

*Exposure therapy using virtual reality in eating disorders: present and future**

Lic. Ferran Vilalta Abella
Lic. Joana Pla Sanjuanelo
Dr. Marta Ferrer García
Dr. José Gutiérrez Maldonado

Lic. Ferran Vilalta Abella**
Lic. Joana Pla Sanjuanelo ***
Dr. Marta Ferrer García****
Dr. José Gutiérrez Maldonado*****

* Proyecto PSI2011-28801: *Exposición a señales mediante realidad virtual para el tratamiento de la bulimia nerviosa*. Ministerio de Ciencia e Innovación. España.
** Departamento de Personalidad, Evaluación y Tratamientos Psicológicos, Universidad de Barcelona, estudiante PhD. Correspondencia: fvilalta@gmail.com
*** Departamento de Personalidad, Evaluación y Tratamientos Psicológicos, Universidad de Barcelona, estudiante PhD. Correspondencia: joanapla@ub.edu
**** Departamento de Personalidad, Evaluación y Tratamientos Psicológicos, Universidad de Barcelona, PhD. Correspondencia: martaferreg@ub.edu
***** Departamento de Personalidad, Evaluación y Tratamientos Psicológicos, Universidad de Barcelona, PhD. Correspondencia: jgutierrezm@ub.edu

Terapia de exposición mediante Realidad Virtual en los trastornos alimentarios: presente y futuro*

Cómo citar este artículo: Vilalta, F., Pla, J., Ferrer, M., & Gutiérrez, J. (2015). Terapia de exposición mediante Realidad Virtual en los trastornos alimentarios: presente y futuro. *Revista Tesis Psicológica*, 10(2), 12-37.

Recibido: julio 30 de 2015
Revisado: julio 30 de 2015
Aprobado: noviembre 15 de 2015

ABSTRACT

The aim of this study was to review the use of virtual reality (VR) as exposure technique for the treatment of eating disorder (TCA). For this purpose, the existing literature was analyzed in order to answer two questions: first, Exist evidence on the ability of virtual environments and stimuli to elicit responses of anxiety and craving in patients with eating disorders?, and, second, the application of exposure techniques by RV allows to reduce these responses?. 13 studies were selected based on the following criteria: samples of patients with eating disorders, subclinical population and / or population without TCA; exposure to environments and stimuli RV; Evaluation of anxiety and / or craving; empirical studies and meta-analysis. Results show evidence for the ability of RV to cause anxiety responses in patients with TCA and, therefore, potential effectiveness for implementing exposure therapy in the treatment of eating disorders. Instead, the available evidence on the ability of the RV to generate craving responses is limited. Two lines emerging research are detected. First, the use of VR for exposure with response prevention of binge eating behavior in patients with bulimia and binge eating disorder. Second, the use of this technology for food exposure in patients with anorexia showing high levels of anxiety and avoidance to certain foods and situations.

Keywords: Exhibition, virtual reality, eating disorder, literature review, bulimia nervosa, anorexia nervosa, binge eating disorder.

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue revisar el uso de la realidad virtual (RV) como técnica de exposición para el tratamiento de los trastornos de la conducta alimentaria (TCA). Para ello se analizó la literatura existente con el fin de responder a dos cuestiones: primero, ¿existe evidencia sobre la capacidad de los entornos y estímulos virtuales para provocar respuestas de ansiedad y craving en pacientes con TCA?; y, segundo, ¿la aplicación de técnicas de exposición mediante RV permite la disminución de esas respuestas? Se seleccionaron 13 estudios teniendo en cuenta los siguientes criterios de inclusión: muestras de pacientes con TCA, población subclínica y/o población sin TCA; exposición a entornos y estímulos de RV; evaluación de la ansiedad y/o craving; estudios empíricos y meta-análisis. Los resultados muestran evidencia sobre la capacidad de la RV para provocar respuestas de ansiedad en los pacientes con TCA y, por tanto, su eficacia potencial para la implementación de la terapia de exposición en el tratamiento de los trastornos alimentarios. En cambio, la evidencia disponible sobre la capacidad de la RV para generar respuestas de craving es limitada. Se detectan dos líneas de investigación emergentes. En primer lugar, el uso de la RV para la exposición con prevención de respuesta de la conducta de atracón en pacientes con bulimia y trastorno de atracón. En segundo lugar, el uso de esta tecnología para la exposición a la comida en pacientes con anorexia que muestran elevados niveles de ansiedad y evitación ante determinados alimentos y situaciones.

Palabras clave: Exposición, realidad virtual, trastornos de la conducta alimentaria, revisión bibliográfica, bulimia nervosa, anorexia nervosa, trastorno de atracones.

Introducción

Los trastornos de la conducta alimentaria (TCA) agrupan diferentes patologías cuyo nexo común es el establecimiento de una relación inadecuada y dañina con la ingesta y la propia imagen corporal. La anorexia nerviosa (AN), la bulimia nerviosa (BN) y el trastorno de atracones (TA) forman parte de este grupo (American Psychiatric Association, 2013); estos son considerados trastornos con graves consecuencias psicológicas y fisiológicas. Datos internacionales acerca de la prevalencia global de los TCA los sitúan en el 5% de la población juvenil (Treasure, Claudino & Zucker, 2010). En adultos, la prevalencia de los TCA es de aproximadamente 0,6% para la anorexia nerviosa, 1% para la bulimia nerviosa y del 3% para el trastorno de atracones (Hudson, Hiripi, Pope & Kessler, 2007).

La terapia cognitivo-conductual (TCC) adaptada a la BN (Fairburn, Marcus & Wilson, 1993) es el tratamiento de elección para este trastorno (National Institute for Health and Clinical Excellence, 2004; Ministerio de Sanidad y Consumo, 2008) y parece también una intervención adecuada para el TA (Saldaña, 2002). Existen varios estudios que avalan la eficacia de la TCC, encontrándose una mejoría de las conductas de atracón y purga de entre el 30 y 50% en los pacientes que reciben tratamiento (Agras, Walsh, Fairburn, Wilson & Kraemer, 2000; Bulik, Sullivan, Carter, McIntosh & Joyce, 1998; Cooper & Steere, 1995; Fairburn, Jones, Peveler, Hope & O'Connor, 1993; Hay & Claudino, 2010). Sin embargo, existe un porcentaje importante de pacientes que no mejoran a pesar de la intervención. Steinhausen y Weber (2009) encontraron que el 23% de pacientes con BN se muestran resistentes al tratamiento y presentan una evolución crónica del trastorno.

A diferencia de la BN, no existe un tratamiento claro para la AN (Attia & Schroeder, 2005;

Bulik, Berkman, Brownley, Sedway & Lohr, 2007; Fairburn, 2005; Hay et al., 2003). Entre las intervenciones propuestas se encuentra la terapia cognitivo-conductual, la terapia conductual, la terapia interpersonal, la terapia familiar, la psicoterapia focal psicodinámica, la terapia cognitiva analítica, los tratamientos de apoyo y el acompañamiento o consejo en intervención psicoeducativa nutricional y ejercicio físico (Ministerio de Sanidad y Consumo, 2008). De acuerdo con las revisiones publicadas, ninguna de estas intervenciones ha mostrado una superioridad clara sobre las demás, a excepción de la terapia familiar, que parece la más eficaz en la población infanto-juvenil (Lock et al., 2010; Watson & Bulik, 2013). Por consiguiente, es necesario desarrollar tratamientos que aborden los problemas y características específicas de cada paciente, permitiendo ofrecer la intervención más adecuada en cada caso concreto y reduciendo el número de recaídas que llevan a la cronificación de los TCA.

Los procesos de condicionamiento y aprendizaje juegan un papel importante en los patrones de ingesta (Bouton, 2011), es así como, diversos autores han destacado la importancia de estos procesos para entender muchos de los síntomas característicos de los TCA (Jansen, 1994; Strober, 2004) y han propuesto técnicas de intervención basadas en estos modelos teóricos. Jansen, en 1998, basándose en el condicionamiento clásico, explicó las conductas de atracón presentes en pacientes con BN y otros TCA; según esta autora, la exposición a determinados estímulos (condicionados) asociados con la conducta de atracón (por ejemplo, la presencia de alimentos prohibidos) provoca una respuesta fisiológica en los pacientes que es experimentada subjetivamente como *craving* o deseo intenso de comer.

El *craving* es definido como un estado motivacional que promueve la búsqueda de comida y la consiguiente realización de conductas de ingesta

(Cepeda et al., 2000); es difícil resistir a este deseo y puede darse incluso cuando la persona está saciada. Cada vez que se lleva a cabo la ingesta compulsiva, se refuerza la conexión entre el estímulo condicionado (por ejemplo, el tipo de comida, el lugar donde se lleva a cabo o el momento del día en que se realiza el atracón) y la conducta de atracón, incrementándose a su vez la probabilidad de que esta situación pueda repetirse en el futuro. Rosen & Leitenberg (1982), por su parte, explicaron la conducta de atracón y purga a partir del modelo de reducción de la ansiedad. Según estos autores, la conducta de ingesta elicit el miedo a ganar peso e incrementa los niveles de ansiedad experimentado por los pacientes. La conducta de purga reduce esta ansiedad, por lo que refuerza negativamente la conducta de atracón.

La terapia de exposición con prevención de respuesta, basada en estos modelos, se ha propuesto como un tratamiento útil para reducir los episodios de atracón en pacientes con TCA. Los primeros estudios publicados sobre la aplicación de esta intervención se centraron en la terapia de exposición con prevención de la respuesta de purga (EPR-P). En la EPR-P los pacientes son expuestos a alimentos “prohibidos” que suelen ingerir durante los episodios de atracón y que activan el miedo a ganar peso. Durante la exposición los pacientes pueden consumir los alimentos pero se les impide que lleven a cabo la conducta purgativa posterior. Con este objetivo, el terapeuta permanece junto al paciente hasta que la ansiedad y la consecuente urgencia por purgarse disminuyen. Se busca, pues, la extinción de la respuesta de ansiedad por medio de la habituación. Koskina, Campbell y Schmidt (2013) revisaron la literatura publicada sobre la EPR-P, encontrando nueve estudios. En todos ellos se informaba de una reducción significativa de la conducta de purga tras el tratamiento.

La terapia de exposición con prevención de la respuesta de atracón (EPR-A), también llamada

terapia de exposición a señales (TES), se ha propuesto como una alternativa a la EPR-P. Esta intervención se basa en el modelo de condicionamiento clásico propuesto por Jansen (1994, 1998). En la EPR-A los pacientes son expuestos a los alimentos que generan *craving* y que suelen ingerir durante los episodios de atracón. Durante la exposición pueden tocar, oler y manipular la comida pero no ingerirla. En este caso, el objetivo principal de la terapia es extinguir la respuesta de *craving* o deseo intenso de comer al romper la relación entre los estímulos condicionados y la respuesta incondicionada de ingesta. Las revisiones más recientes (Gutiérrez, Ferrer & Riva, 2013; Koskina et al., 2013) informan de la existencia de seis estudios en los que se ha aplicado la EPR-A; la mayor parte de ellos son estudios de casos y sólo hay un estudio controlado. Los resultados muestran importantes mejoras en la sintomatología de los pacientes, eliminándose o reduciéndose de manera significativa las conductas de purga y atracón, incluso en pacientes que se habían mostrado resistentes a la TCC y al tratamiento farmacológico (Martinez et al., 2007). A pesar de los resultados positivos de la EPR en pacientes con BN, la aplicación de la técnica de exposición in vivo conlleva dificultades logísticas y de generalización que han dificultado su implementación en la práctica clínica (Bulick et al., 1998). Dado que la exposición suele llevarse a cabo en consulta, no están presentes señales contextuales, disminuyendo la validez ecológica de la situación de exposición y dificultándose la generalización de los procesos de extinción y habituación a otros ámbitos de la vida cotidiana del paciente.

La terapia de exposición con prevención de respuesta también se ha utilizado en el tratamiento de la AN aunque los estudios publicados en este ámbito son muy escasos. Las personas con AN muestran ansiedad anticipatoria ante la comida y preocupación por el contenido calórico de los alimentos, así como por los efectos

que puedan tener en su peso y forma corporal. Consecuentemente, la evitación de la ingesta se constituye como un aspecto central en este trastorno alimentario. En este contexto, la exposición a la situación de ingesta con prevención de la respuesta de evitación y de las conductas ritualizadas se ha propuesto como una intervención adecuada para el tratamiento del miedo y rechazo de la ingesta en pacientes con AN (Hildebrandt, Bacow, Markella & Loeb, 2012; Steinglass et al., 2012). Los pocos estudios existentes reportan una disminución de la ansiedad ante la comida y un incremento de la ingesta calórica tras la terapia de exposición.

Por otro lado, la exposición al propio cuerpo se ha propuesto como técnica eficaz para la reducción de las alteraciones de la imagen corporal y los síntomas asociados en los pacientes con TCA. Existen estudios en los que se ha aplicado la exposición al cuerpo en el marco de la TCC (Delinsky & Wilson, 2010; Hilbert, Tuschen & Vögele, 2002; Tuschen, Pook & Frank, 2001; Vocks, Wächter, Wucherer & Kosfelder, 2008). La exposición a la propia imagen corporal suele llevarse a cabo empleando la confrontación con el espejo o la grabación en video del cuerpo del paciente. Aunque la investigación sobre la eficacia de este tipo de intervención es todavía insuficiente (Farrell, Shafran & Lee, 2006), se ha encontrado que la exposición al propio cuerpo reduce las emociones y cogniciones negativas relativas al mismo, la preocupación por la comida, la restricción y las conductas bulímicas (Delinsky & Wilson, 2010; Hilbert et al., 2002; Hilbert & Tuschen, 2004; Trentowska, Bender & Tuschen, 2013; Vocks, Legenbauer, Wächter, Wucherer & Kosfelder, 2007; Vocks et al., 2008). Estos cambios son explicados, de acuerdo con las teorías del aprendizaje, como el resultado de procesos de habituación que tienen lugar al observar sistemática y repetidamente el cuerpo durante los ejercicios de exposición. Se hipotetiza como uno de los posibles

mecanismos de acción de esta técnica, que la observación repetida y prolongada del cuerpo debilita la asociación entre la visión del mismo y las respuestas negativas condicionadas.

A pesar de ser escasos y con importantes limitaciones metodológicas, los estudios revisados sugieren que las técnicas de exposición a comida y al propio cuerpo pueden ser eficaces para el tratamiento de los TCA. Sin embargo, a pesar de los beneficios observados, la exposición en vivo presenta ciertas limitaciones que deben ser consideradas. Las dificultades logísticas, el tiempo requerido para conducir las intervenciones y los problemas de validez ecológica y generalización dificultan el uso de la exposición en vivo en la práctica clínica. Por otro lado, aunque existen indicios sobre la eficacia de las técnicas de exposición en el tratamiento de la AN, su implementación en consulta suele encontrarse con la resistencia tanto de pacientes como de profesionales, debido al esfuerzo que han de realizar unos y otros para su aplicación como consecuencia de los elevados niveles de ansiedad y evitación que muestran los pacientes con este trastorno.

Teniendo en cuenta estas dificultades, la tecnología de la realidad virtual (RV) se presenta como una alternativa que puede superar los problemas inherentes a la exposición en vivo. El uso de las nuevas tecnologías de RV permite la simulación de situaciones en las que los participantes pueden interactuar con los objetos temidos o las situaciones problemáticas en un contexto seguro y controlado (Botella, Perpiñá & Baños, 2000). Estas características facilitan la exposición y reducen la resistencia de los pacientes a la misma. Además, la tecnología de la RV permite la exposición no solo a estímulos concretos sino a contextos, incrementando la validez ecológica y facilitando la generalización de lo aprendido a su vida cotidiana (Quero et al., 2012). La exposición mediante RV también permite adaptar los

parámetros de la situación, estimular las características específicas de cada paciente y al ritmo de avance de cada uno. Se trata de una tecnología flexible, no sujeta a las limitaciones de espacio y tiempo propias de la exposición en vivo, posibilita la retroalimentación inmediata del terapeuta y permite poner en práctica estrategias de afrontamiento (Fleming et al., 2009).

La exposición mediante RV ha sido ampliamente aplicada en el tratamiento de diferentes patologías, especialmente las fobias, el trastorno de pánico y otros trastornos de la ansiedad, con el objetivo de mejorar los enfoques terapéuticos tradicionales. Diversas revisiones (Powers & Emmelkamp, 2008; Parsons & Rizzo, 2008; Carvalho, Freire & Nardi, 2010; Meyerbröker & Emmelkamp, 2010; Opris et al., 2012) reportan resultados positivos en la mejora de la sintomatología, demostrando ser una tecnología eficaz para el tratamiento y la evaluación de los trastornos de ansiedad. En el ámbito de los trastornos alimentarios y la obesidad, la RV también ha sido propuesta como complemento de la TCC en el tratamiento de las alteraciones de la imagen corporal (Ferrer & Gutiérrez, 2012; Ferrer, Gutiérrez & Riva, 2013).

El objetivo de este trabajo es realizar una revisión sistemática del uso de las técnicas de exposición mediante RV en el tratamiento de los TCA. Con esta revisión se pretende, por una parte, tener una visión amplia de cuál es el estado actual de este ámbito de estudio y, por otro, detectar líneas emergentes de investigación y nuevas aplicaciones de la RV para el tratamiento de los TCA. Para ello se plantean dos preguntas:

1.- ¿La exposición a entornos y estímulos virtuales es capaz de provocar respuestas de ansiedad y *craving* en pacientes con TCA y en población subclínica? Si esta capacidad no queda demostrada,

el uso de la RV como medio de exposición resulta inútil. Si no se genera la emoción (junto con las cogniciones y conductas asociadas) es imposible su habituación o extinción.

2.- ¿La aplicación de técnicas de exposición mediante RV permite la disminución de las respuestas de ansiedad y *craving* en los pacientes con TCA y en población subclínica? Respondiendo a esta pregunta se evalúa la utilidad de las técnicas de exposición mediante RV para el tratamiento de los TCA.

Método

Teniendo en cuenta las preguntas planteadas se realizó una búsqueda sistemática en 10 bases de datos ampliamente empleadas en el ámbito de la intervención en psicopatología: PubPsych, Psycodoc, PsyInfo, PsyArticles, Psycritiques, Medline (CSA) (ProQuestXML), Medline (WebofScience), Medline (PubMed), Scielo y Science Citation Index Expanded (WoS core collection). En la búsqueda se incluyeron las siguientes palabras clave y operadores booleanos: (*Eating disorders* OR *binge eating* OR *bulimia* OR *anorexia*) AND (*Virtual reality*) AND (*Exposure*). No se limitó la búsqueda a ningún campo, idioma o periodo de tiempo con el fin de acceder al mayor número posible de publicaciones. Se obtuvieron 92 referencias excluyendo duplicados.

En la figura 1 se especifica el proceso seguido en la selección de estudios a incluir en esta revisión. Se acordaron los siguientes criterios de inclusión: muestras de pacientes con TCA, población subclínica y/o población sin TCA; exposición a entornos y estímulos de realidad virtual; evaluación de la ansiedad y/o *craving*; estudios empíricos y meta-análisis. Se excluyeron las revisiones bibliográficas y capítulos de libro que no incluían datos empíricos.

Tabla 1: Uso de la exposición mediante realidad virtual en los TCA

Autores	Muestra	Procedimiento	Medidas	Resultados
Agliaro, Ferrer, Pla, Gutiérrez (2014)	82 estudiantes universitarios (66 mujeres y 16 hombres) Edad 20-36 años (M= 22.57, DT=3.06) IMC 16.69-30.85 (M= 22.07, DT=3.07)	Exposición a 40 entornos de RV (durante 20 s) resultado de combinar 4 contextos distintos, con 10 alimentos evaluados previamente por el participante como aquellos que le generaban más craving de entre una lista de 30	Craving -rasgo (FCQ-S) Craving-estado (FCQ-T) Craving en los entornos RV (EVA 0-100)	Correlaciones positivas y significativas entre el craving en los entornos de RV y el FCQ-T/S (r entre .227 y .303.)
Aimé, Cotton, Bouchard (2009)	27 estudiantes y trabajadores universitarios distribuidos en dos grupos: El primer grupo correspondía a 17 mujeres preocupadas por su peso: edad (M= 28.29, DT=10.58) y BMI (M= 23.23, DT=2.77); el segundo, a 10 mujeres no preocupadas: edad (M= 30.60, DT=9.47) y BMI (M= 26.97, DT=4.75).	Se expuso a las participantes a tres entornos virtuales (oficina/ entorno neutro, restaurante y piscina) mediante un sistema inmersivo de RV. La exposición a cada entorno fue de 3 minutos aprox. La oficina (entorno neutro) se presentaba en primer lugar y los otros dos de forma aleatoria. Se midió la ansiedad (EVA) antes, durante y después de cada exposición.	Sintomatología TCA (EAT-26; EDI-II) Depresión (BDI-II) Ansiedad (STAI-S/T antes y después; EVA 0-100 antes, durante y después de las exposiciones) Sensación de presencia (PQ)	Efecto simple significativo de la variable entorno virtual sobre la ansiedad ($\eta^2=.17$). La ansiedad en el restaurante fue significativamente mayor que en la oficina (entorno neutro) ($\eta^2=.25$). Interacción entre las variables grupo y entorno virtual también significativa ($\eta^2=.23$). El grupo preocupado por su peso experimentó niveles de ansiedad más altos en el restaurante ($\eta^2=.22$) y en la piscina ($\eta^2=.30$) que en la oficina. En cambio, el grupo control mostró más ansiedad en la oficina.
Cardi, Krug, Perpiñá, Mataix-Cols, Roncero, Treasure (2012)	Mujer de 21 años diagnosticada con AN subtipo restrictivo. Inicio del trastorno a los 16 años. IMC 15 kg/m ² .	7 sesiones de 60 minutos cada una en un programa de RV no inmersivo consistente en una cocina con alimentos y una zona de comedor+ MANTRA	Sintomatología de TCA (EDE-Q) Ansiedad, depresión y estrés (DASS)	Reducción de las conductas de seguridad, los pensamientos intrusivos, el miedo a perder el control, la ansiedad y la culpa al comer. Incremento del número de alimentos ingeridos, el estado de ánimo, la autoestima y la confianza en el cambio. Disminución de las puntuaciones en todas las escalas del EDE-Q y DASS. Aumento del IMC (16.8 al final del tratamiento y 17.2 a los 6 meses)
Ferrer, Gutiérrez (2010)	85 pacientes con TCA y 108 personas sin TCA	Exposición aleatoria a 4 entornos de RV (cocina y restaurante con alimentos de alto y bajo contenido calórico). Medición del craving entre entornos	Sintomatología TCA (EAT-26) Ansiedad (STAI-S) Estado de ánimo (CDB) Distorsión de la imagen corporal (BIAS)	La ansiedad y estado de ánimo deprimido experimentado por el grupo de TCA en los entornos de RV predice el grado de distorsión ($r^2=0.286$) e insatisfacción corporal ($r^2=0.498$, 50% varianza) reportado. En el grupo control, la ansiedad y estado de ánimo deprimido experimentado en los entornos virtuales solo predice el grado de insatisfacción corporal ($r^2=0.084$) y el porcentaje de la varianza que explica es mucho menor que en los TCA (8% versus 50%)
Ferrer, Agliaro, Lobera, Pla, Vilalta (2014)	38 estudiantes universitarios (30 mujeres y 8 hombres)	Exposición a 40 entornos de RV (durante 20 s) resultado de combinar 4 contextos distintos con 10 alimentos evaluados previamente por el participante como aquellos que le generaban más craving de entre una lista de 30	Craving rasgo (FCQ-S) Craving estado (FCQ-T) Craving en los entornos RV (EVA 0-100)	Correlaciones positivas y significativas entre el craving de los entornos de RV y las puntuaciones del FCQ-T/S (r entre .335 y .426; coeficientes de determinación entre 11% y 18%)

Autores	Muestra	Procedimiento	Medidas	Resultados
Ferrer, Gutiérrez, Caqueo, Moreno (2009)	85 pacientes TCA (49 AN, 22 BN y 14 TANE): edad 13-32 años (M=19.04, DT=4.82) y IMC entre 12.76 y 35.85 (M= 19.90, DT=3.41) 136 estudiantes universitarias: edad 20-31 años (M= 22.18, DT=2.05) e IMC 18.03-25 (M= 21.77, DT=1.82)	Exposición a 6 entornos de RV. En primer lugar, los participantes fueron expuestos a un entorno neutro. Seguidamente, se expusieron a 5 entornos más en orden aleatorio (cocina con alimentos de alto contenido calórico, cocina con alimentos de bajo contenido calórico, restaurante con alimentos de alto contenido calórico, restaurante con alimentos de bajo contenido calórico y piscina). Entre una exposición y otra se medía la ansiedad estado y el nivel de depresión. Se empleó un sistema de RV no inmersivo.	Sintomatología de TCA (EAT-26) Ansiedad estado (STAI-S) Depresión (CDB)	El grupo de TCA mostró mayores niveles de ansiedad en la cocina con comida de bajo contenido calórico ($\eta^2=0.77$), la cocina con comida de alto contenido calórico ($\eta^2=0.637$), el restaurante con comida de bajo contenido calórico ($\eta^2=0.146$), el restaurante con comida con alto contenido calórico ($\eta^2=0.566$) y la piscina ($\eta^2=0.466$) que en el entorno neutro. El grupo control solo mostró mayores niveles de ansiedad en la piscina que en el entorno neutro ($\eta^2=0.122$). El grupo de TCA mostró mayores niveles de ansiedad en los entornos con comida de alto contenido calórico que en los entornos con comida baja en calorías ($\eta^2=0.243$). El grupo control mostró similares niveles de ansiedad con ambos tipos de comida.
Ferrer, Gutiérrez, Pla (2013)	83 estudiantes universitarios (15 hombres y 68 mujeres) Edad 21-43 años (M= 23.91, DT=3.80) IMC 16.85-39.31 (M= 22.70, DT=3.91)	Exposición a 4 entornos de RV presentados aleatoriamente (cocina y restaurante con alimentos de alto y bajo contenido calórico) Línea base (exposición a la pantalla en blanco del ordenador)	Sintomatología de TCA (EAT-26) Ansiedad en los entornos RV (EVA 0-100) Craving en los entornos RV (EVA 0-100)	Mayor craving ante alimentos de alto contenido calórico ($p=.001$; $\eta^2 = 0.21$) que en línea base. No se encontraron cambios en el nivel de ansiedad experimentado en los entornos virtuales en relación a la línea base
Ferrer, Gutiérrez, Treasure, Vilalta (2015)	87 mujeres estudiantes de grado y de postgrado Edad 21-49 años (M= 23.62, DT=4.28) IMC 17.71-39.31 (M= 22.50, DT=3.88)	Exposición a 4 entornos de RV presentados aleatoriamente (cocina y restaurante con alimentos de alto y bajo contenido calórico)	Sintomatología de TCA (EAT-26) Craving en los entornos RV (EVA 0-100)	Niveles de craving más altos en los entornos con comida de alto contenido calórico que en los entornos con comida de bajo contenido calórico ($p = 0.021$; $\eta^2 = 0.063$). Ni el IMC ni las puntuaciones del EAT-26 resultaron buenos predictores del craving.
Gorini, Griez, Petrova, Riva (2010)	20 mujeres con TCA (10 AN y 10 BN) Edad grupo AN (M= 22.30, DT=5.62); IMC grupo AN (M=17.05, DT=1.08). Edad grupo BN (M=23.90, DT=5.26); IMC grupo BN (M=24.40, DT=4.05) 10 mujeres control Edad (M= 26.20, DT=5.10) y IMC (M=21.82, DT=2.50).	Tres condiciones experimentales: exposición a comida real (6 alimentos altos en contenido calórico), exposición a 6 fotografías (de los mismos alimentos fotografiados) y exposición en RV mediante HMD (sistema inmersivo) a los mismos alimentos. La exposición en todos los entornos era de 30 segundos. Se contrabalanceó el orden de aparición de la comida en cada condición.	Sintomatología de TCA (EDI-2) Ansiedad estado (STAI-S). Ansiedad (EVA 0-100). Presencia en los entornos virtuales (ITC-SCOPI). Medidas psicofisiológicas: tasa cardíaca, tasa de respiración y conductancia de la piel	STAI-S: efecto significativo de la condición experimental sobre el ($\eta^2 = 0.102$), el grupo ($\eta^2 = 0.099$) y la interacción entre ambos ($\eta^2 = 0.087$). EVA: efecto significativo de la condición experimental ($\eta^2 = 0.089$), el grupo ($\eta^2 = 0.107$) y la interacción entre ambos ($\eta^2 = 0.076$). El grupo con TCA se mostró más ansioso durante la exposición en vivo y en RV que ante las fotografías.

Autores	Muestra	Procedimiento	Medidas	Resultados
Gutiérrez, Ferrer, Caqueo, Letosa (2006)	30 pacientes con TCA: 17 AN, 11 BN y 2 TANE. Edad entre 16 y 32 años (M= 20.57, DT=4.15)	Exposición a 6 entornos de RV. En primer lugar, los participantes fueron expuestos a un entorno neutro. Seguidamente, se expusieron a 5 entornos más en orden aleatorio (cocina con alimentos de alto contenido calórico, cocina con alimentos de bajo contenido calórico, restaurante con alimentos de alto contenido calórico, restaurante con alimentos de bajo contenido calórico y piscina). Entre una exposición y otra se medía la ansiedad estado y el nivel de depresión. Se empleó un sistema de RV no inmersivo	Síntomatología TCA (EDI-2) Ansiedad (STAI S/T) Depresión (CDB) Presencia (PQ)	Niveles significativamente más elevados de ansiedad (STAI-S) en la cocina con alto contenido calórico (p=0.001), el restaurante con comida de alto contenido calórico (p=0.001) y la piscina (p=0.049) que en el entorno neutro. Niveles significativamente más elevados de ansiedad (STAI-S) en los entornos con comida de alto contenido calórico que en los entornos con comida de bajo contenido calórico (p=0.001). Interacción significativa entre la severidad de los síntomas y el entorno de RV. Las pacientes más graves son las que experimentan más ansiedad en los entornos con comida de alto contenido calóricos (sea la cocina p=0.011, o el restaurante p=0.020) y en la piscina (p=0.042) en comparación con el entorno neutral.
Ledoux, Nguyen, Bakos-Block, Bordnick (2013)	55 mujeres de diferentes etnias. Edad 19 a 31 años (M= 23.04, DT=3.75) IMC 18.11 a 24.86 (M= 21.88, DT=1.69)	Asignación aleatoria a dos grupos: dieta monótona (1'5 días antes de la exposición) versus dieta normal. 4 condiciones experimentales: Exposición a estímulo neutro. Exposición a comida real. Exposición a comida virtual. Exposición a fotografías de comida.	Salivación (FCs) Craving (FCQ-S; EVA 0-100)	Efecto significativo del tipo de dieta en la ansiedad medida con la EVA ($\eta^2=.13$) y el FCQ-S ($\eta^2=.10$): el grupo de dieta monótona experimentó más craving en todas las condiciones. El tipo de exposición no tuvo un efecto significativo. En el grupo de dieta monótona, la exposición a comida virtual provocó más craving (EVO) que el estímulo neutro (p=.03) pero menos que la comida real (p=.016) y similar a la fotografías.
Perpiná, Roncero, Fernández, Jiménez, Forcano, Sánchez (2013)	22 mujeres con TCA (11 AN, 4 BN, 7 TANE): edad (M= 24.50, DT=7.92) y IMC (M=19.93, DT=4.13). 37 mujeres estudiantes universitarias: edad (M= 24.24, DT=6.53) y IMC (M= 21.64, DT=3.02).	Exposición a una cocina de RV en el que los participantes debían preparar e ingerir virtualmente un alimento prohibido (pizza). Sistema no inmersivo.	Antes de la exposición: Depresión (BDI-II) Ansiedad (BAI) Escala de restricción (RS). Durante la exposición: Presencia (RJPQ; ITC-SOPI) Deseo de comer (0-10) Auto control (0-10) Miedo (0-10) Evitación (0-10) Sensación de subir de peso (0-10) Similitud con experiencia real (0-10) Realismo de la experiencia (0-10)	El grupo de TCA mostró puntuaciones significativamente más altas en las variables miedo (p<0.01, d=2.75), evitación (p<0.001, d=2.14), sensación de aumento de peso (t=8.94; p<0.001; d=2.41) y realidad de experiencia (t=2.12; p<0.05; d=0.57).

Autores	Muestra	Procedimiento	Medidas	Resultados
Perpiñá, Ferrero, Carrió, Roncero (2012)	Paciente de 21 años con AN de tipo purgativo. IMC=17.40, dieta muy restrictiva. Inicio del trastorno a los 12 años.	TCC + 6 sesiones de terapia de exposición en RV (cocina virtual) Sistema de RV no inmersivo	Sintomatología TCA (EDI-2) Ansiedad (BAI) Depresión (BDI-II) Cuestionario intrasesión: evaluación de las emociones experimentadas (bienestar, ansiedad, culpabilidad, malestar) asociadas a la comida, urgencia de autoinducirse el vómito, miedo y deseo de evitar la comida, presencia y percepción de realidad	Reducción de la urgencia por purgarse (de 7 a 4), del miedo (de 8 a 2) y de la evitación (de 10 a 0) durante la exposición. Ligero incremento de peso (46.90Kg a 47.60Kg) Reducción de las puntuaciones del BAI (de 22 a 10) y del BDI-II (de 40 a 19). Reducción de las conductas purgativas (de 2 o 3 vómitos diarios a 1 por semana)

Fuente: Autores

Nota 1: Solo se incluyen los resultados de interés para esta revisión sistemática.

Nota 2: AN = Anorexia nerviosa; BAI = Beck Anxiety Inventory; BDI-II = Beck Depression Inventory – 2; BIAS = Body Image Assessment Software; BN = Bulimia nerviosa; CDB = Cuestionario de Depresión Barcelona; DASS = Depression, Anxiety and Stress Scale; DT = Desviación típica; EAT-26 = Eating Attitudes Test-26; EDE-Q = Eating Disorders Examination Questionnaire; EDI-2 = Eating Disorders Inventory - 2; EVA = Escala Visual Analógica; FCQ-S/T = Food Craving Questionnaire State and Trait; HMD = Head Mounted Display; IMC = Índice de masa corporal; M = media; ITC-SOPI = Sense of Presence Inventory; MANTRA = Maudsley Anorexia treatment for Adults; PQ = Presence Questionnaire; RJPQ = Reality Judgment and Presence Questionnaire; RS = Restraint Scale; RV= realidad virtual; STAI-S/T = State and Trait Anxiety Inventory; TANE = Trastorno alimentario no especificado; TCA = Trastorno de la conducta alimentaria; TCC = Terapia cognitivo conductual.

Dos revisores (primer y tercer autor) realizaron de manera independiente una primera criba a partir del título, palabras clave y, en caso de duda, resumen de los artículos encontrados. Se seleccionaron 25 referencias. El acuerdo entre revisores en esta primera fase fue alto, con un índice Kappa de 0.95 ($N=92, T=9.091, p<.001$). Los artículos en los que hubo discrepancia volvieron a examinarse tomando en consideración los resúmenes, llegándose a un acuerdo entre los revisores. En una segunda fase, se revisó el texto completo de los 25 artículos seleccionados y se eliminaron 13 de ellos por no cumplir criterios de inclusión, concretamente, no utilizaban RV como técnica de exposición (3) y no evaluaban ansiedad o *craving* (10). El acuerdo entre revisores fue alto de nuevo, con un índice Kappa igual a 0.92 ($N=25, T=4.615, p<.001$). La única discrepancia se resolvió en este caso mediante la evaluación de un tercer revisor (segundo autor). Se seleccionaron 12 artículos. Al revisar las referencias de estos artículos, se detectó un

nuevo estudio de caso (Perpiñá, Ferrero, Carrió & Roncero, 2012), siendo 13 los trabajos incluidos finalmente en la revisión (tabla 1). Dada la inclusión de diferentes diseños de investigación y de muestras distintas, se llevó a cabo un análisis cualitativo de los estudios seleccionados.

Resultados

Tal como se observa en la tabla 1, sólo se han encontrado dos estudios que evalúen estrictamente la eficacia de las técnicas de exposición en el tratamiento de los TCA (Cardi et al., 2012; Perpiñá et al., 2012). El resto de estudios revisados se centran en la validación de programas, evaluando la capacidad de las simulaciones virtuales para producir respuestas emocionales, cognitivas y conductuales en los pacientes con TCA. Atendiendo a los estudios de validación, se observa que se han desarrollado diferentes entornos virtuales provenientes, en su mayor parte, de tres grupos de investigación: el

grupo de Gutiérrez-Maldonado en Barcelona (España), el grupo de Perpiñá en Valencia (España) y el grupo de Riva en Milán (Italia).

El grupo de Gutiérrez-Maldonado ha desarrollado diversos programas informáticos basados en RV, con el objetivo de estudiar los cambios en el estado de ánimo y en la imagen corporal que sufren los pacientes con TCA al exponerse a diferentes situaciones de ingesta y de observación del propio cuerpo (Ferrer & Gutiérrez, 2010; Ferrer, Gutiérrez, Caqueo & Moreno, 2009; Gutiérrez, Ferrer, Caqueo & Letosa, 2006; Gutiérrez, Ferrer, Caqueo & Moreno, 2010). El programa consistía en seis entornos: un entorno neutro, una cocina con comida de bajo contenido calórico, una cocina con comida de alto contenido calórico, un restaurante con comida de bajo contenido calórico, un restaurante con comida de alto contenido calórico y una piscina. En la cocina, se le pedía al participante que se sentase a la mesa y comiese los alimentos dispuestos sobre ella pulsando sobre ellos con el ratón del ordenador (ensalada y manzana en el caso de comida de bajo contenido calórico y pizza y helado en el caso de la comida con alto contenido calórico). En el restaurante, el participante también debía sentarse a la mesa para comer, pero esta vez estaba acompañado de otras personas (dos mujeres y un hombre). En la condición de alimentos de bajo contenido calórico, podía escoger entre dos ensaladas distintas y zumo de pomelo o manzana, mientras que en la condición de alimentos de alto contenido calórico podía escoger entre hamburguesa y pizza y entre helado o pastel. En la piscina se le pedía al participante que pasease alrededor de una piscina llena de otras personas y que se uniese a un grupo que se encontraba conversando. En los entornos se incluían sonidos y ruido ambiental, así como diálogos entre los avatares que acompañaban al participante.

Un total de 136 estudiantes de pregrado sin TCA y 85 pacientes con TCA fueron expuestos a los seis entornos en un formato no inmersivo, presentados en un ordenador portátil. Una vez firmado el consentimiento informado, los participantes eran medidos con el fin de obtener el índice de masa corporal (IMC) y se evaluaba la presencia de síntomas propios de los TCA, la ansiedad rasgo, el estado de ánimo y la distorsión e insatisfacción corporal. A continuación, se exponían a los entornos de RV. En primer lugar, se presentaba el entorno neutro (habitación sin comida y sin avatares) y, seguidamente, los cinco entornos experimentales en orden aleatorio. Después de visitar cada uno de los entornos y antes de pasar al siguiente, se evaluaba de nuevo el nivel de ansiedad estado, el estado de ánimo y el nivel de distorsión e insatisfacción corporal. Una vez finalizada la exposición se evaluaba el nivel de presencia (la ilusión de estar en el entorno virtual).

Los pacientes con TCA mostraron un incremento significativo de los niveles de ansiedad y un estado de ánimo más deprimido en todos los entornos virtuales en comparación con el entorno neutro. En cambio, en el grupo control solo la exposición a la piscina generó niveles de ansiedad significativamente más altos que el entorno neutro. Al analizar el efecto específico del tipo de comida, se encontró que los alimentos de alto contenido calórico provocaron niveles de ansiedad y de depresión significativamente más altos que los alimentos de bajo contenido calórico en el grupo de TCA, pero no en el grupo control. Además, después de ingerir virtualmente los alimentos altos en calorías, los pacientes mostraron niveles significativamente mayores de sobreestimación del tamaño corporal y de insatisfacción corporal. Estos resultados fueron congruentes con los encontrados en un estudio similar desarrollado por el mismo grupo unos años antes con una

muestra de 30 pacientes con trastorno alimentario y una versión más antigua de los mismos entornos (Gutiérrez et al., 2006). Además, el nivel de ansiedad y el estado de ánimo deprimido experimentados por los pacientes con TCA permitían predecir el grado de sobreestimación e insatisfacción corporal experimentado en los entornos virtuales. En ninguno de estos estudios se reportan los tamaños del efecto.

En la misma línea, Aimé, Cotton y Bouchard (2009) evaluaron en un grupo de 27 mujeres, estudiantes de pregrado y empleadas de una universidad canadiense, la capacidad de los entornos de RV para generar alrededor de la imagen corporal, ansiedad e insatisfacción. Tras ser contactadas y evaluadas vía e-mail, las participantes fueron asignadas a dos grupos distintos en función de la puntuación obtenida en las escalas de obsesión por la delgadez e insatisfacción corporal del Eating Disorder Inventory (EDI). Diecisiete participantes fueron asignadas al grupo no preocupado por su peso y 10 al grupo preocupado por su peso. Todas las participantes fueron expuestas a tres entornos de RV mediante un sistema inmersivo con *Head Mounted Display* (HMD). En primer lugar, las participantes eran expuestas a una oficina virtual, que se empleó como entorno neutro y línea base. Seguidamente se expusieron a un restaurante (con un buffet con comida de alto y de bajo contenido calórico) y a una piscina (con gente de diferente IMC) en orden aleatorio. La exposición a cada entorno duró 3 minutos aproximadamente. Se evaluó la ansiedad subjetiva mediante una escala de 0 a 100 antes, durante y después de visitar cada entorno virtual. La preocupación general por el peso y la comida, insatisfacción corporal, obsesión por la delgadez y sentido de presencia de las participantes, también se evaluó después de cada inmersión. En relación a la ansiedad experimentada durante la exposición al entorno virtual, el grupo preocupado por su peso mostró niveles de ansiedad significativamente mayores

en el restaurante y en la piscina virtuales que en el entorno neutro (oficina).

Por su parte, el grupo de Riva desarrolló un entorno virtual que mostraba seis alimentos calóricos (tres salados y tres dulces) situados en el buffet de un restaurante (Gorini, Griez, Petrova & Riva, 2010). Los participantes podían desplazarse por el entorno virtual hasta una mesa donde se encontraban los alimentos cubiertos con tapas. Los participantes podían sacar las tapas y observar los alimentos que había debajo. El objetivo de este estudio fue evaluar la capacidad de este entorno virtual para generar ansiedad en pacientes con TCA y en personas sin TCA comparándolo con exposición a comida real y exposición a fotografías de comida. Veinte pacientes con trastorno alimentario (10 con AN y 10 con BN) y 10 personas del grupo control sanos, fueron expuestos a las tres condiciones experimentales. En cada condición se contrabalanceó el orden de aparición de los alimentos. En la exposición a comida real se presentaron los seis alimentos en platos distintos y cubiertos con una tapa. Cada vez se descubría uno de los alimentos y se exponía al participante a él durante 30 segundos, tras lo cual, volvía a cubrirse el alimento. Después de 30 segundos de descanso se pasaba al siguiente alimento y así sucesivamente. En la exposición mediante RV se presentaron los mismos alimentos y durante el mismo tiempo pero en un restaurante virtual y utilizando un sistema inmersivo de HMD. Finalmente, el mismo procedimiento se siguió para presentar las seis fotografías de los alimentos. Los resultados obtenidos en este estudio mostraron que los pacientes con TCA, incrementaron su nivel de ansiedad subjetiva, tasa cardiaca y conductancia de la piel tras la exposición a la comida en las tres condiciones; mientras que esto no sucedió con el grupo control. Los tamaños del efecto encontrados fueron entre moderados y grandes. La exposición en RV resultó ser tan eficaz como la exposición en

vivo y superior a la exposición mediante fotografías para provocar respuestas psicológicas y fisiológicas de ansiedad en pacientes con TCA.

Finalmente, Perpiñá et al. (2013) evaluaron también la capacidad de un entorno virtual, desarrollado con el objetivo de normalizar los patrones de ingesta en pacientes con TCA, para producir respuestas emocionales. Veintidós mujeres con TCA y 37 mujeres estudiantes universitarias sin TCA fueron expuestas a una cocina virtual con dos áreas principales: el área de preparación de la comida (con un frigorífico y armarios con comida disponible y todo lo necesario para cocinarlos) y el área de comedor con una mesa y sillas donde poder sentarse a comer el plato preparado. Durante la exposición se pidió a los participantes que comiesen virtualmente un alimento prohibido (pizza) y se evaluó mediante una escala Likert de 0 a 10 el deseo de comer, la sensación de control sobre la ingesta, el miedo, el grado de evitación, la sensación de engordar, la similitud con la experiencia real y el realismo de la experiencia. Los resultados mostraron niveles significativamente más altos de miedo, evitación y sensación de engordar durante la visita al entorno virtual en el grupo de pacientes con TCA que en el grupo control, encontrándose así grandes efectos en las respuestas emocionales de pacientes tratados mediante la exposición al entorno virtual. Por otra parte, los participantes del grupo control mostraron mayores deseos de comer, siendo el tamaño del efecto moderado en este caso.

Los estudios expuestos hasta el momento muestran resultados consistentes y aportan evidencia sobre la capacidad de la exposición a entornos de RV para generar respuestas emocionales en pacientes con TCA y en personas preocupadas por su peso. Teniendo esto en cuenta, el grupo de Gutiérrez-Maldonado llevó a cabo un estudio para evaluar si la exposición

a comida en entornos de RV era también capaz de producir deseo intenso de comer, es decir, *craving* (Ferrer, Gutiérrez & Pla, 2013; Ferrer, Gutiérrez, Treasure & Vilalta, 2015) en población no clínica. El interés de estudiar esta variable radica en el hecho de que el *craving*, al igual que la ansiedad, ha sido identificado como precursor de la conducta de atracón en los TCA.

Ochenta y tres estudiantes de pregrado y postgrado, mayoritariamente mujeres, fueron expuestos a diferentes entornos de RV (cocina con comida de bajo contenido calórico, cocina con comida de alto contenido calórico, restaurante con comida de bajo contenido calórico y restaurante con comida de alto contenido calórico) utilizando un sistema no inmersivo consistente en un ordenador portátil con pantalla estereoscópica y gafas polarizadas. Antes de iniciar la exposición, los participantes fueron medidos con el objetivo de obtener su IMC y se evaluó la presencia de sintomatología de TCA. Seguidamente, se dio paso al experimento. En primer lugar, los participantes fueron expuestos a la pantalla en blanco del ordenador y tras dos minutos de exposición se evaluó el nivel de ansiedad y *craving*. Seguidamente, los participantes fueron expuestos a los cuatro entornos virtuales que se presentaban en orden aleatorio. Tras dos minutos de exposición a cada entorno y antes de pasar al siguiente se evaluó el nivel de ansiedad y *craving*.

Ferrer et al., (2013) encontraron que los entornos virtuales con comida de alto contenido calórico (tanto la cocina como el restaurante) provocaron niveles de *craving* significativamente más altos que la línea base (pantalla en blanco del ordenador). En cambio, no se encontraron diferencias entre el nivel de ansiedad experimentado en los diferentes entornos de RV y el reportado en la línea base. En un estudio posterior con una muestra compuesta solo por mujeres (87 estudiantes universitarias) sin TCA, se

encontró que la comida con alto contenido calórico producía niveles significativamente más altos de *craving* que la comida de bajo contenido calórico (tamaño del efecto moderado) (Ferrer et al., 2015). En este estudio se evaluó también la influencia del IMC y la presencia de síntomas propios del TCA sobre el *craving* experimentado en los entornos de RV pero no se encontró relación entre estas variables.

Este mismo grupo ha desarrollado recientemente un nuevo programa para el tratamiento de personas con bulimia y trastorno de atracón basado en la terapia de exposición a señales con prevención de la respuesta de atracón. El programa consiste en una librería de 30 alimentos y cuatro entornos virtuales: una cocina, un comedor, un dormitorio y una cafetería-pasteleería. A partir de las puntuaciones de *craving* reportadas por los participantes ante cada alimento y ante cada entorno, el programa crea una jerarquía de exposición. En los primeros pasos de la jerarquía, los participantes se exponen a aquellos alimentos que provocan niveles más bajos de *craving*, que son presentados en las cuatro situaciones (ordenadas también de menor a mayor *craving*). En los últimos pasos de la jerarquía, los participantes son expuestos a aquellos alimentos y situaciones que provocan los niveles más altos de *craving*. El objetivo es extinguir la respuesta de *craving* y, en consecuencia, el consumo compulsivo de comida, mediante la exposición repetida a entornos virtuales.

Hasta la fecha se han publicado dos estudios que evalúan la capacidad del programa desarrollado para producir respuesta de *craving* en población no clínica (Agliaro, Ferrer, Pla & Gutiérrez, 2014; Ferrer et al., 2014). El procedimiento fue similar en ambos estudios. En primer lugar, los participantes fueron expuestos a la imagen 2D de 30 alimentos y se les pidió que indicasen el nivel de *craving* experimentado ante cada uno de ellos sobre una escala visual

analógica de 0 a 100 puntos. A continuación, se les presentó la imagen de cuatro contextos distintos (cocina, comedor, cafetería y dormitorio) y de nuevo se les pidió que indicaran el nivel de *craving* (escala visual analógica de 0 a 100 puntos). A partir de esta información, el programa construía una jerarquía de 40 entornos virtuales que resultaban de la combinación de los 10 alimentos del listado que provocaban más *craving* y de cada uno de los contextos evaluados. Esta jerarquía determinaba el orden de exposición ante las combinaciones de alimentos y entornos de cada participante, de manera que, en primer lugar, se le exponía al alimento asociado con menor *craving* en el contexto asociado con menor *craving*; a continuación se le exponía al alimento asociado con menor *craving* en el contexto siguiente, y así sucesivamente hasta pasar por los cuatro contextos. Esta secuencia se repetía de la misma forma con los siguientes alimentos de la jerarquía. Usando el ratón del ordenador, el participante podía levantar el plato con el alimento, girarlo y acercárselo. Tras 20 segundos sentado a la mesa y manipulando el alimento de esta manera, se evaluaba el nivel de *craving* mediante una escala visual analógica de 0 a 100. A continuación se pasaba al siguiente nivel de la jerarquía hasta completar las 40 exposiciones. Una vez finalizada la exposición a los entornos virtuales, se evaluó el *craving* rasgo y el *craving* estado de los participantes mediante el cuestionario *Food Craving Questionnaire Treat/State*: FCQ-S/T. En ambos estudios, llevados a cabo con estudiantes universitarios, se encontraron correlaciones positivas y significativas entre el *craving* experimentado en los diferentes entornos de RV y el *craving* medido con cuestionarios.

Resultados diferentes fueron obtenidos por Ledoux, Nguyen, Bakos & Bordnick (2013), quienes realizaron un estudio cuyo objetivo era evaluar la respuesta de *craving* en población sana. Se reclutaron 60 mujeres mediante anuncios publicados en una universidad norteamericana. En

una primera sesión, las participantes fueron evaluadas y asignadas aleatoriamente a dos grupos: uno de ellos siguió una dieta monótona durante un día y medio con el objetivo de incrementar su susceptibilidad al *craving* por la comida, y el otro grupo siguió una dieta normal. En una segunda sesión, las participantes fueron expuestas a cuatro condiciones experimentales: exposición a un estímulo neutro (línea base), exposición a alimentos reales, exposición a alimentos mediante RV y exposición a alimentos mediante fotografías. Estas tres últimas condiciones fueron contrabalanceadas. El *craving* se evaluó utilizando una escala visual analógica de 0 a 100 y mediante un cuestionario de *craving*-estado (FCQ-S).

De acuerdo con los resultados obtenidos solo el tipo de dieta tuvo un efecto significativo sobre los niveles de *craving* experimentados en las diferentes situaciones, encontrándose deseos de comer más intensos en los participantes que siguieron una dieta monótona. El efecto de la condición experimental no fue significativo. Las comparaciones dos a dos mostraron que los participantes que siguieron la dieta monótona experimentaron más *craving* subjetivo al exponerse a la comida virtual que a los estímulos neutros. Sin embargo, el *craving* en los entornos de RV fue significativamente menor al experimentado durante la exposición a comida real y similar al reportado durante la exposición a fotografías. Los autores atribuyen estos resultados a la baja calidad de los gráficos empleados en los entornos de RV.

Para terminar, debe hacerse referencia a dos estudios de caso en los que se ha empleado la exposición en entornos de RV como componente del tratamiento del trastorno alimentario. Ambos estudios se llevaron a cabo con el programa de RV desarrollado por Perpiñá para la normalización de las pautas de ingesta en pacientes con TCA (Perpiñá et al., 2013). El programa permite la exposición a un entorno

virtual en el que se distinguen dos zonas: la zona de preparación de la comida y la zona de ingesta. En la zona de preparación de la comida hay un frigorífico, armarios y estanterías con diferentes alimentos. Los participantes pueden seleccionar los alimentos deseados y prepararlos para su consumo. La zona de ingesta consiste en una mesa con sillas, platos, cubiertos y servilletas y, en ella, se pide al participante que consuma los alimentos que ha preparado previamente. El programa permite, además, la introducción de elementos distractores y la manipulación del tamaño de los alimentos. Este entorno ha sido empleado como medio para la terapia de exposición en dos estudios de caso: una paciente con AN de subtipo restrictivo (Cardi et al., 2012) y una paciente con AN de subtipo purgativo (Perpiñá et al., 2012).

En el estudio de Cardi (Cardi et al., 2012) se empleó la exposición a la comida en el entorno virtual como adición al *Maudsley Model of Treatment for Adults with Anorexia Nervosa* (MANTRA) aplicado en el centro en el que la paciente, una joven de 21 años con AN subtipo restrictivo, estaba recibiendo tratamiento. El módulo de exposición a RV consistió en 7 sesiones, una por semana, de 60 minutos aproximadamente. A lo largo de las sesiones, la paciente se expuso gradualmente a diferentes alimentos. Durante la exposición se evaluaron las emociones y los pensamientos intrusivos experimentados. Al finalizar las sesiones de exposición, la paciente mostró una evolución favorable: los patrones de ingesta se normalizaron, los niveles de ansiedad, las conductas de seguridad (como la de mirarse en el espejo y pesarse), el miedo a la comida y la sintomatología de TCA disminuyó y el IMC incrementó.

En el otro estudio se empleó el mismo entorno de RV para complementar, mediante terapia de exposición, el tratamiento cognitivo-conductual recibido por una paciente de 21 años con AN subtipo purgativo (Perpiñá et al., 2012). En esta

ocasión se llevaron a cabo seis sesiones (una por semana) de exposición de 60 minutos aproximadamente. Durante las sesiones la paciente fue expuesta de manera gradual a diferentes alimentos prohibidos y se intervino sobre los pensamientos y emociones. Además, se trabajaron aspectos como los hábitos alimentarios y la importancia de la planificación de las comidas para evitar los episodios de atracón. Los resultados indicaron una reducción del miedo y de las conductas de evitación de la comida, así como una mejora de los patrones de ingesta. En ambos estudios se empleó un sistema de RV no inmersivo.

Discusión

El objetivo de esta revisión fue establecer el estado actual de conocimientos sobre el uso de la RV como técnica de exposición para el tratamiento de los TCA, con el fin de detectar líneas emergentes de investigación y nuevas aplicaciones de esta tecnología. Lo anterior, se sustenta en la necesidad de buscar nuevas técnicas que potencien la eficacia de los tratamientos de los trastornos alimentarios. Tal como se menciona en la introducción, si bien es cierto que existen propuestas de intervención que se han mostrado eficaces en el tratamiento de los TCA, también lo es, que las tasas de recaída y el peligro de cronicación son altos.

El uso de técnicas de exposición en vivo basadas en modelos de aprendizaje, ha mostrado resultados positivos en la intervención sobre aspectos específicos de los trastornos alimentarios y para complementar los tratamientos convencionales; sin embargo, la exposición en vivo presenta problemas logísticos que dificultan su aplicación y que pueden provocar rechazo en los pacientes y en los clínicos. Por su parte, la tecnología de RV se ha mostrado eficaz como alternativa a la exposición en vivo en otras patologías; por tanto, es importante explorar cómo puede ayudar la

RV a implementar las técnicas de exposición en la intervención sobre los TCA.

Un requisito imprescindible para el uso de la RV en la terapia de exposición es que las situaciones virtuales generen respuestas similares a las observadas en el mundo real. No es extraño entonces, que la mayor parte de estudios encontrados tengan como principal objetivo la validación de los programas de RV desarrollados con fines de intervención. Destacan, por una parte, aquellas investigaciones que informan sobre la capacidad de los entornos de RV para provocar respuestas de ansiedad en pacientes con trastornos alimentarios y en población subclínica (Aimé et al., 2009; Ferrer et al., 2009; Gorini et al., 2010; Gutiérrez et al., 2006; Gutiérrez et al., 2010, Perpiñá et al., 2013) y, por otra, aquellos estudios que han analizado la capacidad de los entornos de RV para producir respuestas de *craving* (Agliaro et al., 2014; Ferrer et al., 2014; Ferrer et al., 2015; Ledoux et al., 2013).

Para evaluar la calidad de la evidencia encontrada en estos estudios se siguieron las recomendaciones del *Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation (GRADE) Group* y presentadas por Marzo & Viana (2007). El GRADE se desarrolló en el año 2000 con el objetivo de abordar las deficiencias e inconsistencias de los actuales sistemas de clasificación (Guyatt et al., 2008). De acuerdo con este grupo, para evaluar la solidez de los datos aportados por revisión de la literatura es necesario analizar, primero la validez y calidad metodológica de los estudios incluidos en la revisión. Esto nos permitirá llevar a cabo, en segundo lugar, la síntesis de los resultados (cualitativa en nuestro caso) y la valoración de la evidencia encontrada. Para ello deben tenerse en cuenta los siguientes aspectos: volumen de la evidencia (cantidad de estudios encontrados), validez interna (calidad de los estudios), validez externa (capacidad de generalización de los datos), consistencia de los

resultados y, en el caso de que se evalúen intervenciones clínicas, el impacto clínico. Teniendo en cuenta la información obtenida a partir de la síntesis de los resultados se clasificará la evidencia en: buena (Grado I), moderada (Grado II), limitada (Grado III), e insuficiente o basada en la opinión personal (Grado IV).

Atendiendo a estas recomendaciones, un primer aspecto a destacar es que el número de estudios recogidos en las publicaciones revisadas es limitado, especialmente en cuanto a la evaluación del *craving*. Además, en este último caso, tres de los estudios han sido llevados a cabo por el mismo equipo de investigación, por lo que solo se dispone de datos provenientes de dos grupos independientes.

En segundo lugar, debe valorarse la validez interna y externa de los estudios revisados. Tal como se observa en la Tabla 1, existen limitaciones metodológicas y de generalización que no pueden obviarse. En algunos casos, el tamaño de la muestra es pequeño o insuficiente teniendo en cuenta la cantidad de variables evaluadas y analizadas. A menudo la muestra control y subclínica es reclutada entre estudiantes universitarios, lo que limita la generalización de los resultados. Así mismo, la muestra clínica suele estar compuesta solo por mujeres o por mujeres en mayor parte. Otra limitación metodológica es la no inclusión de grupos control o de línea base en algunos casos.

La consistencia de los resultados es otra variable a considerar. Existe un gran acuerdo respecto a la capacidad de la RV para generar respuestas de ansiedad y conductas asociadas (como la evitación) en pacientes con TCA y en población subclínica. En cambio, la consistencia es menor al evaluar la capacidad de los entornos de RV para provocar *craving*. Así, mientras que el equipo de Gutiérrez-Maldonado concluye que la exposición a comida virtual provoca *craving* en población no clínica, el grupo de Ledoux encuentra

que la exposición a comida virtual provoca niveles de *craving* mucho menores que la comida real y similares a la exposición a fotografías.

De acuerdo con la clasificación propuesta por el GRADE (Marzo & Viana, 2007), y teniendo en cuenta las limitaciones expuestas, podemos concluir que existe una evidencia moderada de la capacidad de los entornos de RV para provocar respuestas de ansiedad en pacientes con TCA y evidencia limitada de su capacidad para provocar *craving*.

Por otra parte, existen muy pocas publicaciones que aporten datos sobre la eficacia de la terapia de exposición mediante RV en los TCA. El uso de la RV en el tratamiento de los trastornos alimentarios se ha focalizado en la intervención sobre las alteraciones de la imagen corporal, mientras que aspectos relacionados con los hábitos de ingesta y el rechazo a determinados alimentos se han tratado tangencialmente (Perpiñá et al., 2013). En el uso de la RV como complemento a la TCC en el tratamiento de las alteraciones de la imagen corporal destacan los trabajos de Riva, Perpiñá, Botella y Baños (Marco, Perpiñá & Botella, 2013; Perpiñá et al., 1999; Perpiñá, Marco, Botella & Baños, 2004; Riva, 2011; Riva, Bacchetta, Baruffi, Cirillo & Molinari, 2000; Riva, Bacchetta, Baruffi & Molinari, 2002; Riva, Bacchetta, Cesa, Conti & Molinari, 2003). En estos estudios se evidencian los beneficios de la RV en la reducción de las distorsiones y la mejora de las actitudes relacionadas con la imagen del cuerpo.

En contraste, el uso de la RV como medio de administración de la terapia de exposición es muy escaso. De hecho, en esta búsqueda solo se han encontrado dos estudios de caso en los que se ha aplicado la terapia de exposición mediante RV a sendas pacientes con AN, obteniéndose una reducción de la ansiedad y el miedo a la comida y de las conductas de evitación de la situación de ingesta. A pesar de estos resultados positivos,

dos estudios de caso único llevados a cabo con el mismo programa de RV y con implicación de un mismo equipo de investigación no proporcionan evidencia suficiente de la bondad de la terapia de exposición mediante RV en los TCA; más aún si tenemos en cuenta que en ambos casos la terapia de exposición se llevó a cabo en el marco de un tratamiento más amplio (la TCC en un caso y el programa MANTRA en el otro), con lo que resulta difícil sino imposible dilucidar hasta qué punto las mejoras se deben a uno u otro componente de la intervención. La evidencia es pues todavía insuficiente (Grado IV). Aun así, si la exposición a entornos virtuales es capaz de provocar respuestas de ansiedad en los pacientes con TCA, también debería de ser un vehículo eficaz para conseguir la extinción de esta respuesta (y de las conductas desadaptativas asociadas) a partir de procesos de habituación, por lo que vale la pena llevar a cabo ensayos clínicos controlados que permitan valorar la utilidad real de la RV en este ámbito.

A pesar de sus evidentes limitaciones, los estudios revisados abren la puerta al desarrollo de dos líneas de investigación emergentes. En primer lugar, el uso de la RV para la exposición con prevención de respuesta de la conducta de atracón en pacientes con BN y con TA. En segundo lugar, el uso de esta tecnología para la exposición a la comida en pacientes con AN que muestran elevados niveles de ansiedad y evitación ante determinados alimentos y situaciones.

La EPR-A a alimentos “prohibidos” reales se ha mostrado como una intervención eficaz para la reducción de las conductas de atracón y purga, así como en la mejora de la sintomatología general, en pacientes con BN (Gutiérrez et al., 2013 & Koskina et al., 2013). El uso de la RV para la EPR-A resuelve los principales problemas que suele comportar esta técnica de intervención cuando se lleva a cabo en vivo. Ya

no es necesario disponer de alimentos reales en la consulta ni pedir a los pacientes que lleven a la sesión los alimentos que suelen consumir durante los episodios de atracón. La tecnología de RV permite disponer de una amplia librería de alimentos que pueden seleccionarse según las necesidades de cada paciente a lo largo de la intervención. Además, la RV permite la exposición a los alimentos “prohibidos” en los contextos específicos en los que cada paciente suele llevar a cabo los episodios de atracón.

En el programa desarrollado por el grupo de Gutiérrez-Maldonado (Agliaro et al., 2014; Ferrer et al., 2014), la exposición a los alimentos se lleva a cabo en cuatro entornos virtuales distintos (la cocina, el comedor, el dormitorio y la cafetería). Cabe esperar que la inclusión de estímulos contextuales, así como la variedad de dichos contextos, incremente la validez ecológica de la exposición y aumente las posibilidades de generalización de los aprendizajes. La flexibilidad de la RV ofrece además la posibilidad de ir ampliando el número y tipo de alimentos y contextos disponibles. A pesar de que todavía no se dispone de datos sobre la eficacia de la EPR-A mediante RV, estudios recientes muestran que la exposición a comida en entornos de RV es capaz de provocar elevados niveles de *craving* en pacientes con BN y TA (Ferrer et al., en prensa). Estos niveles de *craving* experimentados en los entornos virtuales son congruentes con el *craving* estado y el *craving* rasgo mostrado por los pacientes al ser evaluados con cuestionarios (Pla et al., en prensa); además, en un estudio todavía no publicado (Gutiérrez, Pla & Ferrer, en prensa) se encontró que la exposición prolongada a entornos de RV disminuía los niveles de *craving* experimentado en población no clínica. Estos datos muestran a la EPR-A mediante RV como una vía potencialmente eficaz para el tratamiento de la conducta de atracón en pacientes con TCA.

La revisión llevada a cabo muestra evidencia suficiente de la capacidad de la RV para provocar respuestas de ansiedad en pacientes con TCA (Ferrer et al., 2009; Gorini et al., 2010; Gutiérrez et al., 2006). El uso de la RV como medio de exposición en procesos de reducción de la ansiedad es otro camino a explorar. Los dos estudios de caso realizados por el grupo de Perpiñá ofrecen indicios de su utilidad (Cardi et al., 2012; Perpiñá et al., 2012). Los beneficios adicionales que aporta la RV en este caso son, de nuevo, la mayor validez ecológica y el poder llevar a cabo la exposición en un entorno seguro y controlado. Al igual que en el caso de los pacientes fóbicos, las personas con AN muestran elevados niveles de ansiedad, miedo y evitación de determinados alimentos. Exponerse a situaciones de ingesta en un entorno real puede percibirse como altamente aversivo y producir rechazo por parte de los pacientes. La RV puede actuar como un paso previo, más tolerable pero igualmente eficaz, a la confrontación e ingesta del alimento real. En la situación virtual los pacientes pueden enfrentarse de manera gradual, sistemática y controlada a diferentes alimentos prohibidos, manipularlos, prepararlos y consumirlos, habituando su respuesta ansiosa y permitiendo trabajar junto al terapeuta todos aquellos pensamientos negativos y conductas defensivas generados por la situación. Los pacientes pueden además ensayar diferentes estrategias de afrontamiento que podrán usar luego en la situación real. Finalmente, la RV permite ir más allá de la realidad, exponiendo a los pacientes a situaciones con las que no se encontrarían en el mundo real pero que les puede permitir llevar a cabo un sobre-aprendizaje e incrementar su sentimiento de auto-eficacia (Botella et al., 2000). En el caso de la exposición a comida, puede manipularse no solo el tipo sino el tamaño de los alimentos, así como cualquiera de los parámetros que forman parte de la situación de exposición, con el objetivo de que los pacientes

puedan enfrentarse y aprender a controlar las situaciones más complejas para ellos.

Conclusiones

Existen muy pocos estudios sobre el uso de técnicas de exposición mediante RV en pacientes con TCA. Sin embargo, hay investigaciones que avalan el potencial de esta tecnología para provocar respuestas similares a las que se dan en las situaciones reales. Los estudios de validación revisados aportan evidencia sobre la capacidad de entornos de RV para generar respuestas de ansiedad, abriendo así la puerta al uso de esta tecnología en la terapia de exposición. En cuanto al *craving*, la evidencia disponible no es suficiente todavía, aunque, existen indicios de que la exposición a estímulos de comida en entornos virtuales es capaz de generar deseo intenso de comer. Una vez establecida la capacidad de la RV para producir respuestas similares a las observadas en las situaciones reales, el siguiente paso lógico sería aprovechar esta tecnología como medio de implementación de las técnicas de exposición.

Investigaciones futuras deberían dirigirse, por un lado, a la elaboración de estudios de validación metodológicamente potentes que proporcionen evidencia clara sobre la capacidad de la RV para producir *craving* en pacientes con TCA y en población subclínica; y por otro lado, a la elaboración de ensayos clínicos controlados que evalúen la eficacia y eficiencia de la incorporación del componente de exposición mediante RV al tratamiento de los TCA. El futuro del uso de la RV en el ámbito de los TCA no depende solamente de su capacidad para reproducir la realidad y las respuestas que se dan en ella, también de que permita mejoras en los tratamientos usuales que compensen el coste que comporta su implementación, es decir, que tenga un impacto clínico.

Referencias

- Agliaro, M., Ferrer, M., Pla, J., & Gutiérrez, J. (2014). Inducción de craving por comida mediante realidad virtual no inmersiva. *Revista de psicopatología y psicología clínica*, 19(3), 243-251.
- Agras, W., Walsh, B. T., Fairburn, C. G., Wilson, G. T., & Kraemer, H. C. (2000). A multicenter comparison of cognitive-behavioral therapy and interpersonal psychotherapy for bulimia nervosa. *Archives of General Psychiatry*, 57, 459-466. doi:10.1001/archpsyc.57.5.459
- Aimé, A., Cotton, K., & Bouchard, S. (2009). Reactivity to virtual reality immersion in a subclinical sample of women concerned with their weight and shape. *Journal of CyberTherapy & Rehabilitation*, 2(2), 115-126
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*, 5. Washington, D. C.
- Attia, E., & Schroeder, L. (2005). Pharmacologic treatment of anorexia nervosa: where do we go from here? *International Journal of Eating Disorders*, 37(S1), 60-63.
- Botella, C., Perpiñá, C., & Baños, R. M. (2000). La utilidad de la Realidad Virtual en el ámbito de la Psicología Clínica. *Revista Científica del Centro Médico Delfos*, 4(2), 20-25.
- Bouton, M. E. (2011). Learning and the persistence of appetite: Extinction and the motivation to eat and overeat. *Physiology and Behavior*, 103(1), 51-58. doi: 10.1016/j.physbeh.2010.11.025.
- Bulik, C. M., Berkman, N. D., Brownley, K. A., Sedway, J. A., & Lohr, K. N. (2007). Anorexia nervosa treatment: a systematic review of randomized controlled trials. *International Journal of Eating Disorders* 40(4), 310-320. doi: 10.1002/eat.20367.
- Bulik, C. M., Sullivan, P. F., Carter, F. A., McIntosh, V. V., & Joyce, P. R. (1998). The role of exposure with response prevention in the cognitive-behavioural therapy for bulimia nervosa. *Psychological Medicine*, 28, 611-623. doi:10.1017/S0033291798006618.
- Cardi, V., Krug, I., Perpiñá, C., Mataix, D., Roncero, M., & Treasure, J. (2012). The use of a Non-immersive virtual reality programme in anorexia nervosa: a single case-report. *European Eating Disorders Review*, 20, 240-245. doi: 10.1002/erv.1155.
- Carvalho, M. R. D., Freire, R. C., & Nardi, A. E. (2010). Virtual reality as a mechanism for exposure therapy. *The World Journal of Biological Psychiatry*, 11(2-2), 220-230. doi: 10.1080/15622970802575985.
- Cepeda, A., Gleaves, D. H., Fernández, M. C., Vila, J., Williams, T., & Reynoso, J. (2000). The development and validation of Spanish version of the State and Trait Food Cravings Questionnaires. *Behaviour Research and Therapy*, 38(11), 1125-1138. doi: 10.1016/S0005-7967(99)00141-2.

- Cooper, P. J., & Steere, J. (1995). A comparison of two psychological treatments for bulimia nervosa: Implications for models of maintenance. *Behaviour Research and Therapy*, *33*, 875-885. doi:10.1016/0005-7967(95)00033-T.
- Delinsky, S. S., & Wilson, G. T. (2010). Cognitive behavior therapy with body image exposure for bulimia nervosa: a case example. *Cognitive and Behavioral Practice*, *17*, 270-277. doi:10.1016/j.cbpra.2010.02.004
- Fairburn, C. G. (2005). Evidence based treatment of anorexia nervosa. *International Journal of Eating Disorders*, *37*(S1), S26-30.
- Fairburn, C. G., Jones, R., Peveler, R. C., Hope, R. A., & O'Connor, M. (1993). psychotherapy and bulimia nervosa: Longer-term effects of interpersonal psychotherapy, behavior therapy, and cognitive behavior therapy. *Archives of General Psychiatry*, *50*, 419-428. doi:10.1001/archpsyc.1993.01820180009001
- Fairburn, C. G., Marcus, M. D., & Wilson, G. T. (1993). Cognitive behaviour therapy for binge eating and bulimia nervosa: A treatment manual. En C. G. Fairburn & G. T. Wilson. (Eds.), *Binge eating: Nature, assessment and treatment* (pp. 361-404). New York: Guilford Press.
- Farrell, C., Shafran, R., & Lee, M. (2006). Empirically evaluated treatments for body image disturbance: A review. *European Eating Disorders Review*, *14*, 289-300. doi: 10.1002/erv.693.
- Ferrer, M., & Gutiérrez, J. (2010). Effect of the mood induced by virtual reality exposure on body image disturbances. *Studies in Health Technology and Informatics*, *154*, 44-49.
- Ferrer, M., Gutiérrez, J., Agliaro, M., Lobera, X, Pla, J., & Vilalta, F. (2014). Validation of VR-based software for binge eating treatment: Preliminary data. *Studies in Health Technology and Informatics*, *199*, 146-150.
- Ferrer, M., Gutiérrez, J., Caqueo, A., & Moreno, E. (2009). The validity of virtual environments for eliciting emotional responses in patients with eating disorders and in controls. *Behavior Modification*, *33*(6), 830-854. doi: 10.1177/0145445509348056.
- Ferrer, M., Gutiérrez, J., & Pla, J. (2013). Cue-elicited anxiety and craving for food using virtual reality scenarios. *Studies in Health Technology and Informatics*, *191*, 105-109. doi: 10.3233/978-1-61499-282-0-105.
- Ferrer, M., Gutiérrez, J., Treasure, J., & Vilalta, F. (2015). Craving for food in virtual reality scenarios in non-clinical sample: Analysis of its relationship with body mass index and eating disorders symptoms. *European Eating Disorders Review*, *23*(5), 371-378. doi: 10.1002/erv.2375.

- Ferrer, M., Gutiérrez, J., & Riva, G. (2013). Virtual Reality Based Treatments in Eating Disorders and Obesity: A Review. *Journal of Contemporary Psychotherapy*, 43(2), 1-15. doi:10.1007/s10879-013-9240-1.
- Ferrer, M., Gutiérrez, J., Pla, J., Vilalta, F., Andreu, A., Dakanalis, A.,... Sánchez, I. (En prensa). External eating as a predictor of cue-reactivity to food-related virtual environments. *Studies in Health Technology and Informatics*.
- Ferrer, M., & Gutiérrez, J. (2012). The use of virtual reality in the study, assessment, and treatment of body image in eating disorders and nonclinical samples: a review of the literature. *Body Image*, 9, 1-11. doi:10.1016/j.bodyim.2011.10.001
- Fleming, M., Olsen, D., Stathes, H., Boteler, L., Grossberg, P., Pfeifer, J.,... Skochelak, S. (2009). Virtual reality skills training for health care professionals in alcohol screening and brief intervention. *The Journal of the American Board of Family Medicine*, 22(4), 387-398. doi: 10.3122/jabfm.2009.04.080208
- Gorini, A., Griez, E., Petrova, A., & Riva, G. (2010). Assessment of the emotional responses produced by exposure to real food, virtual food and photographs of food in patients affected by eating disorders. *Annals of General Psychiatry*, 9(30). doi: 10.1186/1744-859X-9-30.
- Gutiérrez, J., Ferrer, M., Caqueo, A., & Moreno, E. (2010). Body image in eating disorders: The influence of exposure to virtual-reality environments. *Cyberpsychologia, Behavior and Social Networking*, 13(5), 521-531. doi: 10.1089/cyber.2009.0301.
- Gutiérrez, J., Ferrer, M., Caqueo, A., & Letosa, A. (2006). Assessment of emotional reactivity produced by exposure to virtual environments in patients with eating disorders. *CyberPsychology & Behaviour*, 9(5), 507-513. doi: 10.1089/cpb.2006.9.507.
- Gutiérrez, J., Ferrer, M., & Riva, G. (2013). VR cue-exposure treatment for bulimia nervosa. *Studies and Health Technology Information*, 191, 21-25.
- Gutiérrez, J., Pla, J., & Ferrer, M. (En prensa). Validation of new cue-exposure software for the treatment of bulimia nervosa and binge eating disorder: comparison of two low cost virtual reality systems. *Psicothema*.
- Guyatt, G., Oxman, A. D., Vist, G. E., Kunz, R., Falck, Y., Alonso, P., Schünemann, H. J., & Grade Working Group. (2008). GRADE: an emerging consensus on rating quality of evidence and strength of recommendations. *BMJ*, 336, 924-926. doi:10.1136/bmj.39489.470347.AD
- Hay, P. J., & Claudino, A. M. (2010). Bulimia nervosa: online interventions. Recuperado de <http://clinicalevidence.bmj.com/x/systematic-review/1009/archive/03/2015.html>

- Hay, P. J., Bacaltchuk, J., Byrnes, R. T., Claudino, A. M., Ekmejian, A. A., & Yong, P. Y. (2003). Individual psychotherapy in the outpatient treatment of adults with anorexia nervosa. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 4. doi :10.1002/14651858.CD003909.
- Hilbert, A., & Tuschen, B. (2004). Body image interventions in cognitive behavioural therapy of binge eating disorder: A component analysis. *Behaviour Research and Therapy*, 42, 1325-1339. doi: 10.1016/j.brat.2003.09.001.
- Hilbert, A., Tuschen, B., & Vögele, C. (2002). Effects of prolonged and repeated body image exposure in binge-eating disorder. *Journal of Psychosomatic Research*, 52, 137-144.
- Hildebrandt, T., Bacow, T., Markella, M., & Loeb, K. L. (2012). Anxiety in anorexia nervosa and its management using family-based treatment. *European Eating Disorders Review*, 20(1), 1-16. doi: 10.1002/erv.1071.
- Hudson, J. I., Hiripi, E., Pope, H. G., & Kessler, R. C. (2007). The prevalence and correlates of eating disorders in the national comorbidity survey replication. *Biological Psychiatry*, 61(3), 348-358. doi: 10.1016/j.biopsych.2006.03.040
- Jansen, A. (1994). The learned nature of binge eating. En C. R. Legg & D. A. Booth. (Eds.), *Appetite: Neural and behavioral bases* (pp. 193-211). Oxford: Oxford University Press.
- Jansen, A. (1998). A learning model of binge eating: Cue reactivity and cue exposure. *Behavior Research and Therapy*, 36(3), 257-272.
- Koskina, A., Campbell, I. C., & Schmidt, U. (2013). Exposure therapy in eating disorders revisited. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 37, 193-208. doi: 10.1016/j.neubiorev.2012.11.010.
- Ledoux, T., Nguyen, A. S., Bakos, C., & Bordnick, P. (2013). Using virtual reality to study food cravings. *Appetite*, 71, 396-402. doi:10.1016/j.appet.2013.09.006.
- Lock, J., Le Grange, D., Agras, W. S., Moye, A., Bryson, S. W., & Jo, B. (2010). Randomized clinical trial comparing family-based treatment with adolescent-focused individual therapy for adolescents with anorexia nervosa. *Archives of general psychiatry*, 67(10), 1025-1032. doi: 10.1001/archgenpsychiatry.2010.128.
- Marco, J. H., Perpiñá, C., & Botella, C. (2013). Effectiveness of cognitive behavioral therapy supported by virtual reality in the treatment of body image in eating disorders: one year follow-up. *Psychiatry Research*, 200, 619-625. doi:10.1016/j.psychres.2013.02.023.
- Martínez, E., Castro, J., Lázaro, L., Moreno, E., Morer, A., Font, E.,... Toro, J. (2007). Cue exposure in the treatment of resistant adolescent bulimia nervosa. *International Journal of Eating Disorders*, 40, 596-601.

- Marzo, M. & Viana, C. (2007). Calidad de la evidencia y grado de recomendación. *Guías Clínicas*, 7(1). Recuperado de <http://www.fisterra.com/guias2/fmc/sintesis.pdf>
- Meyerbröcker, K., & Emmelkamp, P. M. (2010). Virtual reality exposure therapy in anxiety disorders: A systematic review of process-and-outcome studies. *Depression and Anxiety*, 27(10), 933-944. doi: 10.1002/da.20734.
- Ministerio de Sanidad y Consumo (2008). *Guía de práctica clínica sobre trastornos de la conducta alimentaria*. Recuperado de [http://www.guiasalud.es/GPC/GPC_440_Tt_Conduc_Alim_comp_l_\(4_jun\).pdf](http://www.guiasalud.es/GPC/GPC_440_Tt_Conduc_Alim_comp_l_(4_jun).pdf)
- National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE) (2004). *Core interventions for the treatment and management of anorexia nervosa, bulimia nervosa and related eating disorders*. London: Abba Litho Sales Limited.
- Opris, D., Pinteá, S., García, A., Botella, C., Szamosközi, S., & David, D. (2012). Virtual reality exposure therapy in anxiety disorders: A quantitative meta-analysis. *Depression and Anxiety*, 29, 85-93. doi: 10.1002/da.20910
- Parsons, T. D., & Rizzo, A. A. (2008). Affective outcomes of virtual reality exposure therapy for anxiety and specific phobias: a meta-analysis. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 39(3), 250-261.
- Perpiñá, C., Botella, C., Baños, R., Marco, H., Alcañiz, M., & Quero, S. (1999). Body image and virtual reality in eating disorders: is exposure to virtual reality more effective than the classical body image treatment. *CyberPsychology*, 2(2), 149-155. doi: 10.1089/cpb.1999.2.149.
- Perpiñá, C., Ferrero, A., Carrió, C., & Roncero, M. (2012). Normalization of the eating pattern in a patient with anorexia nervosa, purgative subtype, with the support of a virtual environment. A case study. *Anuario de Psicología Clínica y de la Salud*, 8, 7-21.
- Perpiñá, C., Marco, J. H., Botella, C., & Baños, R. (2004). Tratamiento de la imagen corporal en los trastornos alimentarios mediante tratamiento cognitivo-comportamental apoyado con realidad virtual: resultados al año de seguimiento. *Psicología Conductual: Revista Internacional de Psicología Clínica y de la Salud*, 12(3), 519-537. doi: <http://dx.doi.org/10.6018/analeps.30.2.151291>
- Perpiñá, C., Roncero, M., Fernández, F., Jiménez, S., Forcano, L., & Sánchez, I. (2013). Clinical validation of a virtual environment for normalizing eating pattern in eating disorders. *Comprehensive Psychiatry*, 54, 680-686. doi:10.1016/j.comppsy.2013.01.007.
- Pla, J., Ferrer, M., Gutiérrez, J., Vilalta, F., Andreu, A., Dakanalis, A.,... Sánchez, I. (En prensa). Trait and state craving as indicators of validity of VR-based software for binge eating treatment environments. *Studies in Health Technology and Informatics*.

- Powers, M. B., & Emmelkamp, P.M.G. (2008). Virtual reality exposure therapy for anxiety disorders: A meta-analysis. *Journal of Anxiety Disorders*, 22(3), 561-569. doi:10.1016/j.janxdis.2007.04.006.
- Quero, S., Botella, C., Guillén, V., Moles, M., Nebot, S., & García, A.,... Baños, R.M. (2012). La realidad virtual para el tratamiento de los trastornos emocionales: una revisión. *Anuario de Psicología Clínica y de la Salud*, 8, 7-21.
- Riva, G. (2011). The key to unlocking the virtual body: virtual reality in the treatment of obesity and eating disorders. *Journal of Diabetes Science and Technology*, 5(2), 283-292.
- Riva, G., Bacchetta, M., Baruffi, M., Cirillo, G., & Molinari, E. (2000). Virtual reality environment for body image modification: A multidimensional therapy for the treatment of body image in obesity and related pathologies. *CyberPsychology & Behavior*, 3(3), 421-431. doi:10.1089/10949310050078887.
- Riva, G., Bacchetta, M., Baruffi, M., & Molinari, E. (2002). Virtual-reality-based multidimensional therapy for the treatment of body image disturbances in binge eating disorders: a preliminary controlled study. *IEEE transactions on information technology in biomedicine: a publication of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society*, 6(3), 224-234. doi 10.1109/TITB.2002.802372.
- Riva, G., Bacchetta, M., Cesa, G., Conti, S., & Molinari, E. (2003). Six-month follow-up of in-patient experiential-cognitive therapy for binge eating disorders. *CyberPsychology & Behavior*, 6(3), 251-258. doi:10.1089/109493103322011533.
- Rosen, J. C., & Leitenberg, H. (1982). Bulimia nervosa: Treatment with exposure and response prevention. *Behavior Therapy*, 13(1), 117-124. doi:10.1016/S0005-7894(82)80055-5.
- Saldaña, C. (2002). Trastornos por atracón y obesidad. *Nutrición Hospitalaria*, XVII(1), 55-59.
- Steinglass, J., Albano, A. M., Simpson, H. B., Carpenter, K., Schebendach, J., & Attia, E. (2012). Fear of food as a treatment target: exposure and response prevention for anorexia nervosa in an open series. *International Journal of Eating Disorders*, 45(4), 615-621. doi: 10.1002/eat.20936.

- Steinhausen, H.C. & Weber, S. (2009). The outcome of bulimia nervosa: Findings from one-quarter century of research. *The American Journal of Psychiatry*, 166(12), 1331-1341. doi: 10.1176/appi.ajp.2009.09040582.
- Strober, M. (2004). Pathologic fear conditioning and anorexia nervosa: On the search for novel paradigms. *International Journal of Eating Disorders*, 35(4), 504-508. doi: 10.1002/eat.20029
- Treasure, J., Claudino, A. M., & Zucker, N. (2010). Eating disorders. *Lancet*, 375(9714), 583-593. doi: 10.1016/S0140-6736(09)61748-7.
- Trentowska, M., Bender, C., & Tuschen, B. (2013). Mirror exposure in women with bulimic symptoms: how do thoughts and emotions change in body image treatment? *Behavior Research and Therapy*, 51(1), 1-6. doi:10.1016/j.brat.2012.03.012.
- Tuschen, B., Pook, M., & Frank, M. (2001). Evaluation of manual-based cognitive-behavioral therapy for bulimia nervosa in a service setting. *Behaviour Research and Therapy*, 39, 299-308.
- Vocks, S., Legenbauer, T., Wächter, A., Wucherer, M., & Kosfelder, J. (2007). What happens in the course of body exposure? Emotional, cognitive, and physiological reactions to mirror confrontation in eating disorders. *Journal of Psychosomatic Research*, 62(2), 231-239. doi:10.1016/j.jpsychores.2006.08.007.
- Vocks, S., Waechter, A., Wucherer, M., & Kosfelder, J. (2008). Look at yourself: can body image therapy affect the cognitive and emotional response to seeing oneself in the mirror in eating disorders? *European Eating Disorders Review*, 16, 147-154.
- Watson, H. J., & Bulik, C. M. (2013). Update on the treatment of anorexia nervosa: review of clinical trials, practice guidelines and emerging interventions. *Psychological medicine*, 43(12), 2477-2500. doi: 10.1017/S0033291712002620.