-PALACIOS, A. [et al.] (junio 2005). «Using "traditional" strategies in a "virtual world" for the treatment of pathological grief». En: *5th International Congress of Cognitive Psychotherapy*. Goteborg (Suecia).
- BOTELLA, C.; BAÑOS, R. M.; GUERRERO, B. «Using a flexible virtual environment for treating a storm phobia». *PsychNology Journal*. [En prensa].
- BOTELLA, C.; BAÑOS, R. M.; QUERO, S. [et al.] (2004). «Telepsychology and self-help: the treatment of phobias using the Internet». *Cyberpsychology & Behavior*. Vol. 7, n.º 3, pág. 272-273.
- BOTELLA, C.; BAÑOS, R. M.; VILLA, H. [et al.] (2000). «Virtual reality in the treatment of claustrophobic fear: a controlled, multiple-baseline design». *Behavior Therapy*. Vol. 31, pág. 583-595.
- BOTELLA, C.; GARCÍA-PALACIOS, A.; BAÑOS, R. M. [et al.] (junio 2005). «The treatment of emotions in a virtual world. Application in a case of posttraumatic stress disorder». En: *CyberTherapy Conference 2005*. Basilea (Suiza).
- BOTELLA, C.; GUILLÉN, V.; BANOS, R. [et al.] «Telepsychology and self-help: the treatment of fear of public speaking». *Cognitive and Behavioral Practice*. [En prensa].
- BOTELLA, C.; JUAN, M. C.; BAÑOS, R. M. (2005). «Mixing realities? An application of augmented reality for the treatment of cockroach phobia». *CyberPsychology & Behaviour*. Vol. 8, pág.162- 171.
- BOTELLA, C.; OSMA, J.; GARCÍA-PALACIOS, A. (2004). «Treatment of flying phobia using virtual reality: data from a 1-year follow-up using a multiple baseline design». *Clinical Psychology and Psychotherapy*. Vol. 11, pág. 311-323.
- BOTELLA, C.; QUERO, S.; BAÑOS, R. M. [et al.] (septiembre 2006). «A self-administered treatment for animal phobia using VR applied over the Internet». En: *36th Annual Congress of the EABCT*. París.
- BOTELLA, C.; QUERO, S.; BAÑOS, R. M. [et al.] (2004). «Virtual reality and psychotherapy». En: G. RIVA, C. BOTELLA, P. LEGERON, G. OPTALE (eds.). *Cybertherapy, Internet and virtual reality as assessment and rehabilitation tools for clinical psychology and neuroscience*. Ámsterdam: IOSS Press.
- BOTELLA, C.; VILLA, H.; BAÑOS, R. M. [et al.] (1999). «The treatment of claustrophobia with virtual reality: changes in other phobic behaviours not specifically treated». *CyberPsychology & Behaviour*. Vol. 2, n.º 2, pág. 135-141.
- BOTELLA, C.; VILLA, H.; GARCÍA-PALACIOS, A. [et al.] «Virtual reality exposure in the treatment of panic disorder and agoraphobia: a controlled study». *Clinical Psychology and Psychotherapy*. [En prensa].
- BROWN, F. W. (1998). «Rural telepsychiatry». *Psychiatric Services*. Vol. 49, pág. 963-964.
- BURDEA, C. (28 abril 1993). «Virtual reality systems and applications». En: *Electro'93 International Conference*. NJ: Edison.
- CARLBRING, P.; ANDERSSON, G. (2006). «Internet and psychological treatment. How well can they be combined?». *Computers in Human Behavior*. Vol. 22, n.º 3, pág. 545-553.



- DIFEDE, J.; HOFFMAN, H. (2002). «Virtual reality exposure therapy for World Tradecenter post-traumatic stress disorder: a case report». *Cyberpsychology & Behavior*. Vol. 5, pág. 529-535.
- GALLEGO, M. J.; BOTELLA, C.; QUERO, S. [et al.] (noviembre 2006). «The treatment of fear of public speaking using the Internet and self-help procedures: a controlled study». En: *40<sup>th</sup> Annual ABCT Convention*. Chicago.
- GARCÍA-PALACIOS, A.; HOFFMAN, H.; CARLIN, A. [et al.] (2002). «Virtual reality in the treatment of spider phobia: a controlled study». *Behaviour Research and Therapy*. Vol. 40, pág. 983-993.
- GARCIA-PALACIOS, A.; HOFFMAN, H. G.; SEE, S. K. [et al.] (2001). «Redefining therapeutic success with virtual reality exposure therapy». *Cyberpsychology & Behavior*. Vol. 4, pág. 341-348.
- GARCÍA-PALACIOS, A.; LASSO DE LA VEGA, N.; BOTELLA, C. [et al.] (junio 2006). «Virtual reality in the treatment of pathological gambling». En: *CyberTherapy Conference 2006*. Gatineau (Canadá).
- GLASGOW, R. E. ; ROSEN, G. M. (1978). «Behavioral bibliotherapy: a review of self-help behaviour therapy manuals». *Psychological Bulletin*. Vol. 85, pág. 1-23.
- GRIMSDALE, C. (1995). «Foreword». En: J. VINCE (ed.). *Virtual Reality Systems*. Cambridge: ACM Press.
- HOFFMAN, H. G.; DOCTOR, J. N.; PATTERSON, D. R. [et al.] (2000). «Virtual reality as an adjunctive pain control during burn wound care in adolescent patients». *Pain*. Vol. 85, pág. 305-309.
- HOFFMAN, H. G.; PATTERSON, D. R.; CARROUGHER, G. J. [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*. Vol. 13, pág. 1-12.
- INMAN, D.; LOGE, K.; LEAVENS, J. (1997). «Virtual reality and rehabilitation». *Communications of the ACM*. Vol. 40, pág. 53-58.
- JUAN, M. C.; ALCANIZ, M.; MONSERRAT, C. [et al.] (noviembre-diciembre 2005). «Using augmented reality to treat phobias». *IEEE Computer Graphics and Applications*. Pág. 31-37.
- JUAN, M. C.; BAÑOS, R.; BOTELLA, C. [et al.] (agosto 2006). «An augmented reality system for acrophobia: the sense of presence using immersive photography». *Teleoperators and virtual environments*. 15(4), pág. 393-402.
- JUAN, M. C.; PÉREZ, D.; TOMÁS, D. [et al.] (2005). «An augmented reality system for the treatment of acrophobia». En: *8th International Workshop on Presence (Presence'06)*. Pág. 315-318.
- KUNTZE, M. F.; STOERMER, R.; MAGER, R. [et al.] (2001). «Immersive virtual environments in cues exposure». *Cyberpsychology & Behavior*. Vol. 4, pág. 497-501.
- LEE, J. H.; KU, J.; KIM, K. [et al.] (2003). «Experimental application of virtual reality for nicotine craving through cue exposure». *Cyberpsychology & Behavior*. Vol. 6, pág. 275-280.
- LOZANO, J. A.; ALCANIZ, M.; JUAN, M. C. [et al.] (2002). «Virtual food in virtual environments for the treatment of eating disorders». *MMVR 2002-Medicine Meets Virtual Reality 02/10*. Pág. 268-273.
- MARKS, I. M. (1992). «Tratamiento de exposición en la agorafobia y el pánico». En: E. ECHEBURÚA (ed.). *Avances en el tratamiento psicológico de los trastornos de ansiedad*. Madrid: Pirámide. Pág. 35-55.
- NATHAN, P. E.; GORMAN, J. M. (2002). *A guide to treatments that work*. Oxford: Oxford University Press. Segunda edición.
- NEMIRE, K.; BEIL, J.; SWAN, R. W. (1999). «Preventing teen smoking with virtual reality». *Cyberpsychology & Behavior*. Vol. 2, pág. 35-47.
- NORCOSS, J. C.; HEDGES, M. (2002). «The Face of 2010: A Delphi Poll on the future of psychotherapy». *Professional Psychology: Research and Practice*. Vol. 33, pág. 316-322.
- ÖST, L.; SALKOVSKIS, P.; HELLSTROÖM, K. (1991). «One-session therapist directed exposure vs. self-exposure in the treatment of spider phobia». *Behavior Therapy*. Vol. 22, pág. 407-422.
- PERPIÑÁ, C.; BOTELLA, C.; BAÑOS, R. M. (2000). *Imagen corporal en los trastornos alimentarios. Evaluación y tratamiento por medio de la realidad virtual*. Valencia: Promolibro.
- PERPIÑÁ, C.; BOTELLA, C.; BAÑOS, R. M. (2003). «Virtual reality in eating disorders». *European Eating Disorders Review*. Vol. 11, pág. 261-278.
- PERPIÑÁ, C.; BOTELLA, C.; BAÑOS, R. M. [et al.] (1999). «Body image and virtual reality in eating disorders: exposure by virtual reality is more effective than the classical body image treatment?». *Cyberpsychology & Behavior*. Vol. 2, n.º 2, pág. 149-159.
- REY, B.; MONTESA, J.; ALCANIZ, M. [et al.] (2005). «A preliminary study on the use of an adaptive display for the treatment of emotional disorders». *PsychNology Journal*. Vol. 3, pág. 101-112.
- RIVA, G. (2003). «Virtual environments in clinical psychology». *Psychotherapy: Theory, Research, Practice, Training*. Vol. 40, n.º 1-2, pág. 68-76.
- RIZZO, A.; PAIR, J.; MCNERMEY [et al.] (2004). «From training to toy treatment: design and development of a post-traumatic stress disorder virtual reality exposure therapy application for Iraq war veterans». En: *The 3<sup>rd</sup> Annual International Workshop on Virtual Rehabilitation*. Lausanne (Suiza).
- ROTHBAUM, B. O.; HODGES, L.; READY, D. [et al.] (2001). «Virtual reality exposure therapy for Vietnam veterans with post-traumatic stress disorder». *Journal of Clinical Psychiatry*. Vol. 62, pág. 617-622.
- STANDING COMITEE OF FAMILY AND COMMUNITY AFFAIRS (1997). «Health on line: A report on health information management and telemedicine». *House of Representatives, Parliament of the Commonwealth of Australia*. Canberra (Australia): Australian Government Publishing Service.

- VILLA, H.; BOTELLA, C.; GARCÍA-PALACIOS, A. [et al.] «Virtual reality exposure in the treatment of panic disorder with agoraphobia: a case study». *Cognitive and Behavioral Practice*. [En prensa].
- WIEDERHOLD, B. K.; WIEDERHOLD, M. D. (1998). «A review of virtual reality as a psychotherapeutic tool». *Cyberpsychology & Behavior*. Vol. 1, pág. 45-52.
- ZABINSKI, M. F.; CELIO, A.; JACOBS, A. [et al.] (2003). «Prevention of eating disorders and obesity via the Internet». *Cognitive Behaviour Therapy*. Vol. 32, pág. 137-150.
- ZIMAND, E.; ROTHBAUM, B.; TANNENBAUM, L. [et al.] (2003). «Technology meets psychology: integrating virtual reality into clinical practice». *The Clinical Psychologist*. Vol. 56, pág. 5-11.

### Cita recomendada:

BOTELLA, Cristina [et al.] (2007). «La utilización de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en psicología clínica». En: E. HERNÁNDEZ y B. GÓMEZ-ZÚÑIGA (coords.<sup>as</sup>). «Intervención en salud en la Red». *UOC Papers* [artículo en línea]. N.º 4. UOC. [Fecha de consulta: dd/mm/aa].  
<<http://www.uoc.edu/uocpapers/4/dt/esp/botella.pdf>>  
ISSN 1885-1541



Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 2.5 España de Creative Commons. Puede copiarla, distribuirla y comunicarla públicamente siempre que cite su autor y la revista que la publica (*UOC Papers*), no la utilice para fines comerciales y no haga con ella obra derivada. La licencia completa se puede consultar en: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/es/deed.es>



**Cristina Botella**  
Doctora en Psicología y Catedrática de Tratamientos Psicológicos. Trabaja en el departamento de Psicología Básica, Clínica y Psicobiología de la Universidad Jaume I (UJI) de Castellón  
[botella@psb.uji.es](mailto:botella@psb.uji.es)

Doctora en Psicología y catedrática de Tratamientos Psicológicos. Actualmente trabaja en el Departamento de Psicología Básica, Clínica y Psicobiología de la Universidad Jaume I (UJI) de Castellón. Es directora del Servicio de Asistencia Psicológica (SAP) de la UJI y del Grupo de Investigación en Psicopatología y Psicología Clínica. Su línea principal de investigación se centra actualmente en las aplicaciones de la realidad virtual en el tratamiento de diversos trastornos de ansiedad, de las alteraciones de la imagen corporal en los trastornos alimentarios y de los trastornos somatomorfos. Es directora del laboratorio MindLab de la UJI, asociado al Consorcio Mindlab que agrupa siete universidades de Europa y EE.UU. para la investigación en la interacción persona-ordenador, comunicación y diseño de entornos virtuales.