



# Realidad virtual para el diagnóstico y tratamiento de Trastornos de Conducta Alimentaria: una revisión sistemática

## *Virtual Reality for the Diagnosis and Treatment of Eating Disorders: A Systematic Review*

Ana Martín-Garcés

*Universidad Autónoma de Barcelona*

Carmina Castellano-Tejedor

*Universidad Autónoma de Barcelona. Institut de Recerca Vall d'Hebron. Psynaptic*

### Resumen

**Introducción:** Los trastornos de la conducta alimentaria (TCA) se caracterizan por un miedo intenso a ganar peso y conductas de control del mismo. Las personas con TCA manifiestan peor calidad de vida que la población general y el abordaje de sus complicaciones supone elevados costes socio-sanitarios. **Materiales y métodos:** Para comprobar la eficacia de la Realidad Virtual (RV) como herramienta de diagnóstico y/o soporte al tratamiento de TCA, se realizó una revisión sistemática de artículos publicados entre 2012 y 2018 en PubMed (MEDLINE). **Resultados:** Se seleccionaron 7 artículos que emplearon la RV como tratamiento, 5 como soporte diagnóstico y 3 como ambas (N=15). **Conclusiones:** La RV demuestra ser efectiva para mitigar la ansiedad ante la exposición a alimentos, reducir conductas exageradas de control de peso, y facilitar el abordaje terapéutico del auto-concepto e imagen corporal. También demostró mayor eficacia frente al tratamiento convencional o como tratamiento de segundo nivel.

Palabras clave: **Psicología experimental; Psicoterapia; Realidad Virtual; Trastornos de la conducta alimentaria**

### Abstract

**Introduction:** Eating and weight disorders (EWD) are characterized by intense fear of gaining weight and control behaviors. People affected by a EWD present worse quality of life than the general population, and the management of their complications implies high socio-sanitary costs. **Materials and methods:** In order to verify the effectiveness of Virtual Reality (VR) as a diagnostic and/or supportive tool for the treatment of EWD, a systematic review of articles published between 2012 and 2018 in PubMed (MEDLINE) was carried out. **Results:** 7 articles that used RV as treatment, 5 as diagnostic support and 3 as both were selected (N=15). **Conclusions:** VR demonstrates effectiveness in mitigating anxiety when exposed to food, reducing exaggerated weight control behaviors, and facilitating the therapeutic approach to self-concept and body image. It has also demonstrated greater efficacy in comparison to treatment as usual or as a second level treatment.

Keywords: **Experimental psychology; Psychotherapy; Virtual reality; Eating and weight Disorders**

## INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, los avances en investigación han favorecido el desarrollo y uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) a fin de poner en contacto a pacientes con profesionales de la salud, con el propósito de posibilitar un diagnóstico efectivo, así como educación, tratamiento, consultas, transmisión y almacenamiento de datos, investigación, y otras actividades relacionadas con la provisión de los cuidados de salud (Jennett et al., 2003).

El uso de las TIC en psicología va estrechamente relacionado con el auge de los Tratamientos Psicológicos Basados en la Evidencia (TPBE). Los TPBE enfatizan la importancia de establecer la eficacia de un tratamiento seguida de investigaciones sobre su efectividad (Chambless y Hollon, 1998; Lytras, et al., 2008), es decir, su utilidad desde un punto de vista clínico, como por ejemplo el rango de aplicabilidad del tratamiento en los contextos clínicos reales. Es aquí cuando surgen las primeras aplicaciones basadas en TIC. En concreto, en la década de los 90 se desarrollaron las primeras propuestas de uso de RV como alternativa a las técnicas de exposición in vivo, por resultar estas últimas más costosas y, a menudo, más aversivas para algunos/as pacientes. Fue pionero en este campo el trabajo de Barbara Olasov Rothbaum y colaboradores (1995), utilizando exitosamente la RV en el tratamiento de la acrofobia y hallando mejoras significativas en todas las medidas recogidas a los sujetos que completaron el tratamiento de RV. Más tarde, otros investigadores profundizaron en estas investigaciones desarrollando programas de RV para otros trastornos, como la claustrofobia (Botella et al., 1998; 2000), el miedo a volar (Baños et al., 2002), o las distorsiones en la imagen corporal en los Trastornos de la Conducta Alimentaria (TCA); (Benedito Monleón et al., 2003; Perpiñá et al., 1999).

En el presente trabajo profundizaremos en el uso de la RV en los TCA, fundamentalmente en anorexia nerviosa (AN), bulimia nerviosa (BN), trastorno por atracón y trastorno de conducta alimentaria no especificado (TCANE). Estos trastornos se caracterizan por el miedo intenso a padecer sobrepeso o a ganar peso, a pesar de que éste se encuentre dentro del rango adecuado (IMC promedio) o incluso por debajo de éste (infrapeso). Los TCA van asociados a la realización de una serie de comportamientos de control de peso tales como el seguimiento de dietas muy restrictivas, el consumo excesivo de laxantes y/o diuréticos, vómitos auto-inducidos y/o la realización excesiva de ejercicio físico para quemar grasas y calorías (American Psychiatric Association, 2013). Sin el tratamiento adecuado, los TCA adquieren un curso clínico de carácter crónico e incapacitante. Así, un metaanálisis reciente (Ágh et al., 2016) puso de manifiesto que, en comparación con la población general no clínica, los pacientes con TCA manifiestan una peor percepción de su calidad de vida, elevados índi-

ces de comorbilidad psicopatológica (>70 %), mayor riesgo de intento autolítico, y suponen un incremento considerable de los costes sanitarios asociados a su enfermedad, fundamentalmente ocasionados por la hospitalización y las visitas recurrentes a urgencias (Keski-Rahkonen y Mustelin, 2016).

Aunque pueden desarrollarse a cualquier edad, los TCA presentan una elevada ocurrencia en la adolescencia (Herpertz-Dahlmann, 2015; Peláez Fernández et al., 2010). Datos epidemiológicos españoles muestran cifras de prevalencia de TCA muy similares a lo descrito a nivel europeo, con porcentajes que van en torno al 1-3 % en población adolescente y joven de ambos sexos, y en torno al 4-5 % en mujeres jóvenes y adolescentes (Peláez Fernández et al., 2010). Diversos estudios señalan que los síndromes incompletos o los TCANE serían los cuadros más prevalentes en población comunitaria adolescente y juvenil. Por su parte, los síndromes completos (AN y BN), resultarían menos frecuentes en este tipo de población (Peláez Fernández et al., 2010). Según un estudio de Anna Keski-Rahkonen y Linda Mustelin (2016), a nivel europeo, la prevalencia de AN en mujeres gira en torno al <1-4 %, en torno al <1-2 % en el caso de la BN, y en torno al 1-4 % en trastorno por atracón. Mientras que los datos en población masculina apuntan en torno a un 0.3 % de hombres con TCA. A pesar de las dificultades metodológicas para estimar la magnitud del problema, el aumento de la prevalencia se atribuiría al incremento de la incidencia y a la duración y cronicidad de estos cuadros.

Los primeros estudios realizados sobre la aplicación de la RV en TCA fueron realizados bajo el marco del proyecto europeo VREPAR: *Virtual Reality Environments for Psychoneurophysiological Assessment and Rehabilitation*, diseñado para desarrollar entornos virtuales para el estudio, evaluación y tratamiento de trastornos de la imagen corporal (Riva et al., 1997). Posteriormente, también se desarrollaron programas para la evaluación y el tratamiento de trastornos de este tipo (Marco et al., 2013). VREPAR (Riva et al., 1997) desarrolló tres módulos de *hardware/software* para la aplicación de los entornos de RV para la evaluación y rehabilitación psiconeurofisiológica de diferentes patologías: 1) TCA: específicamente bulimia, anorexia y obesidad; 2) Trastornos del movimiento: enfermedad de Parkinson y distonía de torsión; y 3) Trastornos por ic-tus: negligencia unilateral y hemiparesia. En particular, el proyecto VREPAR 2 se inició para probar el módulo de trastornos de la alimentación en muestra clínica con el principal objetivo de mejorar la terapia cognitiva al abordar dos temas clave que habían sido descuidados por las guías clínicas hasta el momento: los trastornos en la experiencia corporal y la motivación para el cambio (Riva et al., 1999).

Los estudios actuales sobre RV y TCA se centran especialmente en su gran utilidad clínica —o efectividad— por el alto nivel de autorreflexión y eficacia personal inducida por su compromiso emocional y sentido de presencia (Riva et al., 2016). Por un lado, la RV se ha visto efectiva en aspectos más concretos tales como: 1) mitigar la ansiedad experimentada durante y después de la exposición a alimentos virtuales, lo que ayuda a interrumpir la re-consolidación de recuerdos adversos relacionados con la ingesta (Koskina et al., 2013; Pla-Sanjuanelo, Gutiérrez-Maldonado, Riva et al., 2015); 2) demostrar la ventaja de incluir un componente de tratamiento que aborda los trastornos de la imagen corporal (Cesa et al., 2013; Marco et al., 2013; Wiederhold et al., 2016); o 3) reducir el impulso de la realización excesiva de actividad física extenuante como conducta compensatoria a sobre-ingestas y/o método de control de peso (Paslakis et al., 2017). En otros estudios, también se demostró una mayor eficacia del tratamiento de RV frente al tratamiento *in vivo* de referencia para el TCA (Malbos et al., 2013) o como estrategia de tratamiento de segundo nivel (Ferrer-García, Gutiérrez-Maldonado et al., 2017), dando como resultado una superioridad a favor del uso de la RV en la mayoría de los casos.

Toda esta investigación preliminar motiva la realización del presente trabajo de revisión sistemática, con el objetivo de recopilar y sintetizar las evidencias existentes sobre el uso de la RV como instrumento coadyuvante al diagnóstico y/o tratamiento de TCA (según criterios DSM-V, DSM-IV-R o CIE-10). El interés principal de este trabajo es constatar la efectividad de un componente basado en RV que enriquezca las técnicas clásicas utilizadas en este tipo de trastornos. Este interés se sustenta tanto en los datos epidemiológicos de prevalencia, incidencia, duración y cronicidad de estos cuadros, como en los datos de costes sanitarios asociados a los TCA.

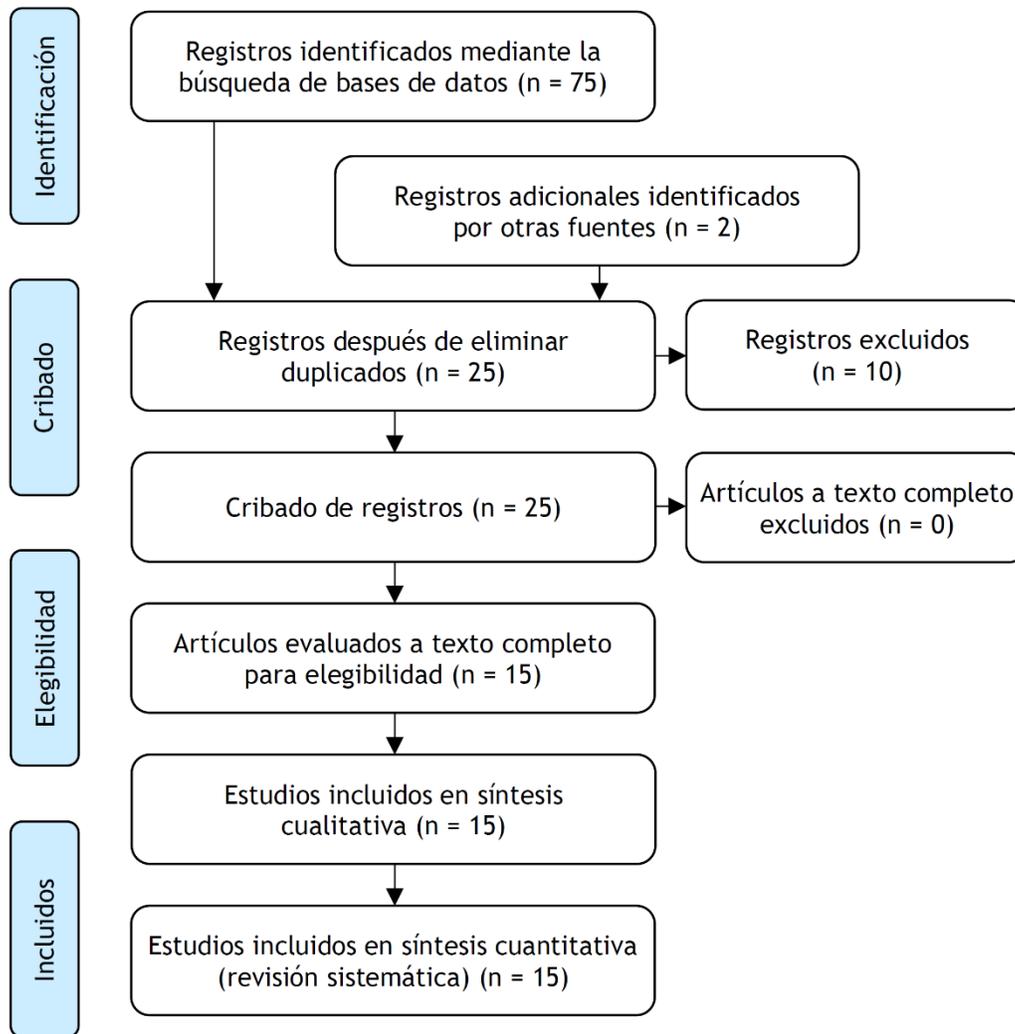
## **METODOLOGÍA**

### **Diseño y objetivo**

Se realiza una revisión sistemática de la literatura con el objetivo de evidenciar la eficacia de la RV como herramienta de diagnóstico y/o de soporte al tratamiento para pacientes con TCA. La revisión se realizó de acuerdo a las pautas PRISMA (Moher et al., 2009).

### **Motores de búsqueda**

La búsqueda se ha llevado a cabo desde la base de datos PubMed (MEDLINE).



**Figura 1.** Diagrama de Flujo PRISMA

### Criterios de inclusión y exclusión de artículos

Se incluyeron todos aquellos trabajos que:

- 1) Hiciesen referencia al uso de la RV en TCA como método de soporte diagnóstico y/o terapéutico.
- 2) Originales de cualquier diseño (empíricos, ensayos clínicos, casos y controles, *brief reports*, caso único, etc.) publicados entre 2012 y 2018.
- 3) Trabajos redactados en inglés y/o castellano.
- 4) Cuya muestra de estudio fuera población clínica con TCA, según los criterios diagnósticos del *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fifth Edition (DSM-V)* (APA, 2013), el *Diagnostic and Statistical Manual of*

*Mental Disorders, Fourth Edition, Text Revision (DSM-IV-TR)*; (American Psychiatric Association, 2000) y/o la *International Classification of Diseases, Tenth Revision (CIE-10)*; (Organización Mundial de la Salud, 2004).

Se excluyeron todos aquellos trabajos que no cumplieran los criterios anteriormente mencionados, así como listas exhaustivas, revisiones de la literatura o colecciones que contuviesen artículos previos al año 2012, posters y *commentary letters*.

### Palabras clave

Se han realizado diferentes búsquedas utilizando diferentes combinaciones de términos MeSH (con booleanos AND/OR) tales como Trastornos Alimentarios, Realidad Virtual, Terapia de Exposición a Realidad Virtual, Anorexia Nerviosa, Bulimia Nerviosa y Trastorno por Atracón (véase Tabla 1).

N.º	Fecha	BBDD	Search Details (MeSH Terms)	N.º	Dupdo.
1	17/10/2018	PubMed	"Feeding and Eating Disorders"[Mesh] AND "Virtual Reality"[Majr]	6	0
2	17/10/2018	PubMed	("Feeding and Eating Disorders"[Mesh] AND "Virtual Reality Exposure Therapy"[Mesh]) OR ("Feeding and Eating Disorders"[Mesh] AND "Virtual Reality"[Mesh])	21	6
3	30/10/2018	PubMed	"Binge-Eating Disorder"[Mesh] AND "Virtual Reality"[Mesh]	3	3
4	30/10/2018	PubMed	("Binge-Eating Disorder"[Mesh] AND "Virtual Reality"[Mesh]) OR ("Feeding and Eating Disorders"[Mesh] AND "Virtual Reality"[Mesh])	8	8
5	16/11/2018	PubMed	("Feeding and Eating Disorders"[Mesh] OR "Binge-Eating Disorder"[Mesh]) AND ("Virtual Reality"[Mesh] OR "Virtual Reality Exposure Therapy"[Mesh])	21	21
6	16/11/2018	PubMed	("Hyperphagia"[Mesh] OR "Bulimia"[Mesh]) AND ("Virtual Reality"[Mesh] OR "Virtual Reality Exposure Therapy"[Mesh])	4	2
7	21/11/2018	PubMed	("Anorexia Nervosa"[Mesh]) AND ("Virtual Reality"[Mesh] OR "Virtual Reality Exposure Therapy"[Mesh])	1	1
8	21/11/2018	PubMed	("Anorexia Nervosa"[Mesh] OR "Binge-Eating Disorder"[Mesh] OR "Bulimia" OR "Bulimia Nervosa"[Mesh]) AND ("Virtual Reality"[Mesh] OR "Virtual Reality Exposure Therapy"[Mesh])	11	11

**Tabla 1.** Registro de búsquedas en PubMed

## Procedimiento

Se llevó a cabo una revisión en diferentes fases de los artículos hallados en PubMed en función a los criterios de inclusión/exclusión (véase Figura 1). En una primera fase, la primera autora (AMG), cribó los artículos en base al título, *abstract* y palabras clave. En una segunda fase, ambas autoras (AMG, CCT) efectuaron una criba más pormenorizada en base a los criterios de inclusión/exclusión establecidos (originales de cualquier diseño, con población clínica con diagnóstico de TCA según DSM-V y/o CIE-10, aplicada como método de soporte diagnóstico y/o terapéutico) a partir de la lectura del artículo entero. En esta misma fase, se procedió al vaciado de la información de todos los artículos incluidos en la revisión en una tabla de Excel que contenía datos relativos a los autores, año de publicación, diseño, población de estudio, objetivos y principales resultados. El grado de acuerdo entre autoras fue del 100 %.

## Aspectos éticos

Al tratarse de una revisión sistemática, no existe participación humana, por lo que no se aplica el código ético de experimentación en humanos. No obstante, en esta revisión sólo se han incluido aquellos trabajos que presentan un apartado o información específica y detallada de aspectos éticos y que además utilizan un lenguaje éticamente correcto. Asimismo, no se excluirán trabajos en función del país de procedencia, ni género de los participantes. De igual modo, se valorará la calidad y rigor metodológico de los trabajos, escogiendo aquellos que hayan sido publicados en revistas que siguen proceso de revisión por pares.

## RESULTADOS

A partir de la búsqueda por términos MeSH en PubMed, se identificaron 23 artículos, 13 de los cuales cumplieron criterios de inclusión y exclusión. A éstos se añadieron 2 artículos adicionales, que también cumplieron criterios de inclusión y exclusión, identificados a través de otras fuentes. Concretamente, a partir de una búsqueda en *Google Scholar*. Finalmente, la presente revisión sistemática incluye y analiza 15 estudios (véase Figura 1). De éstos, 7 evaluaron el uso de la RV como técnica de intervención, 5 se centraron específicamente en su uso como técnica co-ayuvante al diagnóstico, y 3 trabajos utilizaron RV para ambas cosas. Todos los estudios se realizaron con población clínica con TCA (según criterios DSM-5, DSM-IV-TR o CIE-10), predominantemente de género femenino, y en algunos casos incluyendo diseños con grupo control. El anexo presenta el resumen de los resultados obtenidos.

De los estudios centrados en el uso de la RV como *herramienta de intervención o tratamiento* se obtienen evidencias preliminares sólidas a favor de su utilización en diferentes TCA, que justifican futuras investigaciones que tengan por objetivo concretar la cantidad óptima de apoyo tecnológico necesario para respaldar el cambio de comportamiento, reducir la imagen corporal negativa, las actitudes antigrasas, y extender la información existente sobre protocolos de exposición y de terapia cognitivo-conductual (TCC) (Gutiérrez-Maldonado et al., 2016).

En esta línea, se han hallado trabajos que describen cómo la RV puede reducir la ingesta y la ansiedad pre y post exposición a alimentos virtuales, ayudar a interrumpir la re-consolidación de recuerdos adversos relacionados con la alimentación y reducir la imagen corporal negativa en pacientes con TCA (Gutiérrez-Maldonado et al., 2016; Riva, 2017). Las posibilidades futuras de RV para mejorar los enfoques reales incluyen su uso para alterar en tiempo real la experiencia del propio cuerpo, y su uso como herramienta de exposición para habitar el deseo compulsivo de consumir comida (Gutiérrez-Maldonado et al., 2016). En este sentido, trabajos como el de Marta Ferrer-García, Joana Plasajuanelo y colaboradores (2017) hallaron que la mayoría de participantes con TCA (BN y trastorno por atracón) expuestos a RV lograron abstinencia de atracones, a diferencia de los expuestos únicamente a TCC convencional o TCC adicional (TCC-A) tras un programa inicial estructurado de TCC, observando también diferencias significativas post-tratamiento entre grupos, tanto en resultados dimensionales (características conductuales y de actitud, ansiedad, ansia de alimentos) como categóricos (abstinencia de atracones).

Del mismo modo, los pacientes (BN, AN y TCANE) que recibieron el componente adicional de RV para el tratamiento de imagen corporal, además de la TCC convencional para TCA, mostraron mejoras significativas en la sintomatología de sus diferentes cuadros psicopatológicos, manteniéndose no sólo en el post-tratamiento, sino también al año de seguimiento (Marco et al., 2013).

Otro trabajo también puso en evidencia la utilidad de añadir la RV a programas de tratamiento convencionales como la exposición con prevención de respuesta de atracón para reducir la ansiedad e ingesta compulsiva en pacientes con BN. Además, parece ser una buena alternativa para pacientes sin mejora con el tratamiento convencional (Gutiérrez-Maldonado et al., 2013).

En el estudio de Gian Luca Cesa y colaboradores (2013) se observó que solo la TCC mejorada que incluía un protocolo de RV fue efectiva en pacientes con trastorno por atracón para mejorar la pérdida de peso, desbloqueando la memoria negativa del cuerpo y modificando sus correlatos conductuales y emocionales. Los episodios de atracones disminuyeron a 0 durante el programa de pa-

cientes hospitalizados, pero se informaron nuevamente en los 3 grupos en el seguimiento de 1 año, aunque tanto TCC-VR como TCC tuvieron éxito en mantener una baja tasa de episodios de atracones mensuales (Cesa et al., 2013).

En cuanto a los estudios que se centraron en valorar la *RV como herramienta coadyuvante al diagnóstico*, se encontraron resultados a favor de su utilización tras constatar que la población clínica presentaba niveles mayores de distintos comportamientos alimentarios deteriorados y relacionados con la autopercepción ante la exposición a RV frente a la población no clínica.

En un estudio se demostró que, durante la exposición a RV, los pacientes (BN y tr. atracón) presentaron niveles más altos de alimentación emocional, externa y restrictiva, y más ansia por alimentos (Ferrer-García et al., 2015).

Otro estudio evidenció que sujetos con mayor ansia-rasgo y ansia-estado (BN y tr. atracón) mostraron mayor deseo de comer durante la exposición a alimentos virtuales, permitiendo predecir el nivel de deseo medio total experimentado durante la exposición a RV, con mayor contribución del ansia-estado (Pla-Sanjuanelo, Ferrer-García, Gutiérrez-Maldonado, Vilalta-Abella et al., 2015).

En la misma línea, Marta Ferrer-García, Joana Pla-Sanjuanelo et al. (2017) demostraron que niveles significativamente más altos de ansiedad y antojo en exposición a comida virtual se daba en pacientes (BN y tr. atracón). En estos, la alimentación externa y emocional fueron los mejores predictores de antojo y ansiedad provocadas por el estímulo, respectivamente.

De igual forma, el estudio de Sabrina Cipolletta y colaboradores (2017) aportó evidencias de que el grupo clínico (AN) mostró deterioro significativo en habilidades espaciales, interpretación más unidimensional y más extrema del yo presente y del yo tal como lo ven los demás, utilizando la RV como herramienta de soporte a la valoración de la sintomatología y gravedad clínica de los pacientes.

Otro estudio aportó evidencias a favor de que el grupo clínico (BN y tr. atracón) presentara niveles significativamente superiores de ansia de atracón tras la exposición a RV en todos los contextos, horarios, y ante alimentos muy calóricos, excepto con afecto positivo (niveles de deseo bajos en pacientes y control) (Pla-Sanjuanelo, Ferrer-García, Gutiérrez-Maldonado, Vilalta-Abella et al., 2015).

En referencia a los estudios que investigaron la tecnología de RV tanto por su *valor diagnóstico como por su utilidad como herramienta para el tratamiento*, se encontraron evidencias a favor de su utilización no sólo por su efectividad identificando contextos y estímulos que desencadenan el comportamiento ali-

mentario desordenado, sino también por la posibilidad de habitar y extinguir las respuestas relacionadas con estos comportamientos.

Siguiendo esta línea, el estudio de José Gutiérrez-Maldonado y colaboradores (2016) demostró que la RV permite al paciente (TCA y obesidad) ingresar en escenarios que simulan situaciones reales y encontrar indicios de comida que desencadena su comportamiento alimentario desordenado. Además, la RV permite formar figuras 3D del cuerpo del paciente, para favorecer mayor conciencia de la distorsión de la imagen corporal, permitiendo confrontar y corregir distorsiones (Gutiérrez-Maldonado et al., 2016).

Otro trabajo permitió demostrar una habituación inespecífica de la respuesta en las pacientes (AN y BN) por una reducción significativa de puntuaciones subjetivas en el auto-informe de 10 ítems que desarrollaron los autores (aspectos cognitivos, emocionales y comportamentales de la necesidad aguda de ser físicamente activo) tras la exposición a RV, así como una correlación significativa entre reducción de puntuaciones en el auto-informe y un aumento de niveles de  $\alpha$ -amilasa tras la realización de ejercicio físico (Paslakis et al., 2017).

En la misma línea, también se evidenció la extinción de la respuesta de antojo condicionada y facilitación de la generalización de la extinción del antojo en los pacientes (tr. atracón y tipo purgativo) después de la exposición con RV (Ferrer-García et al., 2014), así como una alta asociación entre hambre y estado de ánimo negativo con el antojo.

## DISCUSIÓN

Este trabajo tenía por objetivo revisar las evidencias existentes acerca de la efectividad del uso de la RV para el tratamiento y/o como herramienta de soporte diagnóstico en TCA. En concreto, se revisaron aquellos estudios cuya muestra incorporase población clínica con AN, BN, trastorno por atracón o TCANE, puesto que se trata de los principales TCA con mayor incidencia a nivel europeo (Keski-Rahkonen y Mustelin, 2016).

De igual forma que se ha descrito la eficacia de la aplicación de la RV desde sus primeras aplicaciones en psicología, como es el caso del tratamiento de la acrofobia (Rothbaum et al., 1995), la claustrofobia (Botella et al., 1998; 2000), o el miedo a volar (Baños et al., 2002). En líneas generales, los resultados obtenidos en esta revisión también muestran evidencias a favor del uso de la RV para el diagnóstico y/o tratamiento, de primer o segundo nivel, de distintos TCA.

Concretamente, se encuentran evidencias a favor del uso de la RV para el tratamiento de TCA por su eficacia para interrumpir la re-consolidación de re-

cuerdos adversos relacionados con la ingesta y el cuerpo (Cesa et al., 2013; Koskina et al., 2013; Pla-Sanjuanelo, Ferrer-García, Gutiérrez-Maldonado, Riva et al., 2015), para mejorar la imagen corporal (Marco et al., 2013), evidencia que también se encontró en pacientes obesos tras una cirugía de banda gástrica (Cárdenas-López et al., 2014), así como reducir la ingesta y ansiedad por los alimentos (Gutiérrez-Maldonado, 2013; Gutiérrez-Maldonado et al., 2016; Riva, 2017), logrando que la mayoría de los participantes alcanzaran la abstinencia de atracones (Ferrer-García, Pla-Sanjuanelo et al., 2017).

Estos resultados sugieren la pertinencia de incluir la RV como un componente activo más de los protocolos de tratamiento de los TCA, ya que su uso puede favorecer la mejoría sintomática de estos trastornos que, sin un tratamiento adecuado, pueden adquirir un curso clínico de carácter crónico e incapacitante (Ágh et al., 2016).

Los estudios que investigaron la eficacia de la RV como herramienta diagnóstica para TCA evidenciaron su utilidad para determinar que los pacientes con TCA, durante la exposición, presentarían niveles mayores de alimentación externa y emocional (Ferrer-García, Gutiérrez-Maldonado, Pla-Sanjuanelo, Vilalta-Abella et al., 2015; Ferrer-García, Pla-Sanjuanelo et al., 2017) y restrictiva (Ferrer-García, Gutiérrez-Maldonado, Pla-Sanjuanelo, Vilalta-Abella et al., 2015), y más ansia por alimentos que la población general (Ferrer-García, Gutiérrez-Maldonado, Pla-Sanjuanelo, Vilalta-Abella et al., 2015; Ferrer-García, Gutiérrez-Maldonado et al., 2017; Pla-Sanjuanelo, Ferrer-García, Gutiérrez-Maldonado, Vilalta-Abella et al., 2015), excepto cuando presentaran afecto positivo, lo cual se evidenció tanto en muestras de pacientes con TCA como en muestras de pacientes con obesidad (Pla-Sanjuanelo, Ferrer-García, Gutiérrez-Maldonado, Vilalta-Abella et al., 2015). En concreto, aquellos pacientes con mayor ansia-rasgo y ansia-estado mostrarían mayor deseo de comer durante la exposición a RV, con mayor contribución del ansia-estado (Pla-Sanjuanelo, Ferrer-García, Gutiérrez-Maldonado, Vilalta-Abella et al., 2015), y presentarían mayor deterioro en habilidades espaciales, interpretación más unidimensional y más extrema del yo presente y del yo tal como ven los demás (Cipolletta et al., 2017). De igual modo, la RV sería útil como diagnóstico específico encontrando indicios de comida y contextos ansiógenos para la persona mediante la exposición a RV, evidencia que se ha encontrado no solamente en pacientes con TCA, sino también en pacientes con obesidad (Gutiérrez-Maldonado et al., 2016).

Por tanto, todas estas evidencias respaldan el uso combinado de la RV tanto durante las fases de diagnóstico de los diferentes TCA, como durante el proceso de intervención. Concretamente, esta tecnología permitiría no solamente una valoración personalizada más precisa de la severidad del trastorno (Cipolle-

tta et al., 2017; Pla-Sanjuanelo, Ferrer-García, Gutiérrez-Maldonado, Vilalta-Abella et al., 2015), sino también un diseño más centrado en el paciente a partir del cual favorecer la extinción de la respuesta de antojo condicionada, evidencia que también se ha encontrado en pacientes con obesidad (Ferrer-García et al., 2014). Asimismo, no solo facilitaría la habituación inespecífica de la respuesta en pacientes con TCA (Paslakis et al., 2017), sino que también posibilitaría crear conciencia y corregir distorsiones en la imagen corporal de los pacientes (Gutiérrez-Maldonado et al., 2016). Este componente de distorsiones corporales ha mostrado su eficacia en otros estudios, como es el caso de Giuseppe Riva y colaboradores (2012), cuya muestra se compuso de pacientes que, tras una cirugía bariátrica, lograron una mejor percepción de su imagen corporal mediante una terapia basada en la exposición a RV. En la misma línea, se ha abordado en el módulo de TCA del proyecto VREPAR2, con el objetivo de mejorar la terapia cognitiva, dos temas clave que han sido descuidados por las guías clínicas hasta el momento: trastornos en la experiencia corporal y motivación por el cambio (Riva et al., 1999). También se han encontrado evidencias acerca de la asociación entre hambre y estado de ánimo negativo con el antojo, tanto en pacientes con TCA como pacientes con obesidad (Ferrer-García et al., 2014), y acerca de la reducción de puntuaciones en el autoinforme y el aumento de  $\alpha$ -amilasa tras la realización de ejercicio físico (Paslakis et al., 2017).

Queda por saber el uso de la RV en TCA en base a rasgos específicos significativos como, por ejemplo, la frecuencia en la práctica de ejercicio físico excesivo (según el método de ejercicio preferido por el paciente o la severidad de su TCA) (Paslakis et al., 2017). También queda pendiente investigar tanto variables contextuales como variables emocionales relacionadas con el atracón, para así desarrollar y aplicar tratamientos más específicos y apropiados, y teniendo en cuenta no solamente diferencias de género, sino también de diagnóstico específico (Ferrer-García et al., 2015). Tampoco se han encontrado estudios en los que se tuviera en cuenta la posible influencia de rasgos de personalidad que, en combinación con el uso de entornos de RV, pudiesen agravar el cuadro psicopatológico del TCA; como por ejemplo personalidades obsesivas o con tendencia a hacer un uso abusivo de las nuevas tecnologías, altos grados de perfeccionismo y auto-exigencia, todos ellos rasgos que podrían dificultar el abordaje de estos trastornos, por lo que sería pertinente investigar la dosis de RV necesaria para visualizar cambios en estas poblaciones. En esta misma línea, quedaría por saber la efectividad de esta tecnología aplicada en pacientes de distintas etapas vitales para así encontrar discrepancias en la aproximación al trastorno en función de las necesidades y características de cada etapa. Por otro lado, Georgios Paslakis y colaboradores (2017) no encontraron evidencias en referencia a la reducción del impulso de ser físicamente activo asociado a la

reactividad simpático-adrenérgica fisiológica. Tampoco se han encontrado evidencias acerca de la asociación entre concentraciones de leptina en plasma y calificaciones subjetivas de la necesidad aguda de ser físicamente activo (Paskalis et al., 2017). Por último, tampoco se tienen datos acerca de posibles correlaciones significativas entre el antojo de alimentos y la ansiedad-rasgo en pacientes con TCA (BN o trastorno de atracones) (Pla-Sanjuanelo, Ferrer-García, Gutiérrez-Maldonado, Riva et al., 2015). Asimismo, no hay evidencias ni a favor ni en contra de la RV en TCA en los aspectos que hacen referencia a que la exposición a alimentos altamente sabrosos pueda llevar a anticipar el riesgo de comer en exceso y aumentar la ansiedad experimentada (Ferrer-García, Gutiérrez-Maldonado et al., 2017).

A pesar de lo dicho, este estudio no está exento de limitaciones. Los trabajos incluidos en esta revisión han sido incorporados bajo un criterio de exclusión según el idioma, excluyendo aquellos que no estuvieran escritos en inglés o en castellano. De igual forma, se ha restringido esta revisión a los últimos 5 años, descartando por tanto trabajos publicados previamente al año 2012 o posteriormente al año 2018. A su vez, se empleó únicamente PubMed (MEDLINE) como base de datos para esta revisión.

## **CONCLUSIONES**

Se han observado evidencias consistentes a favor del uso de la RV como herramienta de soporte diagnóstico para los TCA, permitiendo una evaluación más completa, precisa y personalizada del trastorno, así como favoreciendo un análisis pormenorizado de los estímulos y contextos más ansiógenos para el paciente, los cuales favorecerían los comportamientos alimentarios desordenados. De igual modo, la tecnología de RV ha demostrado su utilidad como herramienta coadyuvante al tratamiento de los TCA, tanto por su idoneidad para extinguir y habituar correlatos conductuales y emocionales del trastorno, como por la ventaja de poder trabajar la imagen corporal gracias a su gran capacidad inmersiva, logrando mayor conciencia sobre las propias distorsiones en la imagen corporal a través de figuras de RV o avatares representando el cuerpo del paciente.

## ANEXO. RESUMEN DE RESULTADOS

Autores	Población	Diseño	Variables evaluadas	Tipo de intervención	Resultados principales
Riva (2017)	Pacientes con TCA y/u obesidad	Revisión crítica	Sintomatología relacionada con cuadro psicopatológico de TCA y obesidad	<i>Tratamiento</i>	La RV puede reducir la ingesta y la ansiedad pre y post exposición a alimentos virtuales, y ayuda a interrumpir la re-consolidación de recuerdos adversos relacionados en pacientes con TCA.
Ferrer-García, Gutiérrez-Maldonado et al. (2017)	64 pacientes adultos de ambos sexos con BN y trastorno por atracón según el DSM-5 y sin trastornos mentales severos comórbidos, tras un tratamiento de primer nivel sin éxito.	Serie de casos	<p><i>Variables dimensionales:</i> Características conductuales y de actitud, ansiedad, ansia de alimentos</p> <p><i>Variables categóricas:</i> Tasas de abstinencia de atracones</p>	<p><i>Tratamiento de 1.º nivel:</i> programa estructurado TCC (pre-asignación al azar), en sesiones semanales de 60 minutos).</p> <p><i>Tratamiento de 2.º nivel:</i> condición A-TCC (sesiones adicionales de TCC centradas en áreas problemáticas específicas) o exposición a RV (asignación al azar de monedas sesgada) para pacientes con episodios activos de atracones (y purgas en BN).</p>	<p>Mayor proporción de participantes expuestos a RV lograron abstinencia de atracones, a diferencia de los expuestos a la TCC adicional tras un programa inicial estructurado (TCC).</p> <p>Diferencias significativas observadas entre los dos grupos en el post-tratamiento en los resultados dimensionales (características conductuales y de actitud, ansiedad, ansia de alimentos) y categóricas (abstinencia).</p>
Pastakis et al. (2017)	20 pacientes mujeres con AN y 10 pacientes mujeres con BN del Departamento de Medicina Psicosomática y Psicoterapia (Universidad Hospital Erlangen y Schon Klinik Bad Staffelstein, Alemania) en tratamiento de TCC.	Serie de casos	<p><i>Pre-exposición:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Edad, IMC, tiempo desde la última comida</li> <li>- Muestra de saliva (<math>\alpha</math>-amilasa, cortisol y cortisona)</li> <li>- Muestra de sangre (leptina).</li> <li>- Cuestionarios (EDE-Q, EDS-21, CET)</li> <li>- Autoinforme de 10 ítems en el minuto 0 (aspectos cognitivos, emocionales y 12 conductuales de la necesidad aguda de ser físicamente activo)</li> </ul> <p><i>Post-exposición:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Muestra de saliva</li> <li>- Autoinforme a los 32 minutos</li> </ul>	<p><i>Diagnóstico y Tratamiento:</i> Antes del experimento y cada 4 minutos, 9 veces, calificaron su necesidad aguda de estar físicamente activos de 0 (“no presente en absoluto”) a 6 (“extremadamente presente”).</p> <p>El programa de RV se basó en un paradigma de “jogging” altamente inmersivo, mediante gafas de RV, observando la pista en 1.ª persona. Podían mirar alrededores y participar con movimientos simples.</p>	<p>Habitación inespecífica de la respuesta: Reducción significativa de puntuaciones subjetivas en el autoinforme tras la exposición.</p> <p>Parámetros biológicos: No asociación entre cortisol y cambios en concentración de cortisona y cambios en pts. del autoinforme; correlación negativa significativa entre reducción de pts. del autoinforme y aumento de <math>\alpha</math>-amilasa tras ejercicio; no asociación entre concentraciones de leptina en plasma y calificaciones subjetivas de la necesidad aguda de ser físicamente activo.</p>
Ferrer-García, Pla-Sanjuanelo et al. (2017)	<p>Grupo clínico: 33 pacientes con BN y 25 con trastorno por atracón, según DSM-5 (13 hombres y 45 mujeres) (excluidos con ideación suicida o trastorno psiquiátrico comórbido)</p> <p>IMC=27,26±5,60. Edad 33,94±10,84.</p> <p>Grupo control: 13 estudiantes hombres y 122 mujeres. IMC=21,71±3,01. Edad=23.39±4.35.</p>	Casos y controles	<ul style="list-style-type: none"> <li>- IMC</li> <li>- Cuestionario holandés de conducta sobre el comportamiento de alimentación (DEBQ): evaluar estilo de comportamiento alimentario</li> <li>- Subescala de bulimia EDI-3 (EDI-B): tendencia a realizar episodios de comer en exceso sin control</li> <li>- EVA: antojo y la ansiedad por los alimentos de RV</li> </ul>	<p><i>Diagnóstico:</i> Diseño transversal en una sesión.</p> <p>Fueron expuestos a 30 alimentos virtuales de alimentos previamente calificados como productores de mayor antojo, y a 4 entornos de RV en un monitor estereoscópico con auriculares y gafas polarizadas.</p>	<p>Niveles significativamente más altos de ansiedad y antojo en exposición a comida virtual en pacientes que en controles. Estilos de comportamiento alimentario mostraron fuertes asociaciones con antojo y ansiedad provocadas por la comida. En controles, la alimentación externa fue el único predictor de antojo y ansiedad provocadas por el estímulo. En pacientes, la alimentación externa y emocional fueron los mejores predictores de antojo y ansiedad provocadas por el estímulo, respectivamente.</p>

Autores	Población	Diseño	Variables evaluadas	Tipo de intervención	Resultados principales
Cipolletta et al. (2017)	<p>Grupo clínico: 12 mujeres (IMC=16,87±1,40) con AN según DSM-IV-TR (excluidos con impedimentos visuales y vestibulares).</p> <p>Grupo control: 12 mujeres (IMC=19,88±1,51)</p>	Casos y controles	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inventario de trastornos alimentarios (EDI-3)</li> <li>- Medidas tradicionales de habilidades espaciales: Corsi Block Test-Span and Supraspan, Money Road Map, Manikin's Test, Judgment of Line Orientation</li> <li>- Técnica de rejilla: Sistemas personales e interpersonales de significado</li> </ul>	<p><i>Diagnóstico:</i> Administración de pruebas de habilidades espaciales seguida de tareas basadas en RV sin límite de tiempo. En una 1.ª tarea ("recuperación aloctrica") se pidió a los sujetos que buscaran un objeto oculto y memorizaran su posición en una ciudad virtual, para después indicar la posición del objeto en un mapa real. En una 2.ª tarea ("sincronización espacial") se pidió que encontrarán el objeto una vez se les ingresó en otro punto de partida.</p>	<p>El grupo AN mostró deterioro significativo en habilidades espaciales, interpretación más unidimensional y extrema del yo presente y del yo tal como lo ven los demás. Estas dimensiones se correlacionaron con la severidad de la sintomatología. Las formas extremas de construir individuos caracterizados con AN y podrían representar el aspecto interpersonal del deterioro en los marcos de referencia espaciales.</p>
Gutiérrez-Maldonado, et al. (2016)	Pacientes con TCA (AN, BN, Tr. atracónes) u obesidad	Revisión crítica	Sintomatología relacionada con TCA u obesidad en referencia a experiencia corporal y antojo por la comida	<i>Tratamiento</i>	<p>Los entornos gráficos generados por ordenador (RV) pueden integrar y extender los tratamientos existentes para TCA. Las posibilidades futuras de RV para mejorar los enfoques reales incluyen su uso para alterar en tiempo real la experiencia del cuerpo (realización) y como una herramienta de exposición de referencia para reducir el deseo de comida.</p>
Wiederhold et al. (2016)	Pacientes con TCA u obesidad	Revisión crítica	Señales de comida que desencadenan el comportamiento alimentario desordenado y distorsión de la imagen corporal	<i>Diagnóstico y Tratamiento</i>	<p>La RV como herramienta complementaria útil para la evaluación y el tratamiento de pacientes TCA y obesidad. La RV le permite a una persona ingresar a escenarios que simulan situaciones de la vida real y encontrar indicios de comida que se sabe que desencadenan su comportamiento alimentario desordenado. Además, la RV permite que se presenten figuras 3D del cuerpo del paciente, lo que le ayuda a alcanzar una conciencia de distorsión de la imagen corporal y brinda la oportunidad de confrontar y corregir distorsiones, reduciendo la insatisfacción de la imagen corporal.</p>
Riva et al. (2016)	Pacientes con TCA u obesidad	Revisión crítica	Sintomatología relacionada con el cuadro psicopatológico de los TCA (actitudes, atención y emociones).	<i>Tratamiento</i>	<p>Se encuentra evidencia preliminar sólida para justificar futuras investigaciones para identificar intervenciones tecnológicas más efectivas y la cantidad óptima de apoyo tecnológico necesario para respaldar el cambio de comportamiento de la salud, reducir la imagen corporal y actitudes antigrasas y extender la información existente sobre protocolos de exposición y de TCC.</p>
Pla-Sanjuanelo, Ferrer-García, Gutiérrez-Maldonado, Riva et al. (2015)	<p>Grupo clínico: 50 pacientes con trastorno por atracón y 51 con BN, según DSM-5</p> <p>Grupo control: 63 estudiantes de pregrado saludables.</p>	Casos y controles	<ul style="list-style-type: none"> <li>- IMC</li> <li>- Test de bulimia-revisado (BULIT-R): presencia y severidad de síntomas bulímicos</li> <li>- Inventario de trastorno de alimentación (EDI-3): síntomas específicos de TCA, subescalas psicológicas generales</li> <li>- Inventario de comportamiento de atracones precipitantes (PBEBI): nivel de alimentación compulsiva en 8 áreas diferentes relacionadas</li> </ul>	<p><i>Diagnóstico:</i> Los participantes están expuestos a los alimentos en las 4 situaciones diferentes en orden de jerarquía según el antojo. Una vez en la situación, deben encontrar su mesa y sentarse. Con el ratón, pueden manipular la comida. Cuando los niveles de deseo han disminuido lo suficiente, pasan al siguiente nivel en la jerarquía.</p>	<p>Probabilidad de ansia de atracón en el grupo clínico mayor que cuando estaban solos en casa, en la tarde y noche, fines de semana, hora de la cena o entre comidas. Mayor antojo en cocina, dormitorio, comedor y panadería. Presencia y acceso a alimentos muy calóricos y bocadillos fue la señal más informada. Grupo clínico con niveles significativamente más altos de ansia de atracón en todos los contextos, excepto con afecto positivo (niveles de deseo bajos en ambos).</p>

Autores	Población	Diseño	Variables evaluadas	Tipo de intervención	Resultados principales
Ferrer-García et al. (2015)	<p>Grupo control: 78 estudiantes sin TCA.</p> <p>Grupo clínico: 23 pacientes con BN y 17 con trastorno por atracón según DSM-5 (10 hombres, 30 mujeres).</p>	Casos y controles	<ul style="list-style-type: none"> <li>- IMC</li> <li>- Cuestionario Holandés de Comportamiento de Alimentación (DEBQ: evalúa 3 estilos de alimentación)</li> <li>- EVA para evaluar el antojo tras la exposición</li> </ul>	<p><i>Diagnóstico:</i> Exposición durante 30 segundos a 40 ambientes de RV, resultado de combinar 4 escenarios (cocina, comedor, dormitorio y panadería/cafetería) y los 10 alimentos que cada uno evaluó como más deseados, expuestos según la jerarquía. El participante pudo manipular la comida con el mouse del ordenador.</p>	<p>Niveles más altos de alimentación emocional, externa y restrictiva en pacientes que en controles, así como niveles más altos de ansia por alimentos, lo que contribuiría a la aparición de episodios de atracones y al mayor IMC en este grupo.</p> <p>Correlación positiva significativa entre puntuaciones de alimentación externa y deseo de comida durante la exposición a RV en ambos grupos.</p> <p>Fuerte correlación negativa entre alimentación emocional y deseo medio de alimentos en grupo clínico.</p>
Pla-Sanjuanelo, Ferrer-García, Gutiérrez-Maldonado, Vialta-Abella et al. (2015)	<p>Grupo clínico: 17 pacientes con trastorno por atracón según DSM-5 y 23 con BN según SCID-I (10 hombres, 30 mujeres; 33,45±9,77)</p> <p>Grupo control: 78 estudiantes universitarios sin TCA (9 hombres, 69 mujeres; Edad 22,66±2,75)</p>	Casos y controles	<ul style="list-style-type: none"> <li>- IMC</li> <li>- Nivel de ansiedad-estado (FCQ-S), y nivel de ansiedad-rasgo (FCQ-T)</li> </ul>	<p><i>Diagnóstico:</i> En grupo clínico, correlaciones significativas y positivas entre antojo experimentado y puntuación FCQ-S. Sin correlaciones significativas entre antojo de alimentos y FCQ-T.</p>	<p>El deseo experimentado puede ser determinado por variables contextuales más que individuales estables. Sujetos con niveles más altos de ansiedad-rasgo y ansiedad-estado mostraron mayor deseo de ingesta durante la exposición a alimentos virtuales en los diferentes entornos 3D, permitiendo predecir el nivel de deseo medio total experimentado durante la exposición a RV, con mayor contribución de la ansiedad-estado.</p>
Ferrer-García et al. (2014)	<p>50 pacientes con trastorno por atracón y 51 con tipo purgativo (89 mujeres), según DSM-5 (excluidos trastornos psicóticos comórbidos).</p> <p>IMC normal (18,5-24,99) en 43 de ellos, sobrepeso en 39 (25-24,99) y obesidad en 19 (&gt;30)</p> <p>Edad 30,1±8,02</p>	Series de casos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- IMC</li> <li>- Cuestionario <i>ad hoc</i> basado en la literatura: nivel de deseo impulsivo en diferentes áreas relacionadas con la alimentación compulsiva</li> <li>- Ítems de imaginación de las situaciones: conocer cuál de los estímulos promovió el deseo de atracón.</li> </ul>	<p><i>Diagnóstico y Tratamiento:</i> Se utilizaron los resultados del cuestionario para desarrollar una aplicación de exposición a 4 entornos de RV (cocina, comedor, dormitorio y panadería/cafetería) y 30 alimentos sabrosos a combinar para ordenados en una jerarquía.</p>	<p>Tanto las muestras españolas como las italianas experimentaron niveles altos de antojo en los mismos contextos y señales.</p> <p>Utilidad de la RV para extinguir una respuesta de deseo condicionada y facilitar la generalización de la extinción del deseo.</p> <p>Alta asociación el hambre y estado de ánimo negativo con el antojo.</p>
Marco et al. (2013)	<p>34 mujeres (de 14 a 50 años): 17 con BN (16 purgantes y 1 no purgante), 12 con TCANE y 5 con AN (2 purgantes y 3 restrictivos)</p>	Estudio de cohortes	<ul style="list-style-type: none"> <li>-SCID I, SCID-II</li> <li>- Imagen corporal: BAT, BIATQ, BASS; SIBID</li> <li>- BITE, EAT</li> </ul>	<p><i>Tratamiento 1:</i> TCC.</p> <p><i>Tratamiento 2:</i> TCC + RV para abordaje de problemas de imagen corporal.</p>	<p>Post-tratamiento y al año de seguimiento, los pacientes que recibieron el componente adicional de RV (intervención 2) mejoraron más que el grupo sin este componente tanto en sintomatología asociada a la BN como en percepción de su imagen corporal.</p>

Autores	Población	Diseño	Variables evaluadas	Tipo de intervención	Resultados principales
Cesa et al. (2013)	66 pacientes de sexo femenino obesas (IMC > 40) con trastorno por atracón.	Ensayo clínico aleatorizado	Auto-informes: - Peso - N.º de episodios de atracones - Satisfacción corporal	<i>Tratamiento:</i> Asignación aleatoria a condiciones (15 sesiones de TCC mejorado, 15 de TCC o ningún tratamiento adicional) durante 5 semanas, y con un seguimiento de 1 año.	Solo la TCC mejorada con RV fue efectiva para mejorar la pérdida de peso, desbloqueando la memoria negativa del cuerpo y modificando sus correlatos conductuales y emocionales. A la inversa, los participantes de control recuperaron en promedio la mayor parte del peso que habían perdido durante el programa de intervención. Los episodios de atracones disminuyeron a 0 durante el programa de pacientes hospitalizados, pero se informaron nuevamente en los 3 grupos en el seguimiento de 1 año. Tanto TCC-RV como TCC tuvieron éxito en mantener una baja tasa de episodios de atracones mensuales.
Gutiérrez-Maldonado et al. (2013)	Pacientes con BN	Revisión crítica	Síntomatología relacionada con el cuadro psicopatológico de la BN	<i>Tratamiento</i>	Se propone exposición con prevención de respuesta (EPR-B) para el atracón, mediante el uso de la RV, como herramienta complementaria a programas estándar de tratamiento de la BN (p. ej. TCC) para reducir los episodios de alimentación compulsiva en pacientes resistentes al tratamiento convencional.

AN: Anorexia nerviosa; BN: Bulimia nerviosa; EVA: Escala Visual Analógica; IMC: Índice de masa corporal; n.p.: No procede; RV: Realidad virtual; TCANE: Trastorno alimentario no especificado; TCC: terapia cognitivo conductual.

## REFERENCIAS

- Ágh, Tamás; Kovács, Gábor; Supina, Dylan; Pawaskar, Manjiri; Herman, Barry K.; Vokó, Zoltán & Sheehan, David V. (2016). A systematic review of the health-related quality of life and economic burdens of anorexia nervosa, bulimia nervosa, and binge eating disorder. *Eating and Weight Disorders: EWD*, 21(3), 353-364. <https://doi.org/10.1007/s40519-016-0264-x>
- American Psychiatric Association. (2000). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-IV-TR)*. American Psychiatric Pub. <https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890423349>
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-5®)*. American Psychiatric Pub. [https://doi.org/10.1007/springerreference\\_179660](https://doi.org/10.1007/springerreference_179660)
- Baños, Rosa M.; Botella, Cristina; Perpiñá, Concepción; Alcañiz, Mariano; Lozano, Jose Antonio; Osma, Jorge & Gallardo, Myriam. (2002). Virtual reality treatment of flying phobia. *IEEE transactions on information technology in biomedicine: a publication of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society*. 6(3), 206-212. <https://doi.org/10.1109/titb.2002.802380>
- Benedito Monleón, María C.; Perpiñá Tordera, Conxa; Botella Arbona, Cristina & Baños Rivera, Rosa M. (2003). Imagen corporal y restricción alimentaria en adolescentes. *Anales de Pediatría*, 58(3), 268-272. [https://doi.org/10.1016/s1695-4033\(03\)78049-7](https://doi.org/10.1016/s1695-4033(03)78049-7)
- Botella, Cristina; Baños, Rosa M.; Perpiñá, Conxa; Villa, Helena; Alcañiz, Mariano & Rey, A. (1998). Virtual reality treatment of claustrophobia: a case report. *Behaviour*

*Research and Therapy*, 36(2), 239-246. [https://doi.org/10.1016/s0005-7967\(97\)10006-7](https://doi.org/10.1016/s0005-7967(97)10006-7)

- Botella, Cristina; Baños, Rosa M.; Villa, Helena; Perpiñá, Conxa & García-Palacios, Azucena. (2000). Virtual reality in the treatment of claustrophobic fear: A controlled, multiple-baseline design. *Behavior Therapy*, 31(3), 583-595. [https://doi.org/10.1016/S0005-7894\(00\)80032-5](https://doi.org/10.1016/S0005-7894(00)80032-5)
- Cárdenas-López, Georgina; Torres-Villalobos, Gonzalo; Martinez, Perla; Carreño, Vanessa; Duran, Ximena; Dakanalís, Antonios; Gaggioli, Andrea & Riva, Giuseppe. (2014). Virtual reality for improving body image disorders and weight loss after gastric band surgery: a case series. *Studies in Health Technology and Informatics*, 196, 43-47. <https://doi.org/10.3233/978-1-61499-375-9-43>
- Cesa, Gian L.; Manzoni, Gian M.; Bacchetta, Monica; Castelnuovo, Gianluca; Conti, Sara; Gaggioli, Andrea; Mantovani, Fabrizia; Molinari, Enrico; Cárdenas-López, Georgina & Riva, Giuseppe. (2013). Virtual reality for enhancing the cognitive behavioral treatment of obesity with binge eating disorder: randomized controlled study with one-year follow-up. *Journal of Medical Internet Research*, 15(6), e113. <https://doi.org/10.2196/jmir.2441>
- Chambless, Dianne L. & Hollon, Steven D. (1998). Defining empirically supported therapies. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 66(1), 7-18. <https://doi.org/10.1037//0022-006x.66.1.7>
- Cipolletta, Sabrina; Malighetti, Clelia; Serino, Silvia; Riva, Giuseppe & Winter, David. (2017). Intrapersonal, interpersonal, and physical space in anorexia nervosa: a virtual reality and repertory grid investigation. *Psychiatry Research*, 252, 87-93. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2017.02.060>
- Ferrer-García, Marta; Gutiérrez-Maldonado, José; Pla-Sanjuanelo, Joana; Riva, Giuseppe; Andreu-Gracia, Alexis; Dakanalís, Antonios; Fernandez-Aranda, Fernando; Forcano, Laura; Ribas-Sabaté, Joan; Riesco, Nadine; Rus-Calafell, Mar; Sánchez, Isabel & Sanchez-Planell, Luís. (2014). Development of a VR Application for Binge Eating Treatment: Identification of Contexts and Cues Related to Bingeing Behavior in Spanish Italian Patients. *Studies in Health Technology and Informatics*, 199, 71-75. <https://doi.org/10.3233/978-1-61499-401-5-71>
- Ferrer-García, Marta; Gutiérrez-Maldonado, José; Pla-Sanjuanelo, Joana; Vilalta-Abella, Ferran; Andreu-Gracia, Alexis; Dakanalís, Antonios; Fernandez-Aranda, Fernando; Fusté-Escolano, Adela; Ribas-Sabaté, Joan; Riva, Giuseppe; Saldaña, Carmina & Sánchez, Isabel. (2015). External Eating as a Predictor of Cue-reactivity to Food-related Virtual Environments. *Studies in Health Technology and Informatics*, 219, 117-122. <https://doi.org/10.3233/978-1-61499-595-1-117>
- Ferrer-García, Marta; Gutiérrez-Maldonado, José; Pla-Sanjuanelo, Joana; Vilalta-Abella, Ferran; Riva, Giuseppe; Clerici, Massimo; Ribas-Sabaté, Joan; Andreu-Gracia, Alexis; Fernandez-Aranda, Fernando; Forcano, Laura; Riesco, Nadine; Sánchez, Isabel; Escandón-Nagel, Neli; Gomez-Tricio, Osane; Tena, Virginia & Dakanalís, Antonios. (2017). A Randomised Controlled Comparison of Second-Level Treatment Approaches for Treatment-Resistant Adults with Bulimia Nervosa and Binge Eating Disorder: Assessing the Benefits of Virtual Reality Cue Exposure Therapy. *European Eating Disorders Review: The Journal of the Eating Disorders Association*, 25(6), 479-490. <https://doi.org/10.1002/erv.2538>

- Ferrer-García, Marta; Pla-Sanjuanelo, Joana; Dakanalis, Antonios; Vilalta-Abella, Ferran; Riva, Giuseppe; Fernandez-Aranda, Fernando; Sánchez, Isabel; Ribas-Sabaté, Joan; Andreu-Gracia, Alexis; Escandón-Nagel, Neli; Gomez-Tricio, Osane; Tena, Virginia & Gutiérrez-Maldonado, José. (2017). Eating behavior style predicts craving and anxiety experienced in food-related virtual environments by patients with eating disorders and healthy controls. *Appetite*, 117, 284-293. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2017.07.007>
- Gutiérrez-Maldonado, José; Ferrer-García, Marta & Riva, Giuseppe. (2013). VR Cue-Exposure Treatment for Bulimia Nervosa. *Studies in health technology and informatics*, 191, 21-25. <https://doi.org/10.3233/978-1-61499-282-0-21>
- Gutiérrez-Maldonado, José; Wiederhold, Brenda K. & Riva, Giuseppe. (2016). Future Directions: How Virtual Reality Can Further Improve the Assessment and Treatment of Eating Disorders and Obesity. *Cyberpsychology, Behavior and Social Networking*, 19(2), 148-153. <https://doi.org/10.1089/cyber.2015.0412>
- Herpertz-Dahlmann, Beate. (2015). Adolescent eating disorders: update on definitions, symptomatology, epidemiology, and comorbidity. *Child and Adolescent Psychiatric Clinics of North America*, 24(1), 177-196. <https://doi.org/10.1016/j.chc.2014.08.003>
- Jennett, Penny A.; Affleck Hall, Louise; Hailey, David; Ohinmaa, Arto; Anderson, Carol; Thomas, Roger; Young, Beth; Lorenzetti, Diane & Scott, Richard E. (2003). The socio-economic impact of telehealth: a systematic review. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 9(6), 311-320. <https://doi.org/10.1258/135763303771005207>
- Keski-Rahkonen, Anna & Mustelin, Linda. (2016). Epidemiology of eating disorders in Europe. *Current Opinion in Psychiatry*, 29(6), 340-345. <https://doi.org/10.1097/YCO.0000000000000278>
- Koskina, Antonia; Campbell, Ian C., Schmidt, Ulrike. (2013). Exposure therapy in eating disorders revisited. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 37(2), 193-208. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2012.11.010>
- Lytras, Miltiadis D.; Carroll, John M.; Damiani, Ernesto & Tennyson, Robert D. (2008). *Emerging Technologies and Information Systems for the Knowledge Society: First World Summit on the Knowledge Society*. Springer.
- Malbos, Eric; Boyer, Laurent & Lançon, Christophe. (2013). [Virtual reality in the treatment of mental disorders]. *Presse medicale*, 42(11), 1442-1452. <https://doi.org/10.1016/j.lpm.2013.01.065>
- Marco, Jose H.; Perpiñá, Conxa & Botella, Cristina. (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*. 209(3), 619-625. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2013.02.023>
- Moher, David; Liberati, Alessandro; Tetzlaff, Jennifer; Altman, Douglas G. & The PRISMA Group (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Journal of Clinical Epidemiology*, 62(10), 1006-1012. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>
- Organización Mundial de la Salud. (2004). *CIE-10: Clasificación Internacional de Enfermedades* (10ª edición). Organización Mundial de la Salud.
- Paslakis, Georgios; Fauck, Vanessa; Röder, Kathrin; Rauh, Elisabeth; Rauh, Manfred & Erim, Yesim. (2017). Virtual reality jogging as a novel exposure paradigm for the

- acute urge to be physically active in patients with eating disorders: Implications for treatment. *The International Journal of Eating Disorders*. 50(11), 1243-1246.  
<https://doi.org/10.1002/eat.22768>
- Peláez Fernández, María Angeles; Raich Escursell, Rosa M. & Labrador Encinas, Francisco J. (2010). Trastornos de la conducta alimentaria en España: Revisión de estudios epidemiológicos. *Revista Mexicana de Trastornos Alimentarios*, 1(1), 62-75.  
[https://doi.org/10.1016/s0212-6567\(02\)70626-4](https://doi.org/10.1016/s0212-6567(02)70626-4)
- Perpiñá, Conxa; Botella, Cristina; Baños, Rosa M.; Marco, Jose H.; Alcañiz-Raya, Mariano L. & Quero, Soledad. (1999). Body Image and Virtual Reality in Eating Disorders: Is Exposure to Virtual Reality More Effective than the Classical Body Image Treatment? *CyberPsychology & Behaviour*, 2(2), 149-155.  
<https://doi.org/10.1089/cpb.1999.2.149>
- Pla-Sanjuanelo, Joana; Ferrer-García, Marta; Gutiérrez-Maldonado, José; Riva, Giuseppe; Andreu-Gracia, Alexis; Dakanalis, Antonios; Fernandez-Aranda, Fernando; Forcano, Laura; Ribas-Sabaté, Joan; Riesco, Nadine; Rus-Calafell, Mar; Sánchez, Isabel & Sanchez-Planell, Luís. (2015). Identifying specific cues and contexts related to bingeing behavior for the development of effective virtual environments. *Appetite*, 87, 81-89. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2014.12.098>
- Pla-Sanjuanelo, Joana; Ferrer-García, Marta; Gutiérrez-Maldonado, José; Vilalta-Abella, Ferran; Andreu-Gracia, Alexis; Dakanalis, Antonios; Fernandez-Aranda, Fernando; Fusté, Adela; Ribas-Sabaté, Joan; Riva, Giuseppe; Saldaña, Carmina & Sánchez, Isabel. (2015). Trait and State Craving as Indicators of Validity of VR-based Software for Binge Eating Treatment. *Studies in Health Technology and Informatics*, 219, 141-146. <https://doi.org/10.3233/978-1-61499-595-1-141>
- Riva, Giuseppe. (2017). Letter to the Editor: Virtual reality in the treatment of eating and weight disorders. *Psychological Medicine*, 47(14), 2567-2568.  
<https://doi.org/10.1017/S0033291717001441>
- Riva, Giuseppe; Bacchetta, Monica; Baruffi, Margherita; Defrance, Cécile; Gatti, Fabiana; Galimberti, Carlo; Nugues, Pierre; Ferretti, Samuelli G. & Tonci, Andrea. (1999). VREPAR 2: VR in eating disorders. *CyberPsychology & Behavior*, 2, 77-79.  
<https://doi.org/10.1089/cpb.1999.2.77>
- Riva, Giuseppe; Bolzoni, Mirco; Carella, Francesco; Galimberti, Carlo; Griffin, Michael J.; Lewis, Christopher H.; Luongo, Roberto; Mardegan, Paolo; Melis, Luca; Molinari-Tosatti, Lorenzo; Poerschmann, Christoph; Rovetta, Alberto; Rushton, Simon K.; Selis, Caterina & Wann, John. (1997). Virtual reality environments for psycho-neurophysiological assessment and rehabilitation. *Studies in Health Technology and Informatics*, 39, 34-45. <https://doi.org/10.1037/e705192011-009>
- Riva, Giuseppe; Cárdenas, Georgina; Duran, Ximena; Torres-Villalobos, Gonzalo & Gaggioli, Andrea. (2012). Virtual reality in the treatment of body image disturbances after bariatric surgery: A clinical case. *Studies in health technology and informatics*. 181, 278-82. <https://doi.org/10.3233/978-1-61499-121-2-278>
- Riva, Giuseppe; Gutiérrez-Maldonado, José & Wiederhold, Brenda K. (2016). Virtual Worlds versus Real Body: Virtual Reality Meets Eating and Weight Disorders. *Cyberpsychology, Behavior and Social Networking*, 19(2), 63-66.  
<https://doi.org/10.1089/cyber.2016.29025.gri>

Rothbaum, Barbara O.; Hodges, Larry F.; Kooper, Rob; Opdyke, Dan; Williford, James S. & North, Max. (1995). Effectiveness of computer-generated (virtual reality) graded exposure in the treatment of acrophobia. *The American Journal of Psychiatry*, 152(4), 626-628. <https://doi.org/10.1176/ajp.152.4.626>

Wiederhold, Brenda K.; Riva, Giuseppe & Gutiérrez-Maldonado, José. (2016). Virtual Reality in the Assessment and Treatment of Weight-Related Disorders. *Cyberpsychology, Behavior and Social Networking*, 19(2), 67-73. <https://doi.org/10.1089/cyber.2016.0012>



#### ANA MARTÍN-GARCÉS

Graduada en Psicología con doble mención en psicología sanitaria y psicología clínica de adultos en la Universidad Autónoma de Barcelona, con una matrícula de honor en el trabajo de final de grado.

[anamartingarcés@gmail.com](mailto:anamartingarcés@gmail.com)

#### CARMINA CASTELLANO-TEJEDOR

Investigadora del Grupo RE-FiT BCN, en Parc Sanitari Pere Virgili - Institut de Recerca Vall d'Hebron, investigadora del Grupo GIES en Departamento de Psicología Básica, Evolutiva y de la Educación de la Universidad Autónoma de Barcelona y Fundadora y Psicóloga en Psynaptic, Psicología y Servicios Científicos y Tecnológicos S.L.P.

[carmina.castellano@uab.cat](mailto:carmina.castellano@uab.cat)

<https://orcid.org/0000-0003-2335-8550>

#### FUENTES DE FINANCIACIÓN

La presente investigación no ha recibido ninguna beca específica de agencias de los sectores público, comercial, o sin ánimo de lucro.

#### CONFLICTOS DE INTERESES

Las autoras del presente trabajo declaran no presentar ningún conflicto de interés.

#### FORMATO DE CITACIÓN

Martín-Garcés, Ana & Castellano-Tejedor, Carmina (2020). Realidad virtual para el diagnóstico y tratamiento de Trastornos de Conducta Alimentaria: una revisión sistemática. *Quaderns de Psicologia*, 22(3), e1630.

<http://dx.doi.org/10.5565/rev/qpsicologia.1630>

## HISTORIA EDITORIAL

Recibido: 24-03-2020

1ª revisión: 16-09-2020

Aceptado: 29-10-2020

Publicado: 11-12-2020