



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

Emociones y trastornos de la conducta alimentaria: Correlatos clínicos y abordajes terapéuticos basados en nuevas tecnologías

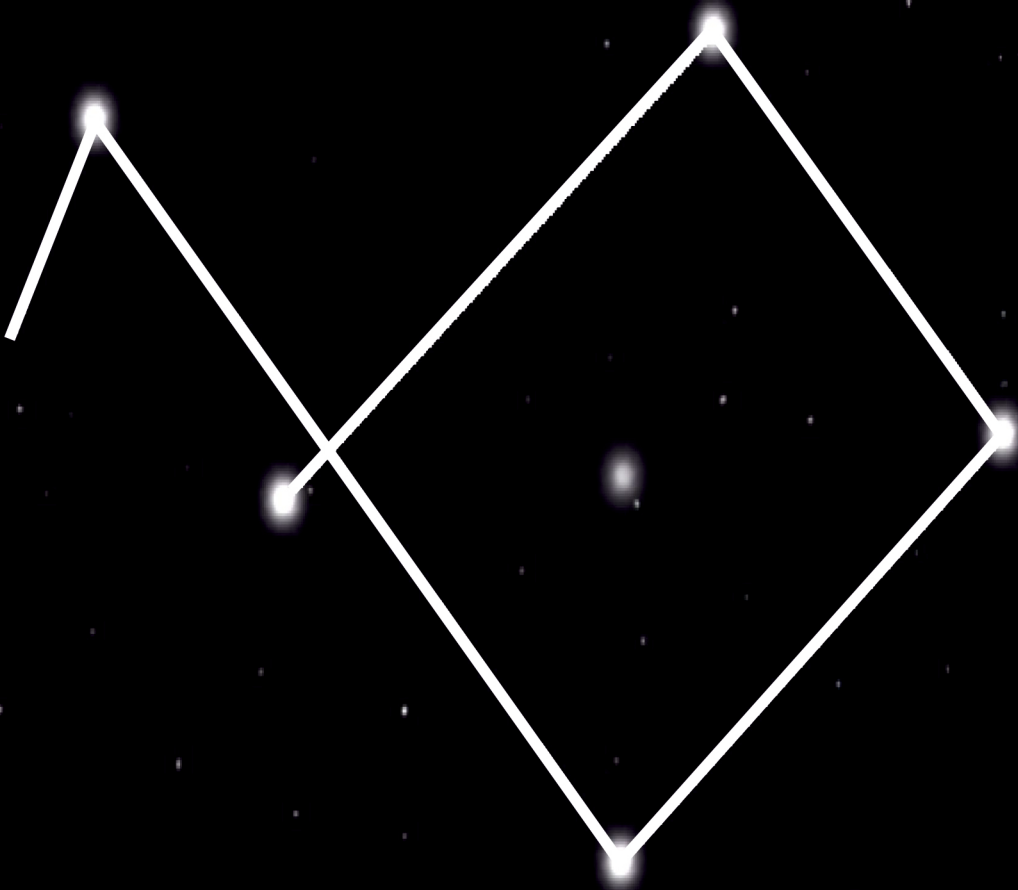
Cristina Giner Bartolomé

ADVERTIMENT. La consulta d'aquesta tesi queda condicionada a l'acceptació de les següents condicions d'ús: La difusió d'aquesta tesi per mitjà del servei TDX (www.tdx.cat) i a través del Dipòsit Digital de la UB (diposit.ub.edu) ha estat autoritzada pels titulars dels drets de propietat intel·lectual únicament per a usos privats emmarcats en activitats d'investigació i docència. No s'autoritza la seva reproducció amb finalitats de lucre ni la seva difusió i posada a disposició des d'un lloc aliè al servei TDX ni al Dipòsit Digital de la UB. No s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX o al Dipòsit Digital de la UB (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant al resum de presentació de la tesi com als seus continguts. En la utilització o cita de parts de la tesi és obligat indicar el nom de la persona autora.

ADVERTENCIA. La consulta de esta tesis queda condicionada a la aceptación de las siguientes condiciones de uso: La difusión de esta tesis por medio del servicio TDR (www.tdx.cat) y a través del Repositorio Digital de la UB (diposit.ub.edu) ha sido autorizada por los titulares de los derechos de propiedad intelectual únicamente para usos privados enmarcados en actividades de investigación y docencia. No se autoriza su reproducción con finalidades de lucro ni su difusión y puesta a disposición desde un sitio ajeno al servicio TDR o al Repositorio Digital de la UB. No se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR o al Repositorio Digital de la UB (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al resumen de presentación de la tesis como a sus contenidos. En la utilización o cita de partes de la tesis es obligado indicar el nombre de la persona autora.

WARNING. On having consulted this thesis you're accepting the following use conditions: Spreading this thesis by the TDX (www.tdx.cat) service and by the UB Digital Repository (diposit.ub.edu) has been authorized by the titular of the intellectual property rights only for private uses placed in investigation and teaching activities. Reproduction with lucrative aims is not authorized nor its spreading and availability from a site foreign to the TDX service or to the UB Digital Repository. Introducing its content in a window or frame foreign to the TDX service or to the UB Digital Repository is not authorized (framing). Those rights affect to the presentation summary of the thesis as well as to its contents. In the using or citation of parts of the thesis it's obliged to indicate the name of the author.

Cristina Giner Bartolomé



**EMOCIONES Y TRASTORNOS DE LA
CONDUCTA ALIMENTARIA:**

Correlatos clínicos y abordajes terapéuticos
basados en nuevas tecnologías

Tesis Doctoral



UNIVERSITAT^{DE}
BARCELONA

EMOCIONES Y TRASTORNOS DE LA CONDUCTA ALIMENTARIA: CORRELATOS CLÍNICOS Y ABORDAJES TERAPÉUTICOS BASADOS EN NUEVAS TECNOLOGÍAS

Doctoranda:

Cristina Giner Bartolomé

Para obtener el título de doctora por la

Universitat de Barcelona

Dirigida por:

Dr. Fernando Fernández Aranda

Programa de doctorado “Medicina”

Línea de Neurociencias Clínicas y Experimentales

Grupo de investigación: Psiquiatría y Salud Mental

Universitat de Barcelona

Barcelona, 2016

A mi familia y pareja.

“Your work is going to fill a large part of your life, and the only way to be truly satisfied is to do what you believe is great work. And the only way to do great work is to love what you do. If you haven't found it yet, keep looking, and don't settle. As with all matters of the heart, you'll know when you find it. And like any great relationship, it just gets better and better as the years roll on. So keep looking, don't settle.”

Steve Jobs.

AGRADECIMIENTOS

A continuación, quisiera expresar mi más sincero agradecimiento a todas aquellas personas que han facilitado directa o indirectamente la realización de la presente tesis.

A Fernando, mi director de tesis y mi mentor. Gracias por darme a conocer el mundo de la investigación, por haberme dado la oportunidad de aprender y descubrir mi faceta como investigadora, y por haberme permitido conocer y trabajar con un equipo tan estupendo.

A mis compañeras/os de la Unidad: Sarah (mi vecina de mesa y “coach” personal), Ines Wolz, Inés Hilker, Gemma, Marta, Salomé, Bea, Zaida, Núria, Trevor, Iris, Moha, Juanjo, Laura Forcano, Isabel, Nadine, Olga, así como todos aquellos que han ido pasando por nuestra "querida sala de investigación" (residentes PIR, estudiantes de Máster, etc.). Gracias a todos, no solamente por enseñarme muchas de las cosas que he aprendido durante estos años, sino por vuestra calidad humana, por compartir tantas charlas, risas y momentos (tanto buenos como malos). Vosotros habéis tenido un peso muy importante, no únicamente en la elaboración de esta tesis, sino en mi experiencia investigadora y profesional. Isabel y Nadine, deciros que estoy encantada de haber podido conocer a dos profesionales de los pies a la cabeza como vosotras, dos trabajadoras entregadas a sus pacientes en cuerpo y alma, quienes son capaces de sacrificar sus propias "pautas alimentarias", para ayudar a que otros las cumplan correctamente. A todos estos colegas, ¡gracias, porque sin vosotros nada hubiese sido lo mismo!

Al resto de profesionales del Servicio con las que también he tenido el placer de trabajar: Susana, Amparo, Laura Moragas, Mónica y, en especial, a Neus Aymamí. A ésta última: *Gràcies per acollir-me com a tutora quan vaig aterrar per primer cop en aquest Hospital, gràcies per ensenyar-me les meves primeres nocions pràctiques com a psicòloga i, finalment, gràcies per haver-me ajudat a entrar en el món de la investigació.*

A mi familia: Mis padres, mis hermanos y mis sobrinos. El pilar fundamental de mi vida, el suelo sobre el que camino. Los que hacen que sienta que siempre habrá un hogar al que acudir pase lo que pase. Gracias por haberme ayudado en todo momento. *Papa, Mama: Gràcies per tot, abans, ara i sempre!!!* Y a ti también "Yayica", porque aunque estés lejos, me alegro mucho de que la vida nos permita seguir teniendo nuestras "charletas" telefónicas de domingo.

A mi segunda familia, "la familia del Camping": *Gràcies a tots vosaltres per haver-me estimat sempre tantíssim i fer-me sentir que es pot ser avi, àvia, tiet/a, cosina o germana sense compartir la mateixa sang.*

A mis amigos, tanto los que han crecido conmigo, como los que han ido apareciendo a lo largo de los años. Gracias por vuestros momentos, los buenos y los no tan buenos. Me alegro de haber compartido algunas de mis mejores experiencias con vosotros. En especial a mis chicas bonitas, Mireia y Marta: Gracias por ser como mis hermanas y estar siempre ahí pase

lo que pase. Me alegro de recordar mi infancia, adolescencia, juventud, y espero que vejez, junto a vosotras. También a mi fuerte, atrevida y valiente amiga Miriam: Siempre has sido, eres y serás mi mayor ejemplo de superación y bondad. Gracias por ser una de las personas más especiales que he conocido y por seguir brindándome tu amistad, sin importar los kilómetros de distancia que nos separen. Y a ti también, "Manoli", por hacer de segunda hermana mayor, aliada, confidente y compañera de risas tantas veces.

A Laura Pont: *Gràcies, perquè tot i que fa relativament poc que ens coneixem, estàs sent una part important en el meu "intent" d'evolució personal.*

Y por último a ti Víctor, por ser pareja, amigo y confidente. Por haber crecido y madurado a mi lado. Por ayudarme en cualquier situación. Por hacer que siempre sienta que si caigo no será en el vacío. Por dar sin esperar nada a cambio. Por ser mi apoyo y mi compañero incondicional. Por haberme hecho sentir parte de tu familia y que ellos me quieran como una hija y hermana más. Simplemente, por estar ahí en las buenas y en las malas. Gracias por tanto con tan poco, cariño.

Porque de un modo u otro todos habéis aportado vuestro granito de arena para que este trabajo haya sido posible: ¡Gracias!

TABLA DE CONTENIDOS

AGRADECIMIENTOS	I
ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS	VII
LISTADO DE ABREVIATURAS.....	IX
PREFACIO.....	XIII
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Clasificación de los Trastornos de la Conducta Alimentaria	1
1.1.1. Anorexia Nerviosa.....	1
1.1.2. Bulimia Nerviosa.....	3
1.1.3. Trastorno por Atracón	4
1.1.4. Otro Trastorno Alimentario o de la Ingestión de Alimentos Especificado	6
1.1.5. Trastorno Alimentario o de la Ingestión de Alimentos No Especificado	7
1.2. Epidemiología de los Trastornos de la Conducta Alimentaria.....	7
1.3. Etiopatogenia y factores de riesgo de los Trastornos de la Conducta Alimentaria.....	9
1.3.1. Factores socioculturales	9
1.3.1.1. Idealización de la delgadez	9
1.3.1.2. Estilos familiares.....	10
1.3.2. Factores psicológicos	11
1.3.2.1. Factores de personalidad.....	11
1.3.2.1.1. "Clusters" de personalidad	12
1.3.2.1.2. Modelo Psicobiológico de la Personalidad de Cloninger.....	13
1.3.2.2. Factores neurocognitivos	14
1.3.2.3. Factores de regulación y expresión emocional	15
1.3.2.3.1. Autolesiones sin intencionalidad suicida y regulación emocional.....	18

1.3.2.3.2. Expresión facial de emociones	20
1.3.3. Factores biológico-genéticos	22
1.4. Correlatos clínicos y comorbilidad psiquiátrica de los Trastornos de la Conducta Alimentaria con trastornos del Eje I.....	23
1.4.1. Trastornos Afectivos	24
1.4.2. Trastornos de Ansiedad.....	24
1.4.3. Trastornos por Uso de Sustancias	25
1.4.4. Trastorno Obsesivo-Compulsivo.....	25
1.5. Tratamiento de los Trastornos de la Conducta Alimentaria.....	26
1.5.1. Tratamientos convencionales	27
1.5.1.1. Tratamiento psicológico.....	27
1.5.1.2. Tratamiento farmacológico	29
1.5.2. Tratamientos dirigidos a la regulación emocional	31
1.6. Playmancer	34
1.6.1. Nuevas tecnologías en el campo de la salud	34
1.6.2. Playmancer: un videojuego terapéutico	35
1.6.3. Descripción del videojuego y sus componentes.....	36
2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS DE TRABAJO	43
2.1. Hipótesis.....	43
2.2. Objetivos	43
3. ESTUDIOS REALIZADOS Y RESULTADOS	45
3.1. Estudio 1: "The Influence of Personality Traits on Emotion Expression in Bulimic Spectrum Disorders: A Pilot Study"	45
3.1.1. Antecedentes	47
3.1.2. Objetivos	47
3.1.3. Método	48
3.1.4. Resultados	49

3.2. Estudio 2: "Non-suicidal Self-Injury in Eating Disordered Patients: The Implications of State and Trait Anxiety"	69
3.2.1. Antecedentes	71
3.2.2. Objetivos	71
3.2.3. Método	72
3.2.4. Resultados	73
3.3. Estudio 3: "The Use of Videogames as Complementary Therapeutic Tool for Cognitive Behavioral Therapy in Bulimia Nervosa Patients"	89
3.3.1. Antecedentes	91
3.3.2. Objetivos	91
3.3.3. Método	91
3.3.4. Resultados	92
3.4. Estudio 4: "Can an Intervention Based on a Serious Videogame prior to Cognitive Behavioral Therapy be Helpful in Bulimia Nervosa? A Clinical Case Study"	111
3.4.1. Antecedentes	113
3.4.2. Objetivos	113
3.4.3. Método	113
3.4.4. Resultados	114
4. DISCUSIÓN	135
4.1. Regulación y expresión emocional en los Trastornos de la Conducta Alimentaria.....	135
4.2. Eficacia del videojuego terapéutico Playmancer para el tratamiento de la Bulimia Nerviosa	137
4.3. Limitaciones y puntos fuertes	138
4.4. Implicaciones clínicas y futuras líneas de investigación.....	140
5. RESUMEN Y CONCLUSIONES	143
6. REFERENCIAS BIBIOGRÁFICAS	145
7. CURRÍCULUM VITAE	175

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1. Criterios diagnósticos para la AN (DSM-5).....	2
Tabla 2. Criterios diagnósticos para la BN (DSM-5).....	3
Tabla 3. Criterios diagnósticos para el TA (DSM-5).	4
Tabla 4. Criterios diagnósticos para el OTAIAE (DSM-5).....	6
Tabla 5. Mini-juegos Playmancer y objetivos terapéuticos	37
Figura 1: Estructura de la sesión de VJ y capturas de pantalla de los distintos escenarios. ...	38
Figura 2: Sistema de biosensores y registro de la expresión facial en una sesión de VJ.....	40
Figura 3: Disregulación emocional y mecanismo de actuación de Playmancer.	40

LISTADO DE ABREVIATURAS

AD:	Autodirección
AN:	Anorexia Nerviosa
APA:	"American Pyschiatric Association" (Asociación Americana de Psiquiatría)
AT:	Auto-trascendencia
BIS-11:	"Barratt Impulsiveness Scale-Version 11" (Escala de Impulsividad de Barratt)
BN:	Bulimia Nerviosa
BS:	Búsqueda de Sensaciones
C:	Cooperación
CBT-E:	"Enhanced Cognitive Behavioral Therapy" (Terapia Cognitivo Conductual Mejorada)
CIE:	Clasificación Internacional de las Enfermedades
CPT-II:	"Conners' Continuous Performance Test II" (Test de Ejecución Continua de Conners)
DR:	Dependencia de la Recompensa
DSM-IV-TR:	Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales, cuarta edición, texto revisado (<i>siglas en inglés</i>)
DSM-5:	Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales, quinta edición (<i>siglas en inglés</i>)
ECG:	Electrocardiograma
ED:	Evitación del Daño
EDI-2:	"Eating Disorder Inventory-2" (Inventario de Trastornos de la Conducta Alimentaria)
FC:	Frecuencia Cardíaca
IGT:	"Iowa Gambling Task" (Juego de Azar de Iowa)
IMAO:	Inhibidores de la Monoamino Oxidasa
IMC:	Índice de Masa Corporal

ISRS:	Inhibidores Selectivos de la Recaptación de Serotonina
NCS-R:	"National Comorbidity Survey Replication" (Replicación de la Encuesta Nacional de Comorbilidad)
NSSI:	"Non-Suicidal Self-Injury" (Autolesiones sin intencionalidad suicida)
NT:	Nuevas Tecnologías
OMS:	Organización Mundial de la Salud
OTAIAE:	Otro Trastorno Alimentario o de la Ingestión de Alimentos Especificado
PS:	Persistencia
SCL-90-R:	"Symptom Checklist-90-Revised" (Cuestionario de 90 Síntomas)
STAI:	"State-Trait Anxiety Inventory" (Cuestionario de Ansiedad Estado-Rasgo)
STAXI-2:	"State-Trait Anger Expression Inventory-2" (Inventario de Expresión de Ira Estado-Rasgo)
SUS:	"System Usability Scale" (Escala de Usabilidad de Sistemas)
TA:	Trastorno por Atracón
TAG:	Trastorno de Ansiedad Generalizada
TAIANE:	Trastorno Alimentario o de la Ingestión de Alimentos No Especificado
TCA:	Trastorno/s de la Conducta Alimentaria
TCAE:	Terapia Conductual de Aceptación de las Emociones
TCANE:	Trastorno de la Conducta Alimentaria no Especificado
TCC:	Terapia Cognitivo Conductual
TCI-R:	"Temperament and Character Inventory-Revised" (Inventario de Temperamento y Carácter)
TDAH:	Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad
TDC:	Terapia Dialéctica Conductual
TDM:	Trastorno Depresivo Mayor
TEB:	Trastorno/s del Espectro Bulímico
TF:	Terapia Familiar

TFE:	Terapia Focalizada en las Emociones
TIP:	Terapia Interpersonal
TLP:	Trastorno Límite de la Personalidad
TOC:	Trastorno Obsesivo-Compulsivo
TRC:	Terapia de Rehabilitación Cognitiva
VFC:	Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca
VJ:	Videojuego/s

PREFACIO

Esta tesis se presenta como un compendio de 4 artículos de investigación publicados en revistas científicas internacionales, indexadas en el *Journal Citation Reports*. El Factor de Impacto (FI) total acumulado es de **10.8**. Estos estudios han sido realizados en la Unidad de Trastornos de la Conducta Alimentaria del Servicio de Psiquiatría del Hospital Universitario de Bellvitge, durante el período comprendido entre los años 2012 y 2016.

Estudio 1:

Giner-Bartolomé, C.*, Steward, T.*, Wolz, I., Jiménez-Murcia, S., Granero, R., Tárrega, S., Fernández-Formoso, J.A., Soriano-Mas, C., Menchón, J.M., Fernández-Aranda, F. (2016). The Influence of Personality Traits on Emotion Expression in Bulimic Spectrum Disorders: A Pilot Study. *European Eating Disorders Review*, 24(4), 320–328. doi.org/10.1002/erv.2446. (*Primera autoría compartida). (**FI:** 2.912. **Cuartil:** 1. **Área:** Psychology, Clinical).

Estudio 2:

Giner-Bartolomé, C.*, Mallorquí-Bagué*, N., Tolosa-Sola, I., Steward, T., Jimenez-Murcia, S., Granero, R., Fernandez-Aranda, F. (2016). Non-Suicidal Self-Injury in Eating Disordered Patients: The Implications of State and Trait Anxiety. *PLoS One*. (*Primera autoría compartida) (**FI:** 3.234. **Cuartil:** 1. **Área:** Multidisciplinary Sciences). **Pendiente de aceptación.**

Estudio 3:

Fernandez-Aranda, F., Jimenez-Murcia, S., Santamaría, J. J., **Giner-Bartolomé, C.**, Mestre-Bach, G., Granero, R., Sánchez, I., Agüera, Z., Moussa, M.H., Magnenat-Thalmann, N., Konstantas, D., Lam, T., Lucas, M., Nielsen, J., Lems, P., Tarrega, S., Menchón, J. M. (2015). The Use of Videogames as Complementary Therapeutic Tool for Cognitive Behavioral Therapy in Bulimia Nervosa Patients. *Cyberpsychology Behavior and Social Networking*, 18(12), 744–751. doi.org/10.1089/cyber.2015.0265. (**FI:** 2.188. **Cuartil:** 2. **Área:** Psychology, Social).

Estudio 4:

Giner-Bartolomé, C., Fagundo, A. B., Sánchez, I., Jiménez-Murcia, S., Santamaría, J. J., Ladouceur, R., Menchón, J.M., Fernández-Aranda, F. (2015). Can an intervention based on a serious videogame prior to cognitive behavioral therapy be helpful in bulimia nervosa? A clinical case study. *Frontiers in Psychology*, 6, 982. doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00982. (**FI:** 2.463. **Cuartil:** 1. **Área:** Psychology, Multidisciplinary).

A continuación, se detallan adicionalmente los estudios en los que la doctoranda ha participado (un total de 8) durante este período y que no están incluidos en la presente tesis. El FI total acumulado es de **27.8**:

Fagundo, A. B., Santamaría, J. J., Forcano, L., **Giner-Bartolomé, C.**, Jiménez-Murcia, S., Sánchez, I., Granero, R., Ben-Moussa, M., Magnenat-Thalmann, N., Konstantas, D., Lam, T., Lucas, M., Nielsen, J., Bults, R.G., Tarrega, S., Menchón, J.M., de la Torre, R., Cardi, V., Treasure, J., Fernandez-Aranda, F. (2013). Video game therapy for emotional regulation and impulsivity control in a series of treated cases with bulimia nervosa. *European Eating Disorders Review*, 21(6), 493–499. doi.org/10.1002/erv.2259. (FI: 2.912. **Cuartil**: 1. **Área**: Psychology, Clinical).

Fagundo, A. B., Via, E., Sánchez, I., Jiménez-Murcia, S., Forcano, L., Soriano-Mas, C., **Giner-Bartolomé, C.**, Santamaría, J.J., Ben-Moussa, M., Konstantas, D., Lam, T., Lucas, M., Nielsen, J., Lems, P., Cardoner, N., Menchón, J.M., de la Torre, R., Fernandez-Aranda, F. (2014). Physiological and brain activity after a combined cognitive behavioral treatment plus video game therapy for emotional regulation in bulimia nervosa: a case report. *Journal of Medical Internet Research*, 16(8), e183. doi.org/10.2196/jmir.3243. (FI: 4.532 **Cuartil**: 1. **Área**: Health Care Sciences & Services).

Tárrega, S., Fagundo, A. B., Jiménez-Murcia, S., Granero, R., **Giner-Bartolomé, C.**, Forcano, L., Sánchez, I., Santamaría, J.J., Ben-Moussa, M., Magnenat-Thalmann, N., Konstantas, D., Lucas, M., Nielsen, J., Bults, R.G., Lam, T., Kostoulas, T., Fakotakis, N., Riesco, N., Wolz, I., Comín-Colet, J., Cardi, V., Treasure, J., Fernández-Formoso, J.A., Menchón, J.M., Fernández-Aranda, F. (2014). Explicit and implicit emotional expression in bulimia nervosa in the acute state and after recovery. *PLoS One*, 9(7), e101639. doi.org/10.1371/journal.pone.0101639. (FI: 3.234. **Cuartil**: 1. **Área**: Multidisciplinary Sciences).

Claes, L., Fagundo, A. B., Jiménez-Murcia, S., Agüera, Z., **Giner-Bartolome, C.**, Granero, R., Sánchez, I., Riesco, N., Menchón, J.M., Tarrega, S., Fernandez-Aranda, F. (2015). Is Non-suicidal Self-injury Related to Impulsivity in Anorexia Nervosa? Results from Self-report and Performance-based Tasks. *European Eating Disorders Review*, 23(1), 28–33. doi.org/10.1002/erv.2329. (FI: 2.912. **Cuartil**: 1. **Área**: Psychology, Clinical).

Fagundo, A. B., Jiménez-Murcia, S., **Giner-Bartolomé, C.**, Islam, M. A., de la Torre, R., Pastor, A., Casanueva, F.F., Crujeiras, A.B., Granero, R., Baños, R., Botella, C., Fernández-Real, J.M., Frühbeck, G., Gómez-Ambrosi, J., Menchón, J.M., Tinahones, F.J., Fernández-Aranda, F. (2015). Modulation of Higher-Order Olfaction Components on Executive Functions in Humans. *PLoS One*, 10(6), e0130319. doi.org/10.1371/journal.pone.0130319. (FI: 3.234. **Cuartil**: 1. **Área**: Multidisciplinary Sciences).

Tárrega, S., Castro-Carreras, L., Fernández-Aranda, F., Granero, R., **Giner-Bartolomé, C.**, Aymamí, N., Gómez-Peña, M., Santamaría, J.J., Forcano, L., Steward, T., Menchón, J.M., Jiménez-Murcia, S. (2015). A Serious Videogame as an Additional Therapy Tool for Training Emotional Regulation and Impulsivity Control in Severe Gambling Disorder. *Frontiers in Psychology*, 6, 1721. doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01721. (FI: 2.463. **Cuartil:** 1. **Área:** Psychology, Multidisciplinary).

Fernández-Aranda, F., Agüera, Z., Fernández-García, J. C., Garrido-Sanchez, L., Alcaide-Torres, J., Tinahones, F. J., **Giner-Bartolomé, C.**, Baños, R.M., Botella, C., Cebolla, A., de la Torre, R., Fernández-Real, J.M., Ortega, F.J., Frühbeck, G., Gómez-Ambrosi, J., Granero, R., Islam, M.A., Jiménez-Murcia, S., Tárrega, S., Menchón, J.M., Fagundo, A.B., Sancho, C., Estivill, X., Treasure, J., Casanueva, F. F. (2016). Smell-taste dysfunctions in extreme weight/eating conditions: analysis of hormonal and psychological interactions. *Endocrine*, 51(2), 256–267. doi.org/10.1007/s12020-015-0684-9. (FI: 3.279. **Cuartil:** 2. **Área:** Endocrinology & Metabolism).

Fagundo, A.B., Jiménez-Murcia, S., **Giner-Bartolomé, C.**, Agüera, Z., Sauchelli, S., Pardo, M., Crujeiras, A., Granero, R., Baños, R., Botella, C., de la Torre, R., Fernández-Real, J.M., Fernández-García, J.C., Frühbeck, G., Rodríguez, A., Mallorquí-Bagué, N., Tárrega, S., Tinahones, F.J., Rodríguez, R., Ortega, F., Menchón, J.M., Casanueva, F., Fernández-Aranda, F. (2016). Modulation of Irisin and Physical Activity on Executive Functions in Obesity and Morbid Obesity. *Scientific Reports*, 6, 30820. doi: 10.1038/srep30820. (FI: 5.228. **Cuartil:** 1. **Área:** Multidisciplinary Sciences).

Instituciones que han colaborado en la elaboración de la presente tesis:



Financiaciones y Proyectos que han facilitado la realización de la presente tesis:

- **Tipo:** Ayudas Predoctorales de Formación en Investigación en Salud [PFIS (FI12/00470)].
Organismo: Instituto de Salud Carlos III (ISC-III), Ministerio de Economía y Competitividad.
Fecha: 09/2012-09/2016.
Beneficiario/a: Cristina Giner Bartolomé.

- **Tipo:** Proyecto de investigación (FIS).
Organismo: ISC-III, Ministerio de Economía y Competitividad.
Proyecto: Neurocognición y regulación emocional en condiciones extremas de peso: Estudio de la actividad cerebral y cambios asociados a una intervención basada en un video juego terapéutico (PI14/00290).
Fecha: 2013-2016.
Investigador Principal: Fernando Fernández Aranda.

- **Tipo:** Proyecto de investigación (FIS).
Organismo: ISC-III , Ministerio de Ciencia e Innovación.
Proyecto: Neurocognitive functioning under extreme weight conditions (from Obesity to Anorexia nervosa): Detection of specific endophenotypes and their association with therapy response (PI11/ 00210).
Fecha: 2012-2014.
Investigador Principal: Fernando Fernández Aranda.

- **Tipo:** Proyecto de investigación (FIS).
Organismo: ISC-III, Ministerio de Sanidad y Consumo.
Proyecto: Utilización de videojuegos como herramienta terapéutica en Bulimia Nerviosa y Trastorno por Atracón: Estudio de casos y controles (PI081573).
Fecha: 2009-2011.
Investigador Principal: Susana Jiménez Murcia.

- **Tipo:** ICT - Information and Communication Technologies/ FP7-ICT-2007-1.
Organismo: Unión Europea (UE).
Proyecto: PlayMancer: A European Serious Gaming 3D Environment (FP7 215839).
Fecha: 2007-2011.
Investigador Principal: Fernando Fernández Aranda y Susana Jimenez Murcia.

- **Tipo:** Red de Investigación Biomédica sobre Fisiopatología de la Obesidad y Nutrición (CIBERObn).
Organismo: ISCI-III.
Fecha: 2007- (actualidad).
Investigador principal: Fernando Fernández Aranda.

1. INTRODUCCIÓN

Los Trastornos de la Conducta Alimentaria (TCA) son un grupo de trastornos mentales caracterizados por alteraciones en los patrones alimentarios. Dichas alteraciones estarían originadas por graves preocupaciones en relación a la comida, el peso y la figura corporal, las cuales perjudican la salud física y/o el funcionamiento psicosocial del individuo (APA, 2013).

Según la última edición del Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DSM-5; APA, 2013), los TCA incluyen los siguientes diagnósticos: Anorexia Nerviosa (AN), Bulimia Nerviosa (BN), Trastorno por Atracón (TA), Otro Trastorno Alimentario o de la Ingestión de Alimentos Especificado (OTAIAE), y Trastorno Alimentario o de la Ingestión de Alimentos No Especificado (TAIANE). Asimismo, en esta nueva edición del manual se incluyen tres trastornos específicos adicionales que provienen de la sección de trastornos de la ingestión y la conducta alimentaria de la infancia o la niñez, pertenecientes al anterior DSM-IV-TR (APA, 2000). Estos diagnósticos incluyen aquellos problemas relacionados con la ingesta de sustancias no nutritivas y no alimentarias (Pica), la regurgitación persistente y posterior masticación del alimento que ya había sido deglutido (Trastorno de Rumiación), y la dificultad persistente para consumir una cantidad de alimento suficiente, con incapacidad para aumentar de peso o pérdidas significativas del mismo (Trastorno de Evitación/Restricción de la Ingesta de Alimentos).

En general, los TCA son patologías cuya incidencia ha ido en aumento en los últimos años. La mayoría de personas afectadas por estos trastornos son mujeres adolescentes y adultas jóvenes (Grupo de trabajo de la Guía de Práctica Clínica sobre Trastornos de la Conducta Alimentaria, 2009), si bien cada vez es mayor su prevalencia en hombres (Javaras et al., 2015; Strother, Lemberg, Stanford, & Turberville, 2012).

Se sabe que la etiología de los TCA es compleja e implica la interacción de factores tanto biológicos como psicológicos y socioculturales (Culbert, Racine, & Klump, 2015).

1.1. Clasificación de los Trastornos de la Conducta Alimentaria

1.1.1. Anorexia Nerviosa

La AN se caracteriza principalmente por un miedo intenso a ganar peso o convertirse en obeso, la existencia de conductas reiteradas que impiden la ganancia de peso (restricción de alimentos, hiperactividad física, vómitos autoinducidos, o abuso de laxantes y/o diuréticos), así como una alteración de la percepción de la forma y el peso corporal (APA, 2013). Todo ello conduce a una pérdida ponderal de peso que causa estados de desnutrición que pueden

conllevar serias complicaciones médicas, como por ejemplo alteraciones endocrinas, gastrointestinales, hematológicas y cardiovasculares, entre otras (Brown & Mehler, 2015; Westmoreland, Krantz, & Mehler, 2016).

En la tabla 1 se detallan los criterios principales para su diagnóstico según el DSM-5, así como sus posibles subtipos diagnósticos.

Tabla 1. Criterios diagnósticos para la AN (DSM-5).

- A. Restricción de la ingesta energética en relación con las necesidades, que conduce a un peso corporal significativamente bajo en relación a la edad, sexo, curso del desarrollo y salud física. Un *peso significativamente bajo* es definido como un peso inferior al mínimo normal o, en niños y adolescentes, inferior al mínimo esperado.
- B. Miedo intenso a ganar peso o a engordar, o conductas persistentes para evitar ganar peso, incluso teniendo un peso significativamente bajo.
- C. Alteración de la percepción del peso o la silueta corporal, exageración de su importancia en la autoevaluación, o persistente negación del peligro que comporta el bajo peso corporal actual.

Especificar tipo:

Tipo restrictivo: Durante los últimos tres meses, el individuo no ha tenido episodios recurrentes de atracones o purgas (es decir, vómito autoinducido o utilización incorrecta de laxantes, diuréticos o enemas). Este subtipo describe presentaciones en las que la pérdida de peso es debida sobre todo a la dieta, el ayuno y/o el ejercicio excesivo.

Tipo con atracones/purgas: Durante los últimos tres meses, el individuo ha tenido episodios recurrentes de atracones o purgas (es decir, vómito autoinducido o utilización incorrecta de laxantes, diuréticos o enemas).

Especificar si:

En remisión parcial: Después de haberse cumplido con anterioridad todos los criterios para la anorexia nerviosa, el Criterio A no se ha cumplido durante un período continuado, pero todavía se cumple el Criterio B o el Criterio C.

En remisión total: Después de haberse cumplido con anterioridad todos los criterios para la anorexia nerviosa, no se ha cumplido ninguno de los criterios durante un período continuado.

Especificar la gravedad actual:

En los adultos, la gravedad mínima se basa en el índice de masa corporal (IMC) actual (véase a continuación) o, en niños y adolescentes, en el percentil del IMC. Los límites siguientes derivan de las categorías de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para la delgadez en adultos; para niños y adolescentes, se utilizarán los percentiles de IMC correspondientes. La gravedad puede aumentar para reflejar los síntomas clínicos, el grado de discapacidad funcional y la necesidad de supervisión.

Leve: IMC ≥ 17 Kg/m²

Moderado: IMC 16-16,99 Kg/m²

Grave: IMC 15-15,99 Kg/m²

Extremo: IMC < 15 Kg/m²

Adaptado de la American Psychiatric Association. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 5th ed. (DSM-5)*. (2013). Washington, DC: American Psychiatric Association.

1.1.2. Bulimia Nerviosa

La BN se caracteriza por la existencia de episodios recurrentes de atracón (definidos como episodios de sobreingesta en los que se consume una gran cantidad de comida en un período corto de tiempo y con sensación de pérdida de control) y conductas compensatorias inadecuadas dirigidas a prevenir el aumento de peso (principalmente vómitos autoinducidos, abuso de laxantes y/o diuréticos, ejercicio físico excesivo, o ayuno), así como por una autoevaluación exageradamente influenciada por el propio peso y figura corporal (APA, 2013).

En la tabla 2 se detallan los criterios principales para su diagnóstico según el DSM-5.

Tabla 2. Criterios diagnósticos para la BN (DSM-5).

- A. Episodios recurrentes de atracón. Un episodio de atracón se caracteriza por las dos condiciones siguientes:
 - 1. Ingesta de alimento en un corto espacio de tiempo (p. ej., dos horas), en una cantidad que es claramente superior a la que la mayoría de las personas podrían ingerir en un período de tiempo similar y en circunstancias parecidas.
 - 2. Sensación de falta de control sobre lo que se ingiere durante el episodio (p. ej., sensación de no poder dejar de comer o no poder controlar el tipo o cantidad de lo que se ingiere).
- B. Comportamientos compensatorios inapropiados y recurrentes para evitar el aumento de peso, como el vómito autoinducido, el uso incorrecto de laxantes, diuréticos u otros medicamentos, el ayuno o el ejercicio excesivo.
- C. Los atracones y los comportamientos compensatorios inapropiados se producen, de promedio, al menos una vez a la semana durante tres meses.
- D. La autoevaluación se ve indebidamente influenciada por la constitución y el peso corporal.
- E. La alteración no se produce exclusivamente durante los episodios de anorexia nerviosa.

Especificar si:

En remisión parcial: Después de haberse cumplido con anterioridad todos los criterios para la bulimia nerviosa, algunos (pero no todos) no se han cumplido durante un período continuado.

En remisión total: Después de haberse cumplido con anterioridad todos los criterios para la bulimia nerviosa, no se ha cumplido ninguno durante un período continuado.

Especificar la gravedad actual:

La gravedad mínima se basa en la frecuencia de comportamientos compensatorios inapropiados (véase a continuación). La gravedad puede aumentar para reflejar otros síntomas y el grado de discapacidad funcional.

Leve: Un promedio de 1-3 episodios de conductas compensatorias inapropiadas a la semana.

Moderado: Un promedio de 4-7 episodios de conductas compensatorias inapropiadas a la semana.

Grave: Un promedio de 8-13 episodios de conductas compensatorias inapropiadas a la semana.

Extremo: Un promedio de 14 episodios de conductas compensatorias inapropiadas a la semana.

Adaptado de la American Psychiatric Association. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 5th ed. (DSM-5)*. (2013). Washington, DC: American Psychiatric Association.

1.1.3. Trastorno por Atracón

La característica principal del TA es la presencia de episodios recurrentes de atracón que, a diferencia de la BN, ocurren en ausencia de conductas compensatorias (APA, 2013).

En la tabla 3 se detallan los criterios principales para su diagnóstico según el DSM-5.

Tabla 3. Criterios diagnósticos para el TA (DSM-5).

- A. Episodios recurrentes de atracón. Un episodio de atracón se caracteriza por las dos condiciones siguientes:
1. Ingesta de alimento en un corto espacio de tiempo (p. ej., dos horas), en una cantidad que es claramente superior a la que la mayoría de las personas podrían ingerir en un período de tiempo similar y en circunstancias parecidas.
 2. Sensación de falta de control sobre lo que se ingiere durante el episodio (p. ej., sensación de no poder dejar de comer o no poder controlar el tipo o cantidad de lo que se ingiere).
- B. Los episodios de atracón se asocian a tres (o más) de los siguientes síntomas:

1. Comer mucho más rápido de lo normal.
 2. Comer hasta sentirse desagradablemente lleno.
 3. Comer grandes cantidades de alimentos cuando no se tiene sensación física de hambre.
 4. Comer a escondidas debido a la vergüenza que se siente por la cantidad que se ingiere.
 5. Sentirse a disgusto con uno mismo, deprimido o muy avergonzado tras el atracón.
- C. Malestar intenso respecto a los atracones.
- D. Los atracones se producen, de promedio, al menos una vez a la semana durante tres meses.
- E. El atracón no se asocia a la presencia recurrente de conductas compensatorias inapropiadas como en la bulimia nerviosa y no se produce exclusivamente en el curso de la bulimia nerviosa o la anorexia nerviosa.

Especificar si:

En remisión parcial: Después de haberse cumplido con anterioridad todos los criterios para el trastorno por atracón, los atracones se producen con una frecuencia media inferior a 1 episodio semanal durante un período continuado.

En remisión total: Después de haberse cumplido con anterioridad todos los criterios para el trastorno por atracón, no se ha cumplido ninguno de los criterios durante un período continuado.

Especificar la gravedad actual:

La gravedad mínima se basa en la frecuencia de episodios de atracones (véase a continuación). La gravedad puede aumentar para reflejar otros síntomas y el grado de discapacidad funcional.

Leve: 1-3 atracones a la semana.

Moderado: 4-7 atracones a la semana.

Grave: 8-13 atracones a la semana.

Extremo: 14 o más atracones a la semana.

Adaptado de la American Psychiatric Association. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 5th ed. (DSM-5)*. (2013). Washington, DC: American Psychiatric Association.

1.1.4. Otro Trastorno Alimentario o de la Ingestión de Alimentos Especificado

Esta categoría diagnóstica se utiliza cuando existen síntomas propios de un TCA, pero no se cumplen completamente los criterios para ninguno de ellos. En este caso, el clínico debe comunicar el motivo específico por el que la presentación no cumple plenamente los criterios para un TCA (p.ej.: “BN de frecuencia baja”) (APA, 2013).

Algunos de los principales ejemplos que se podrían considerar dentro de esta categoría diagnóstica según el DSM-5 son los descritos a continuación en la tabla 4.

Tabla 4. *Criterios diagnósticos para el OTAIAE (DSM-5).*

1. **Anorexia nerviosa atípica:** Se cumplen todos los criterios para la anorexia nerviosa excepto que, a pesar de la pérdida de peso significativa, éste se encuentra dentro o por encima del intervalo normal.
2. **Bulimia nerviosa (de frecuencia baja y/o duración limitada):** Se cumplen todos los criterios para la bulimia nerviosa, excepto que los atracones y las conductas compensatorias inapropiadas se producen, de promedio, menos de una vez a la semana y/o durante menos de tres meses.
3. **Trastorno por atracón (de frecuencia baja y/o duración limitada):** Se cumplen todos los criterios para el trastorno por atracón, excepto que los atracones y las conductas compensatorias inapropiadas se producen, de promedio, menos de una vez a la semana y/o durante menos de tres meses.
4. **Trastorno purgativo:** Existen conductas de purga recurrentes para controlar el peso y la figura corporal (p. ej.: vómito autoinducido, uso indebido de laxantes, diuréticos u otros medicamentos) en ausencia de atracones.
5. **Síndrome de ingestión nocturna de alimentos:** Existen episodios recurrentes de ingestión de alimentos por la noche, los cuales se manifiestan por comer al despertarse del sueño o por un consumo excesivo de alimentos después de cenar. Existe consciencia y recuerdo de la ingestión. La ingesta nocturna de alimentos no se explica mejor por influencias externas tales como cambios en el ciclo de sueño-vigilia del individuo o normas sociales locales. La ingestión nocturna de alimentos causa malestar significativo y/o problemas en el funcionamiento normal del individuo. El patrón de ingesta alterado no se explica mejor por el trastorno por atracón u otro trastorno mental (incluido el consumo de sustancias) y no se puede atribuir a otro trastorno médico o a un efecto de la medicación.

Adaptado de la American Psychiatric Association. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 5th ed. (DSM-5)*. (2013). Washington, DC: American Psychiatric Association.

1.1.5. Trastorno Alimentario o de la Ingestión de Alimentos No Especificado

Esta categoría es aplicable en aquellas situaciones en las que existen síntomas característicos de un TCA, pero no se cumplen todos los criterios para ninguno de ellos en concreto y no existe suficiente información para hacer un diagnóstico más específico o para detallar exactamente el motivo del incumplimiento de dichos criterios (APA, 2013).

1.2. Epidemiología de los Trastornos de la Conducta Alimentaria

Basándonos en estudios realizados en España, los TCA presentan una **prevalencia** del 4,1% al 6,4% en la población de mayor riesgo (mujeres entre 12 y 21 años). La prevalencia específica para los distintos trastornos en nuestro país es del 0,14% al 0,9% para la AN, del 0,41% al 2,9% para la BN y del 2,76% al 5,3% en el caso de los Trastornos de la Conducta Alimentaria no Especificados (TCANE) (Grupo de trabajo de la Guía de Práctica Clínica sobre Trastornos de la Conducta Alimentaria, 2009; Toro, 2000), siendo éstos últimos una categoría diagnóstica propia del DSM-IV-TR que ha sido modificada en el actual DSM-5 (APA, 2013). En el caso de hombres adolescentes, a pesar de que existen menos estudios, obtenemos una prevalencia total de TCA de entre un 0,27% y un 0,90% (Grupo de trabajo de la Guía de Práctica Clínica sobre Trastornos de la Conducta Alimentaria, 2009; Toro, 2000).

No obstante, los datos epidemiológicos obtenidos para los TCA varían considerablemente entre los distintos estudios. La explicación para este fenómeno probablemente sea multifactorial, incluyendo variables tales como el año de evaluación, el tipo de grupo de la población que se selecciona, la metodología de evaluación utilizada (desde entrevistas estructuradas hasta autoinformes), y el sistema de clasificación diagnóstica [p.ej.: DSM versus Clasificación Internacional de las Enfermedades (CIE) (OMS, 2000)] y/o la versión empleada (p.ej.: DSM-IV-TR versus DSM-5) (Mitchison & Hay, 2014).

El uso de los nuevos criterios del DSM-5 implica una reducción en el umbral para el diagnóstico de la AN y la BN, además de la consideración del TA como un trastorno con entidad propia. En consecuencia, la proporción de los diagnósticos de TCANE del anterior DSM-IV-TR, se verán reducidos significativamente. En relación a ello, sería esperable que la prevalencia de la AN y la BN incrementen. Sin embargo, algunos estudios realizados sobre ambos trastornos indican que no existen diferencias significativas entre las definiciones del DSM-IV-TR y del DSM-5 para estas dos patologías (Hoek, 2013; Smink, van Hoeken, & Hoek, 2013).

Dada la relativa novedad del DSM-5, existen escasos estudios en la literatura actual que proporcionen datos epidemiológicos para las nuevas categorías diagnósticas de los TCA. Según algunas investigaciones recientes que han empleado los criterios del nuevo manual, se estima que en mujeres la prevalencia de AN podría ser de hasta un 4% (Mustelin et al., 2016;

Smink et al., 2013). En relación a ello, Mustelin et al. (2016) realizaron un estudio longitudinal nacional con mujeres finlandesas con el objetivo de analizar el impacto que podría suponer el cambio de criterios a DSM-5 en la prevalencia y el pronóstico de la AN. Para ello emplearon datos basados en los antiguos criterios del DSM-IV y los recodificaron a los actuales criterios del DSM-5. Al realizar dicha recodificación, se observó un incremento del 60% en la prevalencia de la AN a lo largo de la vida, pasando de un 2.2% a un 3.6%. En el caso de la BN, algunos estudios estiman que ésta afecta a entre un 1% y un 2% de las mujeres adultas (Morrison, 2015; Smink et al., 2013). Respecto al TA, algunos trabajos muestran una prevalencia del 2% en adultos, reduciéndose esta cifra a la mitad en el caso de los adolescentes (Kessler et al., 2013; Morrison, 2015; Smink et al., 2013).

Hammere et al. (2016) realizaron un estudio epidemiológico para los TCA del DSM-5 en estudiantes de secundaria (edad media de 13 años) de diferentes escuelas alemanas. Los resultados mostraron los siguientes datos de prevalencia para los distintos diagnósticos: 0.3% para la AN, 0.4 % para la BN, 0.5% para el TA, 3.6% para el OTAIAE-AN atípica, 0% para el OTAIAE-BN de baja frecuencia/duración, 0% para el OTAIAE-TA de baja frecuencia/duración, y 1.9% para el OTAIAE-Trastorno Purgativo. Los valores obtenidos fueron significativamente diferentes a los mencionados anteriormente. No obstante, debemos tener en cuenta la edad de la muestra estudiada (adolescencia temprana), así como la evaluación conjunta de ambos sexos que se llevó a cabo en este estudio.

Por otro lado, la **incidencia** se define como el número de nuevos casos de una determinada patología en la población durante un período de tiempo determinado. La incidencia de los TCA se expresa habitualmente como el número de nuevos casos por cada 100.000 personas por año. En base a los anteriores criterios del DSM-IV, se estima que el diagnóstico de BN ha disminuido significativamente en las últimas décadas (Morrison, 2015; Smink et al., 2016; Smink, van Hoeken, & Hoek, 2012). En relación a ello, en el estudio de Smink et al. (2016) se observó una reducción de la incidencia de la BN en los servicios de salud en población holandesa respecto a principios de los años 90, pasando de 8.6 a 3.2 nuevos casos por cada 100.000 personas por año en el período comprendido entre 2005 y 2009. Sin embargo, en este estudio no sucedió lo mismo con el diagnóstico de AN, cuya incidencia se mantuvo bastante estable durante ese mismo período de tiempo (pasando de 7.4 a 7.8 nuevos casos por cada 100.000 personas por año). No obstante, como ya se ha comentado previamente, se espera que la introducción de los nuevos criterios del DSM-5 de lugar a cambios en los datos epidemiológicos relativos a los TCA. Buena prueba de ello sería el trabajo de Mustelin et al. (2016) sobre AN detallado anteriormente. En este estudio, tras recodificar los criterios a DSM-5, los autores sí observaron un aumento significativo de la incidencia (aparte de la prevalencia) de AN en la población de mujeres estudiada, pasando de 140 a 230 nuevos casos por cada 100.000 personas por año.

Si bien en hombres se estima que la presencia de TCA es mucho menor que en mujeres, en la actualidad no se dispone de suficientes estudios epidemiológicos que analicen esta población siguiendo los criterios diagnósticos del DSM-5. No obstante, trabajos previos indican que

tanto la prevalencia como la incidencia de este tipo de trastornos en varones cada vez es más creciente (Javaras et al., 2015; Strother et al., 2012).

Por lo que respecta a la **mortalidad** de estas patologías, se ha estimado una tasa bruta de mortalidad (número de fallecimientos por cada 1000 personas al año) de aproximadamente 3.9 para los TCA en general, siendo la AN el diagnóstico con un riesgo de mortalidad más elevado (5.1/1000 personas al año) (Arcelus, Mitchell, Wales, & Nielsen, 2011; Fichter & Quadflieg, 2016). Las causas de defunción más frecuentes en esta población serían una edad de inicio tardía del TCA, el abuso de alcohol, un IMC bajo al inicio del trastorno, la existencia de comorbilidades con otras patologías psiquiátricas (trastornos afectivos, suicidio, etc.), y causas naturales tales como colapso cardiovascular, insuficiencia orgánica, etc. (Arcelus et al., 2011; Fichter & Quadflieg, 2016).

1.3. Etiopatogenia y factores de riesgo de los Trastornos de la Conducta Alimentaria

La etiología de los TCA es compleja e implica la interacción de distintos factores socioculturales, psicológicos y biológicos (Culbert et al., 2015; Mazzeo & Bulik, 2009). No obstante, dado que muchos de los estudios realizados hasta la fecha son de carácter transversal, es importante tener en cuenta que la mayoría de los factores analizados no podrían ser considerados factores causales de los TCA, sino únicamente correlatos o factores asociados a estos trastornos.

1.3.1. Factores socioculturales

1.3.1.1. Idealización de la delgadez

Los principales modelos socioculturales sobre los factores de riesgo de los TCA se han focalizado en elementos relacionados con la idealización de la delgadez, sobretudo en las mujeres (Culbert et al., 2015; Francisco et al., 2015). En la cultura occidental, tanto la preocupación por la delgadez como la incidencia de la AN y la BN aumentaron durante el siglo XX, apoyando indirectamente la idea de que el incremento de la idealización de la delgadez y la preocupación por el peso dieron lugar a un mayor riesgo de aparición de TCA (Keel & Forney, 2013; Mazzeo & Bulik, 2009; Penelo et al., 2011; Portela de Santana, da Costa Ribeiro Junior, Mora Giral, & Raich, 2012). Se ha visto que elementos como la creciente exposición a los medios de comunicación y la presión percibida sobre la necesidad de tener una figura delgada predicen el desarrollo de cogniciones y conductas alteradas en relación a la comida (p.ej.: insatisfacción corporal, dieta, ejercicio compulsivo, síntomas bulímicos) tanto en mujeres adolescentes como en adultas jóvenes (Fischer, Peterson, & McCarthy, 2013; Gutiérrez et al., 2015; Homan, 2010; Striegel-Moore & Bulik, 2007). No obstante, si cada una de estas influencias socioculturales también aumenta el riesgo de padecer un TCA o no es algo que todavía no ha sido completamente establecido. Así pues, a

pesar de la gran exposición a mensajes y presiones acerca de la delgadez presente en nuestra sociedad, no todos los individuos internalizan estos ideales y, aún menos llegan a desarrollar un TCA. En este sentido, es necesario tener en cuenta la existencia de otros factores previos que puedan llegar a determinar a qué individuos estas presiones socioculturales acerca de la delgadez les pueden conllevar a una verdadera internalización de este ideal. Estos otros factores de los que hablaremos a continuación representan variables diferenciales individuales que podrían influir en el desarrollo de un TCA en el contexto de las presiones hacia la búsqueda delgadez presentes en nuestra sociedad (Striegel-Moore & Bulik, 2007).

1.3.1.2. Estilos familiares

El ámbito familiar suele ser uno de los primeros contextos en los que se adquieren aprendizajes y se asimilan los primeros conceptos durante la infancia. Aspectos relacionados con la comida, el peso y la figura se transmiten a menudo de padres a hijos, principalmente de madres a hijas (Francis & Birch, 2005; Gonçalves, Silva, Rui Gomes, & Machado, 2012; Krug et al., 2015).

Factores como la obesidad en las madres, la importancia que éstas concedan a la apariencia y la figura ideal impuesta por la sociedad, los comentarios a las hijas acerca del peso y la figura corporal, la insistencia que muestren para que sus hijas controlen su peso, sus conductas alimentarias compulsivas y las restricciones alimentarias, constituirían algunos de los principales factores de riesgo para el desarrollo de los TCA (Bauer, Bucchianeri, & Neumark-Sztainer, 2013; Gunnard et al., 2012; Mazzeo & Bulik, 2009; Penelo et al., 2011; Silva-Gutiérrez & Sánchez-Sosa, 2006). En este sentido, se ha hipotetizado que algunos padres podrían tener la creencia de que hacer comentarios acerca de su propio peso, así como el de sus hijos, podría ser útil para motivarles a llevar a cabo conductas saludables; no obstante, no hay evidencias que apoyen estas creencias (Bauer et al., 2013).

En general, se ha reportado que entre las familias de los pacientes con TCA existen más antecedentes psiquiátricos y escasas habilidades de afrontamiento, las jerarquías están poco definidas, el liderazgo familiar es difuso y los vínculos entre padres e hijos suelen ser ambivalentes y poco afectuosos (los cuales, en el caso de las madres, se manifiestan con ansiedad de separación y dependencia diádica) (Mateos-Agut et al., 2014). Asimismo, se ha visto que las expectativas que los padres tienen respecto a sus hijos suelen ser polarizadas, siendo éstas o bien exigentes, poco realistas y con una marcada sobreprotección, o bien despreocupadas y con menor control de la conducta (Fernández-Aranda et al., 2007; Krug et al., 2015; Mateos-Agut et al., 2014).

Finalmente, otro aspecto relevante que también se ha observado entre las familias de pacientes con TCA es una peor organización de las comidas, así como una asociación entre determinados patrones alimentarios durante la infancia y la adolescencia temprana (p.ej.: la existencia de normas muy estrictas acerca de la comida por parte de los padres, el uso de la comida como método de premio o castigo, preparar comidas individualizadas para los

distintos miembros de la familia, etc.) y la probabilidad de desarrollar un TCA ulterior (Fernández-Aranda et al., 2007; Krug et al., 2009; Mateos-Agut et al., 2014).

No obstante, a pesar de que ciertas estructuras familiares pueden representar un contexto facilitador para el desarrollo de un TCA, serían necesarias también otras variables para que se originen dichos trastornos. Por tanto, aunque las características que presentan las familias de pacientes con TCA podrían tener una influencia importante en la aparición y mantenimiento de los mismos, posiblemente no sean su única causa.

1.3.2. Factores psicológicos

1.3.2.1. Factores de personalidad

Los rasgos de personalidad han sido estudiados como uno de los factores significativamente relevantes en los modelos etiológicos de los TCA (Culbert et al., 2015; Fassino, Amianto, Gramaglia, Facchini, & Abbate Daga, 2004; Lilenfeld, Wonderlich, Riso, Crosby, & Mitchell, 2006; Mazzeo & Bulik, 2009; Sanchez-Guarnido, Pino-Osuna, & Herruzo-Cabrera, 2015). Se cree que los rasgos de personalidad son buenos indicadores de las diferencias individuales que existen en cuanto a los pensamientos, emociones o conductas que cada persona tiene ante distintas situaciones, por lo que dichos rasgos podrían influir en las reacciones que cada individuo tiene frente a determinadas circunstancias ambientales (p.ej.: las presiones sociales acerca de la delgadez) (Culbert et al., 2015). Según varios estudios, factores como el neuroticismo, el perfeccionismo y la impulsividad/urgencia negativa son rasgos de personalidad que predicen de forma prospectiva el desarrollo de síntomas propios de los TCA (Bardone-Cone et al., 2007; Culbert et al., 2015; Waxman, 2009). Se ha encontrado que los rasgos de personalidad son potencialmente heredables, con aproximadamente un 40%-50% de la variabilidad explicada por factores genéticos (Polderman et al., 2015), siendo el resto de la variabilidad típicamente explicada por factores ambientales individuales (no compartidos).

El **neuroticismo** y la **afectividad negativa** son rasgos estables que se caracterizan por una predisposición a experimentar emociones negativas tales como la ansiedad o la ira, con una marcada tendencia a la preocupación y la rumiación (Ferguson, Muñoz, Winegard, & Winegard, 2012). Varios estudios longitudinales han mostrado que estos rasgos predicen el desarrollo de patología alimentaria, apoyando la idea de que ambos podrían considerarse factores de riesgo para el desarrollo de los TCA a lo largo del espectro diagnóstico, tanto para la AN como para la BN (Culbert et al., 2015; Ferguson et al., 2012).

El **perfeccionismo** representa un rasgo multidimensional caracterizado por una elevada auto-exigencia y una evaluación excesivamente crítica con uno mismo. La literatura existente hasta la fecha sugiere que las personas con TCA se caracterizan por presentar niveles elevados de este rasgo, el cual sigue manteniéndose tras la recuperación (Bardone-Cone et al., 2007; Bulik et al., 2003). Asimismo, se cree que su origen suele estar asociado al contexto familiar y que

puede desempeñar un papel predisponente importante en el desarrollo de los TCA, así como en su severidad (Bardone-Cone et al., 2007; Bulik et al., 2003; Bulik, Sullivan, Fear, & Pickering, 2000; Jiménez-Murcia et al., 2007). En estudios longitudinales se ha observado que la interacción del perfeccionismo con otros factores relevantes, tales como la insatisfacción corporal, una baja autoestima o una elevada impulsividad, incrementa el riesgo de aparición de conductas y actitudes alimentarias alteradas (Boone, Claes, & Luyten, 2014; Culbert et al., 2015).

La **urgencia negativa** se caracteriza por una tendencia a actuar precipitadamente y sin premeditación cuando la persona se siente ansiosa y angustiada. Es la manifestación de la *impulsividad* más relacionada con las conductas de atracón y purga, por lo que estaría asociada más específicamente a sintomatología bulímica (Culbert et al., 2015; Waxman, 2009). Se ha observado que el uso de la comida como un recurso para reducir la afectividad negativa aumenta el riesgo de presentar conductas de atracón (Fischer et al., 2013). En relación a ello, aquellos pacientes con TCA que presentan altos niveles de urgencia negativa sienten una fuerte necesidad de actuar de inmediato cuando experimentan emociones negativas. Cuando esta necesidad no puede satisfacerse, podría recurrirse a una ingestión excesiva de alimentos gratificantes en un intento por escapar de estos estados emocionales negativos intolerables para la persona (Wolz et al., 2016). En este sentido, existe suficiente evidencia que muestra niveles de impulsividad más elevados en pacientes diagnosticados de BN, TA y AN con atracones/purgas, en comparación con pacientes diagnosticados de AN de tipo restrictivo (Culbert et al., 2015; Slof-Op 't Landt, Claes, & van Furth, 2016; Waxman, 2009).

No obstante, en la literatura actual existen dos modelos principales que explicarían los perfiles de personalidad propios de los TCA. A continuación, se detallan dichos modelos en mayor profundidad.

1.3.2.1.1. "Clusters" de personalidad

Gran parte de los análisis de "Clusters" realizados en el estudio de los perfiles de personalidad de los TCA han sido basados en las dimensiones de personalidad propias del Modelo de los "Big-Five" (Apertura a la Experiencia, Consciencia (Responsabilidad), Extroversión, Afabilidad y Neuroticismo) (Costa & McCrae, 1992). En general, los estudios revelan la existencia de tres patrones de personalidad principales en función del grado de control ejercido sobre los propios impulsos y emociones (Claes et al., 2006; Krug et al., 2011; Sanchez-Guarnido et al., 2015; Turner et al., 2014). El primer perfil se denomina *Descontrolado/Emocionalmente disregulado*, y se caracteriza por un elevado neuroticismo y una baja consciencia (responsabilidad) y afabilidad, mostrando poco control sobre los impulsos y un mayor riesgo de padecer trastornos de externalización (Sanchez-Guarnido et al., 2015; Turner et al., 2014). El segundo subtipo, denominado *Sobrecontrolado/Contenido*, se caracteriza por niveles altos de neuroticismo, así como por una baja extroversión y apertura a la experiencia, tomando la forma de excesivo control y cierto grado de evitación social,

asociándose a un mayor riesgo de trastornos internalizantes (Sanchez-Guarnido et al., 2015; Turner et al., 2014). Finalmente, el perfil *Resiliente/Alto funcionamiento* se caracteriza por un menor neuroticismo y niveles dentro de la normalidad en el resto de dimensiones, representando una personalidad más equilibrada y con menor riesgo de psicopatología (Claes et al., 2006; Sanchez-Guarnido et al., 2015; Turner et al., 2014). En relación a todo ello, los estudios indican que los perfiles de personalidad que estarían más asociados a los TCA serían el *Sobrecontrolado/Contenido* y el *Descontrolado/Emocionalmente disregulado*, siendo el primero más característico de aquellos individuos que presentan sintomatología anoréxica (restricción alimentaria), y el segundo de aquellos que muestran sintomatología bulímica (conductas de atracón/purga) (Claes et al., 2006; Turner et al., 2014).

En esta misma línea, también se encontraron tres perfiles de personalidad muy similares en población adolescente (Thompson-Brenner, Eddy, Satir, Boisseau, & Westen, 2008): el patrón *Perfeccionista/Alto funcionamiento*, el *Emocionalmente disregulado* y el *Evitativo/Deprimido*. No obstante, a diferencia de los sujetos adultos, en población adolescente este último perfil incluiría aspectos de personalidad más depresivos y evitativos, y no tanto los factores de contención emocional observados en muestras adultas (Thompson-Brenner et al., 2008).

1.3.2.1.2. Modelo Psicobiológico de la Personalidad de Cloninger

Cloninger et al (1993) describieron un modelo que entendía la personalidad como un sistema dinámico complejo en el que interaccionan factores tanto biológicos, como familiares, sociales y culturales. Los autores propusieron un modelo formado por siete dimensiones: cuatro de ellas temperamentales, asociadas a factores biológico-genéticos altamente heredables [*Búsqueda de Sensaciones* (BS), *Evitación del Daño* (ED), *Dependencia de la Recompensa* (DR) y *Persistencia* (PS)], y tres dimensiones de carácter, que reflejarían las influencias sociales, relacionales y ambientales en el desarrollo de la personalidad [*Autodirección* (AD), *Cooperación* (C) y *Auto-trascendencia* (AT)].

En relación a las distintas dimensiones de temperamento y carácter estudiadas en los TCA, estos trastornos se caracterizan generalmente por una elevada ED y bajos niveles de AD y C (Fassino et al., 2004; Klump et al., 2004; Krug et al., 2011). No obstante, entre los distintos subtipos diagnósticos existen ciertas diferencias. En este sentido, los pacientes con AN de tipo restrictivo suelen mostrar niveles altos de PS y ED, así como una baja BS (Atiye, Miettunen, & Raevuori-Helkamaa, 2015; Baños et al., 2014; Fassino et al., 2004; Klump et al., 2004). Asimismo, estos pacientes muestran mayores niveles de AD en comparación con los sujetos diagnosticados de BN, pero siguen siendo niveles inferiores a los de la población no clínica. A diferencia del tipo restrictivo, los pacientes con AN de tipo bulímico/purgativo muestran un perfil caracterizado por una mayor BS y ED, así como una menor AD, asemejándose así a un patrón más parecido al de los pacientes diagnosticados de BN (Fassino et al., 2004; Krug et al., 2011). De este modo, los sujetos con BN muestran niveles altos de BS y una mayor ED

(Fassino et al., 2004; Klump et al., 2004), así como una menor AD y PS, comparado tanto con pacientes diagnosticados de AN de tipo restrictivo, como con población no clínica.

Finalmente, en relación a los pacientes varones diagnosticados de TCA, se ha observado que aquellos que sufren AN también muestran niveles elevados de PS. No obstante, por lo general los hombres que padecen un TCA presentan menores niveles de ED, DR y C, así como una mayor BS, en comparación con las mujeres afectadas por este tipo de patología (Fassino et al., 2004; Núñez-Navarro et al., 2012).

1.3.2.2. Factores neurocognitivos

Los procesos neurocognitivos han ido ganando relevancia en el estudio de los factores de riesgo para el desarrollo de los TCA. En este sentido, existen varios procesos que han sido asociados a estos trastornos.

Uno de los aspectos neurocognitivos típicamente descritos es la **flexibilidad cognitiva**. Ésta se define como la habilidad para pensar en múltiples conceptos simultáneamente, pudiendo avanzar y retroceder (o "saltar") entre diversas tareas u operaciones mentales (Roberts, Tchanturia, Stahl, Southgate, & Treasure, 2007). En relación a ello, los estudios muestran una peor flexibilidad cognitiva entre los pacientes con TCA, tanto para la AN como para la BN (Culbert et al., 2015; Fagundo et al., 2012; Klump, Bulik, Kaye, Treasure, & Tyson, 2009; Roberts et al., 2007; Tchanturia, Davies, et al., 2012; Wu et al., 2014). Este déficit se vería reflejado en conductas perseverativas o estereotipadas y enfoques rígidos para la resolución de problemas, comunes entre este tipo de pacientes (Roberts et al., 2007).

Otro de los aspectos centrales que ha recibido atención entre los procesos neurocognitivos descritos en los TCA es el **control inhibitorio**. Este concepto se describe como la capacidad para suprimir, inactivar o anular una respuesta relativamente automática a favor de otra menos automática, incluyendo tanto la "inhibición motora" como la "inhibición cognitiva" (Culbert et al., 2015). Los déficits en el control inhibitorio han sido observados principalmente en pacientes con sintomatología bulímico-purgativa (BN, AN con conductas de atracón/purga y TA) (Culbert et al., 2015; Wu, Giel, et al., 2013; Wu, Hartmann, Skunde, Herzog, & Friederich, 2013).

La **toma de decisiones** es otro de los factores neurocognitivos típicamente estudiado en los TCA (Steward et al., 2016) y se describe como la capacidad para seleccionar una respuesta entre varias posibilidades alternativas. Este proceso implica conocer las distintas opciones de acción y las consecuencias inmediatas y futuras de cada una de ellas (Tirapu-Ustárrroz & Luna-Lario, 2011). En relación a ello, se ha observado una peor capacidad de toma de decisiones en individuos con TCA, aspecto que se vería reflejado en una tendencia hacia la búsqueda de recompensas inmediatas, ignorando las posibles consecuencias negativas de estas acciones (Fagundo et al., 2012; Klump et al., 2009; Steward et al., 2016; Tchanturia, Liao, et al., 2012).

Otro factor neurocognitivo estudiado en los TCA es el déficit en la **coherencia central**, un sesgo cognitivo que se caracteriza por una tendencia a focalizarse en el detalle en lugar de tener una percepción más global (Klump et al., 2009; Lang, Lopez, Stahl, Tchanturia, & Treasure, 2014). Aunque este sesgo ha sido observado en los TCA en general, suele ser más acentuado en individuos con AN (Darcy et al., 2015; Lang et al., 2014; Tapajóz P de Sampaio et al., 2013).

Finalmente, en la literatura también se han descrito ciertos déficits de **memoria espacial**, **planificación** y **velocidad de procesamiento** en estos pacientes (Fowler et al., 2006).

A pesar de todo lo descrito anteriormente, en la actualidad todavía existe una carencia de estudios prospectivos que analicen si estos déficits neurocognitivos realmente preceden y predicen los TCA. Ahondar en este aspecto será crucial para poder determinar si estos procesos deben considerarse factores de riesgo para el desarrollo de patología alimentaria.

1.3.2.3. Factores de regulación y expresión emocional

A pesar de que la naturaleza de las emociones ha sido objeto de debate, la mayoría de los teóricos consideran las emociones como procesos complejos en los que intervienen cambios a nivel fisiológico, conductual y cognitivo (Appelhans & Luecken, 2006). Las emociones guían nuestras decisiones, influyen en nuestras interacciones sociales y facilitan que podamos responder ante distintas situaciones. Por tanto, la capacidad para regular adecuadamente las emociones es vital tanto para un buen funcionamiento social, como para el mantenimiento de una adecuada salud mental.

Los pacientes que sufren un TCA presentan dificultades en el procesamiento de las emociones (independientemente de que exista o no un trastorno afectivo), mostrando un deterioro en la capacidad para reconocer sus propias emociones, así como, en ocasiones, para identificar las experiencias emocionales de los demás (Bydlowski et al., 2005). Estos déficits en el procesamiento de las emociones suelen causar reacciones intensas y frecuentemente descontroladas.

Los problemas alimentarios que sufren los pacientes con AN y BN a menudo han sido conceptualizados como una consecuencia de la incapacidad que sufren estas personas para controlar sus emociones negativas (Bydlowski et al., 2005; Lavender et al., 2015; Mazzeo & Bulik, 2009; Svaldi, Griepentstroh, Tuschen-Caffier, & Ehring, 2012; Wildes & Marcus, 2011; Wnuk, Greenberg, & Dolhanty, 2014). Así pues, las conductas alimentarias problemáticas podrían ser empleadas como un modo para descargar, paliar o controlar el malestar producido por emociones negativas tales como la ansiedad y la depresión (Bydlowski et al., 2005; Svaldi et al., 2012).

Gratz and Roemer (2004) propusieron un modelo multidimensional sobre la regulación/disregulación emocional. Este modelo propone que la regulación emocional se

compone de las siguientes dimensiones: 1) La primera dimensión incluye la importancia de preocuparse por y estar atento a las propias emociones (conciencia de las emociones), entender las propias experiencias emocionales y saber diferenciar entre los distintos estados afectivos (claridad emocional); 2) la segunda se refiere a la aceptación de las emociones, es decir, la medida en que uno acepta o rechaza las experiencias emocionales; 3) la tercera dimensión se focaliza en la habilidad para mantener un control sobre las propias conductas cuando la persona experimenta una marcada activación (arousal) producida por emociones negativas. Se refiere a la habilidad para inhibir las respuestas impulsivas cuando la persona se siente angustiada y la capacidad para llevar a cabo conductas orientadas hacia un objetivo deseado cuando ésta siente malestar; 4) la cuarta y última dimensión se centra en la habilidad para aplicar de modo flexible estrategias de regulación adecuadas a cada situación, que permitan modular la duración y la intensidad de las respuestas emocionales, y de este modo poder cumplir con los objetivos deseados y las demandas de la situación. Así, los déficits en una o más de estas dimensiones se conceptualizan como un reflejo de disregulación emocional (Gratz & Roemer, 2004). Se ha hipotetizado que dichos déficits podrían funcionar como factores etiológicos y/o mantenedores de varias presentaciones psicopatológicas (Gratz & Roemer, 2004; Lavender et al., 2015; Svaldi et al., 2012). En este sentido, los hallazgos sugieren que un mayor grado de disregulación emocional en varias de estas dimensiones está asociado con una mayor severidad de la sintomatología alimentaria, tanto en la AN como en la BN (Svaldi et al., 2012; Wolz et al., 2015). Además, los problemas relativos a estas dimensiones son diferentes según el subtipo de TCA (Brockmeyer et al., 2014; Danner, Sternheim, & Evers, 2014; Lavender et al., 2015; Wolz et al., 2015).

En relación a lo anterior, la literatura apoya la noción de que los pacientes con AN hacen un menor uso de estrategias adaptativas de regulación emocional en comparación con controles sanos (Aldao, Nolen-Hoeksema, & Schweitzer, 2010; Danner et al., 2014; Lavender et al., 2015; Svaldi et al., 2012). Dichas estrategias incluyen la reevaluación cognitiva (analizar el problema en cuestión desde una perspectiva distinta), la atención plena ("mindfulness") y los pensamientos positivos, entre otros. Asimismo, la literatura apoya cada vez más la idea de que, en comparación con personas sanas, los pacientes que sufren AN presentan una mayor dificultad para controlar ciertas conductas en momentos de malestar emocional, incluyendo déficits para inhibir conductas impulsivas y para mantener conductas orientadas hacia un objetivo (Lavender et al., 2015; Wolz et al., 2015). En este sentido, algunas investigaciones sugieren que los pacientes diagnosticados de AN de tipo bulímico-purgativo presentan una mayor dificultad para el control de las conductas impulsivas en momentos de malestar emocional, en comparación con los de tipo restrictivo (Brockmeyer et al., 2014; Danner et al., 2014). Asimismo, en pacientes con AN también se han encontrado dificultades para identificar y describir las propias emociones (alexitimia), una mayor supresión/no aceptación de las mismas, así como una tendencia a reprimir las propias necesidades con la intención de conservar las relaciones, neutralizar las emociones negativas y/o inhibir la expresión emocional (Claes et al., 2012; Lavender et al., 2015; Money, Davies, & Tchanturia, 2011). Por otra parte, algunos estudios también sugieren que las personas con AN tienen dificultades para reconocer las emociones de los demás (Lavender et al., 2015).

Con todo ello, se puede llegar a la conclusión de que la AN está asociada a déficits importantes en la utilización de habilidades de regulación emocional adaptativas, hecho que podría actuar como factor mantenedor de este trastorno, así como predecir los resultados a largo plazo (Money, Davies, et al., 2011).

En relación a la BN, la evidencia existente sugiere que, de modo similar a lo que ocurre en la AN, las personas con este trastorno presentan mayores dificultades de regulación emocional en comparación con individuos sanos (Brockmeyer et al., 2014; Danner et al., 2014; Lavender et al., 2015; Svaldi et al., 2012; Wolz et al., 2015). Concretamente, algunos estudios han encontrado que estos pacientes tienen una menor conciencia y claridad de sus propias emociones, una menor aceptación de las mismas, una mayor dificultad para actuar de acuerdo a un objetivo, controlar las conductas impulsivas y hacer uso de estrategias de regulación emocional adaptativas (p.ej.: la reevaluación cognitiva), así como una mayor tendencia a emplear técnicas de regulación disfuncionales (p.ej.: la supresión de emociones) (Aldao et al., 2010; Danner et al., 2014; Lavender et al., 2015; Tárrega et al., 2014; Wolz et al., 2015). No obstante, a diferencia de la AN, en los individuos con BN las dificultades para reconocer las emociones de otras personas no parecen ser tan evidentes (Lavender et al., 2015).

Algunos modelos explicativos sobre las conductas de atracón en la BN y el TA han propuesto que las emociones negativas podrían actuar como factores precipitantes y mantenedores de estos trastornos, y que dichas conductas se emplean como mecanismos (inadecuados) de regulación emocional (Svaldi et al., 2012; Wnuk et al., 2014).

En general, se ha visto que existen distintas variables individuales (p.ej.: rasgos de personalidad, psicopatología comórbida, etc.) que podrían influir en la asociación entre las emociones y los TCA (Lavender et al., 2015; Wolz et al., 2015). La evidencia disponible al respecto sugiere que tanto la AN como la BN muestran una elevada sensibilidad al castigo y una alta ED. Además, los hallazgos indican que los individuos con BN presentan una elevada sensibilidad a la recompensa y una alta BS, mientras que la AN (particularmente la de tipo restrictivo) se caracteriza por una baja sensibilidad a la recompensa, rasgos de personalidad evitativos y problemas respecto a los síntomas ansiosos y depresivos, los cuales fomentan que la experimentación de emociones sea vivida como algo aversivo e incontrolable (Lavender et al., 2015; Wildes & Marcus, 2011). Esta vivencia negativa de las emociones tiene como resultado la evitación emocional, es decir, el deseo de rehuir la experimentación o expresión de sensaciones físicas, pensamientos, impulsos o conductas relacionadas con los estados emocionales. En este sentido, se ha hipotetizado que los síntomas típicos de los TCA (tales como el ayuno y la restricción alimentaria, el ejercicio físico excesivo, las rumiaciones acerca de la comida, la figura y el peso, las conductas de atracón y/o vómito, o las autolesiones) podrían emplearse como estrategias para evitar o escapar de emociones negativas no deseadas, prevenir la experimentación de emociones y reducir la intensidad y duración de las mismas (Aldao et al., 2010; Svaldi et al., 2012; Wildes & Marcus, 2011; Wolz et al., 2015).

1.3.2.3.1. Autolesiones sin intencionalidad suicida y regulación emocional

Según el capítulo de afecciones que necesitan más estudio descrito en el DSM-5 (APA, 2013), las autolesiones sin intencionalidad suicida [conocidas en inglés como "*Non-Suicidal Self-Injury Behaviors*" (NSSI)] se definen como el acto de auto-infligirse daño de manera intencional en la superficie del propio cuerpo (por ejemplo mediante cortes, quemaduras, golpes o rascado excesivo), pudiendo inducir sangrado, moretones o dolor, con propósitos no sancionados por la sociedad (como sería el caso de los tatuajes, perforaciones corporales *-piercings-*, etc.), realizados sin intencionalidad letal (es decir, en ausencia de un intento suicida), con la expectativa que la lesión únicamente producirá un daño físico leve o moderado. Esta conducta no es de naturaleza común ni trivial como sería el hurgarse una herida o morderse las uñas. Además, la autolesión está asociada a pensamientos o sentimientos negativos (como depresión, ansiedad, tensión, enojo, aflicción generalizada o auto-crítica), y/o se realiza con la intención de aliviar un sentimiento o estado cognitivo negativo, una dificultad interpersonal, o para inducir un estado emocional positivo (APA, 2013).

La evidencia empírica ha sugerido que las personas que presentan autolesiones tienen dificultades para usar estrategias de afrontamiento adecuadas, empleando estas conductas como un método desadaptativo de regulación emocional que les permita evitar o reducir la experimentación de emociones negativas (Andover & Morris, 2014; Chapman, Gratz, & Brown, 2006; McKenzie & Gross, 2014).

A pesar de que se han propuesto varias funciones distintas para explicar las autolesiones sin intencionalidad suicida, la de la regulación emocional ha sido la que ha recibido más apoyo empírico (Andover & Morris, 2014; Claes, Klonsky, Muehlenkamp, Kuppens, & Vandereycken, 2010; McKenzie & Gross, 2014). Las personas que presentan autolesiones a menudo refieren que estas conductas están asociadas a una reducción de las emociones negativas como la tensión, el miedo o la tristeza (Briere & Gil, 1998; Klonsky, 2009; Laye-Gindhu & Schonert-Reichl, 2005). A pesar de considerarse principalmente una estrategia para reducir las emociones negativas, los individuos con conductas autolesivas han reportado que éstas también pueden producir un aumento del afecto positivo (Andover & Morris, 2014; Claes et al., 2010; Klonsky, 2009). En este sentido, en algunos estudios que emplearon la imaginación guiada para evocar situaciones en las que aparecían autolesiones, se observó una reducción de la activación fisiológica durante y después de la descripción de dichas situaciones en personas con una historia de conductas autolesivas (Haines, Williams, Brain, & Wilson, 1995). No obstante, a parte de la disminución de estados de activación elevados (propios de emociones negativas como la ira o la ansiedad), las autolesiones sin intencionalidad suicida también se asociaron a un incremento significativo de los estados afectivos positivos (p.ej.: sensación de alivio y tranquilidad), caracterizados por una baja activación (Claes et al., 2010; Klonsky, 2009). Por tanto, parecería que las autolesiones podrían estar reforzadas tanto positiva (fomentando ciertas emociones positivas) como negativamente (disminuyendo las emociones negativas). De este modo, los resultados de los

estudios realizados sobre la asociación entre conductas autolesivas y variables psicofisiológicas serían consistentes con, y aportarían una prueba objetiva para, la función que cumplen las autolesiones sin intencionalidad suicida en la regulación emocional (Claes et al., 2015; Haines et al., 1995).

No obstante, tras la conducta autolesiva podría seguir existiendo un nivel considerable de emociones negativas (p.ej.: culpabilidad), hecho que aumentaría la probabilidad de incurrir nuevamente en un episodio de autolesión, manteniéndose así este patrón.

Estudios de laboratorio han sugerido que el dolor es un elemento clave de regulación emocional en las autolesiones sin intencionalidad suicida. Se cree que el dolor puede ser un mecanismo de regulación de las emociones negativas, independientemente de la existencia o no de una historia de autolesiones. En este sentido, algunos estudios han mostrado una reducción del afecto negativo tras la administración de un estímulo doloroso, tanto en personas que presentaban conductas autolesivas como en las que no (Bresin & Gordon, 2013; Franklin et al., 2010).

Con todo ello, los estudios acerca de la función de las autolesiones como estrategia de regulación emocional sugieren que estas conductas son fisiológica y psicológicamente mantenidas como estrategias efectivas (aunque desadaptativas) de regulación emocional.

En el caso de los TCA, existe una elevada presencia de pacientes con una historia de autolesiones sin intencionalidad suicida, algo que no es de extrañar considerando los problemas de regulación emocional que caracterizan a estos individuos (Claes et al., 2015, 2010; Claes & Muehlenkamp, 2014; Cucchi et al., 2016; Islam et al., 2015; Kostro, Lerman, & Attia, 2014; Muehlenkamp, Peat, Claes, & Smits, 2012; Vansteelandt et al., 2013). En este sentido, se ha visto que las personas con TCA que presentan conductas purgativas son las que muestran una mayor tendencia a autolesionarse (Pollert, Kauffman, & Veilleux, 2016). Concretamente, la prevalencia de conductas autolesivas en los casos de AN se sitúa en torno a un 22% , mientras que en la BN la cifra aumenta a aproximadamente un 33%, siendo esta prevalencia el doble respecto a los casos de TA (Cucchi et al., 2016; Pollert et al., 2016).

En relación a ello, algunos estudios se han centrado en analizar los motivos por los cuales las personas diagnosticadas de TCA con historia de autolesiones incurren en este tipo de conductas, contemplando los diferentes motivos que podrían actuar como factores desencadenantes de las mismas, sin centrarse únicamente en la regulación emocional. Un ejemplo de ello sería el estudio de Claes et al. (2010), donde los distintos factores evaluados se analizaron en función del tipo de autolesión (cortes, arañazos, golpes y quemaduras). Algunos de los motivos estudiados fueron: "para sentir algún placer", "para entrar en/para evitar un estado de adormecimiento o insensibilización", "para llamar la atención de otros", o "para castigarme a mí mismo". No obstante, una vez más, los resultados mostraron que la razón principal por la cual se producía la mayoría de subtipos de autolesión fue "para evitar o suprimir emociones negativas" (Claes et al., 2010; Klonsky, 2009). Asimismo, también es interesante remarcar que la segunda razón más común fue la de "para castigarme a mí

mismo", siendo la opción "para llamar la atención de otros" uno de los desencadenantes menos frecuentes para estas conductas, a pesar de la elevada tendencia que muestran algunos clínicos a atribuir las autolesiones a una búsqueda de atención por parte de los demás (Gough & Hawkins, 2000).

Finalmente, otro de los factores relacionados con la regulación emocional es la expresión de emociones. En relación a ello, se ha observado que tanto en los TCA, como en otras patologías (p.ej.: el trastorno por consumo de sustancias), aquellos pacientes a quienes les resulta difícil expresar emociones negativas (como por ejemplo la ira) y que tienden a internalizarlas, tienen una mayor probabilidad de presentar autolesiones sin intencionalidad suicida (Evren, Cinar, Evren, & Celik, 2012; Krug et al., 2008). En relación a ello, algunos estudios previos han mostrado que muchas formas graves de autolesión podrían estar más relacionadas con una expresión interna de la ira (es decir, dirigir la ira hacia uno mismo) que con una manifestación externa de la misma (la cual suele manifestarse, por ejemplo, mediante actos agresivos) (Herpertz, Sass, & Favazzat, 1997). De este modo, la dificultad que presentan algunos individuos para expresar externamente las emociones negativas podría fomentar que éstas sean dirigidas hacia ellos mismos en forma de autolesión, como ha sido indicado en diversos estudios (Klonsky, 2007).

1.3.2.3.2. Expresión facial de emociones

Como se ha mencionado anteriormente, uno de los elementos clave del procesamiento emocional es la expresión de emociones. En este sentido, es extensamente conocido que la expresión facial de las emociones es un componente crucial tanto para la comunicación emocional y el establecimiento de relaciones y vínculos sociales, como para la regulación emocional individual (Butler et al., 2003; Davies et al., 2016; Tchanturia, Dapelo, Harrison, & Hambrook, 2015). En este sentido, señales como la sonrisa se asocian con intenciones positivas y con una mayor sociabilidad, mientras que una baja capacidad de expresión emocional se suele interpretar como signo de desinterés o rechazo hacia el contacto social (Floyd & Burgoon, 1999).

Las expresiones faciales tienen unas bases culturales invariantes en el modo en cómo éstas son expresadas y percibidas (Darwin, 2009; Ekman & Friesen, 1971). Estudios culturales y evolutivos sugieren que todos los humanos poseen la misma musculatura facial y que la mueven del mismo modo bajo determinadas circunstancias, indicando así que las expresiones faciales podrían conceptualizarse como fenotipos conductuales (Schmidt & Cohn, 2001). No obstante, dentro de este fenotipo general, factores como la cultura, el género o la psicopatología podrían causar variaciones (tanto a nivel individual como grupal) en cuanto a la habilidad y/o tendencia a producir ciertas expresiones faciales (Bylsma, Morris, & Rottenberg, 2008; Chapell, 1997; Chaplin & Aldao, 2013; Chentsova-Dutton et al., 2007; Jack, Garrod, Yu, Caldara, & Schyns, 2012; Kring & Moran, 2008; Rosenthal et al., 2008).

Explorar la naturaleza y la prevalencia de las alteraciones en la expresión facial en el mundo de los trastornos mentales en comparación con la población sana, podría ser de gran utilidad para conocer los mecanismos que subyacen a las dificultades en el reconocimiento de las emociones, así como en los procesos de regulación emocional en general (Davies et al., 2016).

En este sentido, la literatura acerca de la expresión emocional en trastornos psiquiátricos distintos a la esquizofrenia y la depresión es todavía escasa. En relación a ello, Davies et al. (2016) realizaron una revisión sistemática sobre expresión facial en distintos trastornos mentales no psicóticos. En el caso de la depresión, los datos mostraron una menor expresión de emociones positivas en este tipo de pacientes. Asimismo, también hallaron una atenuación de las expresiones faciales en personas diagnosticadas de trastorno límite de la personalidad (TLP). Una posible explicación para ello sería que estos individuos podrían haber aprendido a no expresar sus emociones a nivel facial a causa del rechazo o penalización de las mismas por parte del contexto social que les rodea. De este modo, una expresión facial más llana o neutra podría emplearse para pasar desapercibido, en un intento por evitar que los demás rechacen o perciban estas emociones como inválidas e inapropiadas. En el caso de los trastornos del espectro autista, los autores de la revisión llegaron a la conclusión de que los individuos con este tipo de patologías presentaban una marcada dificultad para emplear un mecanismo social de expresión emocional basado en el mimetismo (imitar las expresiones de los demás, permitiendo reconocer las emociones de los individuos con quienes interactuamos y poder así empatizar con los mismos).

Por lo que respecta a los TCA, la mayoría de los estudios sobre AN coinciden en indicar que los individuos con este trastorno presentan una marcada disminución de expresiones faciales relacionadas con emociones positivas; asimismo, la expresión de emociones negativas en este tipo de población parece seguir un patrón similar, aunque para éstas últimas los resultados han sido menos robustos (Davies et al., 2016; Tchanturia, Dapelo, et al., 2015). En este sentido, algunos estudios han mostrado que las personas con AN perciben la expresión de emociones negativas como algo inaceptable, por lo que tienen la creencia de que éstas no deben ser expresadas por miedo a ser criticadas o rechazadas (Hambrook et al., 2011; Oldershaw, Lavender, Sallis, Stahl, & Schmidt, 2015; Via et al., 2015). En consecuencia, estos pacientes tienden a presentar una supresión de la expresión emocional, hecho que concuerda con la dificultad que suelen mostrar para tener claras sus emociones y la adecuación de las mismas, así como con los problemas de regulación emocional que en general les caracterizan (Wolz et al., 2015). No obstante, se ha observado que la supresión y evitación de las emociones podría causar un efecto rebote, resultando en un incremento e intensificación de las mismas (Gross & John, 2003). Asimismo, como se ha mencionado anteriormente, una baja capacidad de expresión emocional suele interpretarse como un signo de desinterés o rechazo hacia el contacto social, por lo que se ha hipotetizado que la escasa expresividad facial que muestran las personas con AN podría estar relacionada con la anhedonia y la baja capacidad para experimentar gratificación de las interacciones sociales que suelen presentar estos individuos (Deborde et al., 2006; Harrison, Mountford, & Tchanturia, 2014).

En el caso de la BN, sin embargo, Tárrega et al. (2014) obtuvieron una mayor expresión facial de emociones positivas (concretamente de alegría), así como una menor expresión de emociones negativas (ira), en pacientes con esta patología en comparación con controles sanos. En este estudio, los autores argumentaron que este fenómeno podría explicarse por la capacidad que muestran estos pacientes para inhibir o evitar las emociones negativas, sobre-expresando las positivas como método para obtener gratificación social. No obstante, la literatura existente acerca de la expresión emocional en la BN y el TA es más escasa y menos concluyente que en el caso de la AN (Davies et al., 2016; Tchanturia, Dapelo, et al., 2015). Por consiguiente, sería necesario llevar a cabo un mayor número de estudios que permitan determinar si existe un efecto de la psicopatología en la expresión facial de estos individuos.

Sin embargo, en general se ha observado que las expresiones faciales que muestran muchas de las personas que sufren determinados trastornos mentales no corresponden con las emociones que realmente experimentan a nivel interno. En el caso de personas diagnosticadas de trastornos como esquizofrenia o TCA, se ha visto que, a pesar de mostrar una menor expresividad facial, la intensidad de las emociones que éstas experimentan internamente podría ser comparable o incluso superior a la de los controles sanos (Dapelo et al., 2015; Davies, Schmidt, & Tchanturia, 2013; Kring & Moran, 2008; Tárrega et al., 2014). Consecuentemente, en estos individuos existiría una incongruencia entre aquello que expresan y lo que realmente sienten, hecho que podría influir negativamente en el establecimiento de una comunicación social adecuada (por ejemplo, en la capacidad para generar simpatía o malestar a los demás).

Por tanto, ayudar a las personas con un TCA a experimentar y expresar emociones positivas, así como a establecer una correspondencia entre lo que realmente sienten y lo que exteriorizan, podría contribuir a optimizar su ajuste intra e inter-personal, potenciar su vida social y mejorar su calidad de vida en general, facilitando así su proceso de recuperación (Davies et al., 2012; Money, Genders, Treasure, Schmidt, & Tchanturia, 2011; Tchanturia, Dapelo, et al., 2015; Tchanturia, Doris, Mountford, & Fleming, 2015).

1.3.3. Factores biológico-genéticos

Algunos estudios familiares y de gemelos destacan que las influencias genéticas desempeñan un papel importante en el riesgo de presentar un TCA (Culbert et al., 2015; Trace, Baker, Peñas-Lledó, & Bulik, 2013; Yilmaz, Hardaway, & Bulik, 2015). Según estos estudios, las conductas alimentarias alteradas son altamente heredables, por lo que es de gran importancia tener en cuenta las variables genéticas a la hora de analizar los factores de riesgo para dichas conductas (Ferguson et al., 2012; Klump et al., 2009). A pesar del creciente número de estudios que se están realizando recientemente sobre los aspectos genéticos involucrados en la aparición de los TCA (Bulik, Kleiman, & Yilmaz, 2016; Yilmaz et al., 2015), todavía se sabe relativamente poco acerca de qué genes específicos contribuirían a este riesgo.

Asimismo, gran parte de los datos obtenidos en la literatura actual remarcan la importancia de estudiar los efectos de la interacción gen-ambiente, en lugar de focalizar la atención

exclusivamente en variables puramente genéticas (Boraska et al., 2012; Culbert et al., 2015; Karwautz et al., 2011; Yilmaz et al., 2015). En este sentido, las dificultades para detectar los efectos principales de la mayoría de variantes genéticas en el desarrollo de los TCA pueden ser debidas, en parte, al hecho de que los factores genéticos y ambientales probablemente actúen conjuntamente y no por separado. Por lo tanto, este marco conceptual enfatiza la importancia de la comprensión de las relaciones bidireccionales entre las influencias biológicas, psicológicas y socioculturales (Culbert et al., 2015). No obstante, hasta la fecha, se han realizado pocos estudios que examinen empíricamente los diferentes tipos de interacción genético-ambiental (Culbert et al., 2015; Kim, Kim, Kim, Shin, & Treasure, 2015). Ahondar en estos aspectos en futuras investigaciones podría abrir nuevos caminos en el conocimiento de los TCA.

Por otra parte, algunos factores metabólicos y hormonales también han sido asociados con los TCA (Grasa et al., 2013). En relación a ello, se han detectado alteraciones en los péptidos tanto centrales como periféricos que regulan la conducta alimentaria y el equilibrio energético (p.ej.: grelina, leptina, péptido YY, etc.), tanto en pacientes con AN como en aquellos con BN (Tortorella et al., 2014). No obstante, todavía se sigue debatiendo acerca de cuál es el factor precedente, es decir, si son las alteraciones peptídicas una de las causas patogénicas de los TCA, o si son los TCA los que conducen a una inadecuada nutrición y, consecuentemente, a una alteración peptídica. Así pues, esta es una cuestión que todavía debe ser estudiada en mayor profundidad.

1.4. Correlatos clínicos y comorbilidad psiquiátrica de los Trastornos de la Conducta Alimentaria con trastornos del Eje I

La Replicación de la Encuesta Nacional de Comorbilidad ("National Comorbidity Survey Replication", NCS-R) llevada a cabo entre febrero de 2001 y diciembre de 2003 en un estudio estadounidense sobre TCA, mostró que el 56.2% de los encuestados con AN, el 94.5% con BN, el 78.9% con TA, y el 63.6% con TA subclínico, cumplían criterios para el diagnóstico de, por lo menos, uno de los principales trastornos del DSM-IV evaluados (trastornos afectivos, trastornos de ansiedad y/o trastorno por uso de sustancias) (Hudson, Hiripi, Pope, & Kessler, 2007). Estos datos apoyarían la idea de que la comorbilidad psiquiátrica difiere en función del subtipo diagnóstico de TCA, siendo los individuos con BN los que muestran los mayores porcentajes de coexistencia con otros trastornos mentales (Pollert et al., 2016). A parte de los síntomas comórbidos más frecuentes como la ansiedad y la depresión, investigar acerca de otras problemáticas asociados a los TCA puede resultar útil para identificar posibles predictores de mal resultado de tratamiento, así como para proporcionar información útil de cara al tratamiento y/o la prevención de estas patologías alimentarias.

A continuación, se describen las principales comorbilidades psiquiátricas de los TCA con trastornos del Eje I.

1.4.1. Trastornos Afectivos

La asociación entre los TCA y los trastornos afectivos ha sido ampliamente descrita en la literatura, siendo una de las problemáticas del Eje I más comunes entre los individuos con AN y BN (Casper, 1998; Wonderlich & Mitchell, 1997). A menudo las personas que sufren AN presentan signos y síntomas depresivos (p.ej.: ánimo deprimido, aislamiento social, irritabilidad, insomnio y desinterés por el sexo) cuando están en muy bajo peso. Muchas de estas características pueden ser secundarias a las secuelas fisiológicas de la desnutrición, pero también podrían ser lo suficientemente graves como para justificar un diagnóstico adicional de trastorno depresivo mayor (TDM) (APA, 2013). La prevalencia de TDM en pacientes con AN y BN oscila entre el 25% y el 80% (Fernandez-Aranda et al., 2007; Wonderlich & Mitchell, 1997), siendo aquellos subtipos de TCA con conductas de atracón y/o purga las que han mostrado una mayor comorbilidad con este trastorno a lo largo de la vida, en comparación con los TCA de tipo restrictivo (Casper, 1998; Fernandez-Aranda et al., 2007).

En muchas ocasiones, el inicio de las alteraciones del estado de ánimo se produce previamente a la aparición del TCA, aunque también puede presentarse en fases posteriores. De este modo, mientras hay individuos que atribuyen sus problemas de estado de ánimo al TCA, en otros casos dichos problemas preceden claramente el desarrollo del trastorno alimentario (APA, 2013; Klump et al., 2009). No obstante, se ha observado que en la mayoría de los casos, el TDM aparece posteriormente al TCA, siendo menos frecuentes los casos en que esta alteración afectiva precede el inicio de la patología alimentaria (Fernandez-Aranda et al., 2007).

1.4.2. Trastornos de Ansiedad

Los trastornos de ansiedad también suelen ser frecuentes en los TCA (Klump et al., 2009; Wonderlich & Mitchell, 1997). La prevalencia a lo largo de la vida de al menos un trastorno de ansiedad en los casos de AN y BN presenta un rango muy amplio, oscilando entre el 23% y el 75%, siendo la fobia social el trastorno que ha mostrado tener una mayor comorbilidad con los TCA en general (Kaye, Bulik, Thornton, Barbarich, & Masters, 2004; Swinbourne & Touyz, 2007). Según la revisión de la literatura realizada por Swinbourne y Touyz (2007), la prevalencia de la fobia social entre los individuos con TCA difiere mucho a lo largo de las distintas investigaciones, fluctuando entre un 16% y un 88% en los casos de AN, y entre un 17% y un 68% en pacientes con sintomatología bulímica. Para el resto de trastornos de ansiedad, los datos de prevalencia reportados por los autores fueron los siguientes: del 0% al 3% para la agorafobia en personas con AN restrictiva, 20% en personas con AN bulímico-purgativa, y del 0% al 17% en individuos con BN; del 4% al 7% para el trastorno de pánico en la AN restrictiva, 15% en la AN bulímico-purgativa, y del 0% al 39% en la BN; del 0% al 34% para fobias específicas en la AN y del 10% al 46% en la BN; y, finalmente, del 13% al 46% para el trastorno de ansiedad generalizada (TAG) en los casos de AN, y del 7% al 55% en los casos de BN.

En cuanto al TA, las encuestas de la OMS sobre Salud Mental Mundial (del inglés "World Health Organization World Mental Health Surveys") (Kessler et al., 2013) revelan los siguientes porcentajes de comorbilidad con los distintos trastornos de ansiedad: 16% para el TAG, 15% para la agorafobia/trastorno de pánico, 20% para la fobia social, 29% para fobias específicas, 14% para el trastorno por estrés postraumático, 18% para la ansiedad por separación, y 56% para cualquier trastorno de ansiedad.

1.4.3. Trastornos por Uso de Sustancias

El abuso de alcohol y otras sustancias es otra de las problemáticas frecuentemente asociadas a los TCA, siendo su prevalencia de aproximadamente el 50% en este tipo de trastornos, en comparación con un 18% de prevalencia en la población general (Fernández-Aranda, Steward, & Jimenez-Murcia, 2016). No obstante, existen diferencias en cuanto a esta comorbilidad según el tipo de TCA. En este sentido, los individuos que presentan conductas bulímico-purgativas suelen mostrar niveles elevados de impulsividad y desinhibición, siendo más propensos al abuso de alcohol y/o otras sustancias en comparación con aquellas personas que sufren patologías alimentarias de tipo restrictivo (APA, 2013; Bulik et al., 2004; Fernández-Aranda et al., 2016; Fouladi et al., 2015; Kanbur & Harrison, 2016; Pollert et al., 2016). En el caso de éstas últimas, el uso de sustancias (principalmente estimulantes) suele emplearse como un método de control del peso y el apetito (APA, 2013).

Así, el consumo de alcohol y/o otras sustancias a lo largo de la vida suele ser un factor bastante prevalente entre las personas diagnosticadas de BN (Klump et al., 2009), estando presente en aproximadamente el 30% de los individuos que la sufren (APA, 2013). El consumo de estimulantes en la BN a menudo se realiza también como un método para controlar el peso y el apetito (APA, 2013). Sin embargo, el consumo de otras sustancias como el cannabis suele emplearse como una estrategia de aislamiento o para evadirse de las emociones negativas (Kanbur & Harrison, 2016). Asimismo, más de la mitad de los individuos con un TCA utilizan psicofármacos, siendo nuevamente aquellos que padecen BN los que presentan una mayor auto-prescripción de estos medicamentos y/o un incremento no pautado de las dosis en comparación con las personas que padecen AN (Kanbur & Harrison, 2016).

En cuanto al TA, aunque en menor grado que en la BN (Fouladi et al., 2015), según las encuestas de la OMS sobre Salud Mental Mundial (Kessler et al., 2013) también existe una asociación entre este trastorno y el consumo de sustancias, siendo de un 22% en el caso del abuso/dependencia de alcohol y de un 14% para el abuso/dependencia de drogas.

1.4.4. Trastorno Obsesivo-Compulsivo

Tanto los pacientes con trastorno obsesivo-compulsivo (TOC) como los pacientes con TCA experimentan pensamientos intrusivos repetitivos relativos a sus respectivos estímulos y / o situaciones temidas, los cuales son disfuncionalmente percibidos como amenazantes o

intolerables, llevando a cabo así conductas compensatorias que permitan reducir la ansiedad generada por estos pensamientos (como sería por ejemplo la comprobación, el orden o el lavado excesivo en el caso del TOC, o la realización de conductas de atracón, purga y/o restricción en los TCA) (Belloch, Roncero, & Perpiñá, 2016; García-Soriano, Roncero, Perpiñá, & Belloch, 2014). Por tanto, los síntomas obsesivo-compulsivos representan una característica común en estos dos trastornos. Si bien es cierto que en los TCA las obsesiones y las compulsiones relacionadas con la comida pueden explicarse también por la desnutrición, algunos individuos podrían presentar síntomas no relacionados con la alimentación, la constitución corporal o el peso. En ese caso, cabría valorar el diagnóstico adicional de TOC. En relación a ello, existe una variabilidad considerable entre los diversos estudios en cuanto a los índices de comorbilidad de los distintos subtipos de TCA con el TOC, pues mientras algunos autores abogan por una comorbilidad semejante para todos los TCA en general (situándose entrono a un 20%) (Halmi et al., 2005), otros reportan que sí existen diferencias en función del subtipo diagnóstico, oscilando entre el 0% y el 69% en la AN, y entre el 0% y el 43% en los casos de BN (Altman & Shankman, 2009). No obstante, en la actualidad los datos apuntarían hacia una mayor asociación entre el TOC y la AN, (concretamente de tipo restrictivo) en comparación con el resto de subtipos de TCA (Altman & Shankman, 2009; APA, 2013; Jiménez-Murcia et al., 2007).

1.5. Tratamiento de los Trastornos de la Conducta Alimentaria

En general, se podría decir que el resultado de tratamiento de los TCA es todavía poco satisfactorio (Dingemans et al., 2016). En relación a ello, menos de la mitad de los pacientes con AN se recuperan totalmente (Dingemans et al., 2016), oscilando las cifras de remisión completa entre el 37% y, en el mejor de los casos, el 59% (Ben-Tovim et al., 2001; Clausen, 2008; Roux, Chapelon, & Godart, 2013; Smink et al., 2013). Aproximadamente un tercio de los casos de AN se recupera parcialmente (Dingemans et al., 2016), con cifras aproximadas del 34% (Roux et al., 2013), a pesar de que algunos estudios muestran valores del 69% (Clausen, 2008), siendo alrededor de un 20% los casos que acaban convirtiéndose en crónicos (Dingemans et al., 2016; Roux et al., 2013). Sin embargo, los estudios de tratamiento recientes sugieren que los pacientes con AN tienen una mayor probabilidad de recuperación, sobre todo si se trata tempranamente en el curso de la enfermedad (Dingemans et al., 2016). A comparación de la AN, la BN parece tener mejores resultados a corto plazo; no obstante, muestra tasas similares de recaídas y cronicidad a largo plazo (Dingemans et al., 2016). En este sentido, las cifras de recuperación para la BN presentan un rango amplio, oscilando entre el 30% y el 74% los casos que consiguen una remisión completa (Agüera et al., 2013; Ben-Tovim et al., 2001; Clausen, 2008; Smink et al., 2013), y entre el 34% y el 73% los que consiguen una remisión parcial (Agüera et al., 2013; Clausen, 2008). Por lo que respecta al TA, los datos de recuperación a largo plazo son escasos en la literatura (Dingemans et al., 2016). Algunos estudios establecen unas cifras de remisión completa de entre el 32% y el 62% para este trastorno (Agüera et al., 2013; Smink et al., 2013), siendo aproximadamente un

14 % de los casos los que consiguen una remisión parcial y un 7% los que no alcanzan ninguna remisión de la patología (Agüera et al., 2013).

En relación a los índices de abandono del tratamiento, los datos revelarían unas cifras del 23% en los casos de AN, de entre el 14% y el 41% en la BN y del 38% en el TA (Agüera et al., 2013; Schnicker, Hiller, & Legenbauer, 2013).

No obstante, debemos tener en cuenta que los datos existentes acerca del resultado de tratamiento de los TCA presentan una variabilidad considerable entre los distintos estudios. Dicha variabilidad podría ser debida a factores como, por ejemplo, el período de seguimiento evaluado, los criterios de remisión empleados, el tipo de tratamiento utilizado, la severidad del cuadro alimentario, el número de tratamientos previos realizados sin éxito, la comorbilidad asociada, etc.

En vista de la complejidad de los TCA, se ha desarrollado una gran variedad de intervenciones terapéuticas dirigidas a tratar estas patologías. La mayoría de tratamientos psicológicos se centran en abordar ciertos aspectos o síntomas propios de estos trastornos. Además, muchos pacientes son asistidos con tratamientos farmacológicos, aunque ninguna medicación por sí sola ha mostrado ser totalmente efectiva. Por otra parte, también cabe mencionar el papel de las nuevas tecnologías (NT), cuya utilidad en el abordaje de los TCA también ha despertado un interés creciente en los últimos años (Fernández-Aranda et al., 2009; Gutiérrez-Maldonado, Wiederhold, & Riva, 2016; Perpiñá et al., 2013; Shingleton, Richards, & Thompson-Brenner, 2013).

A continuación, se exponen algunos de los distintos tratamientos disponibles para el abordaje terapéutico de los TCA.

1.5.1. Tratamientos convencionales

1.5.1.1. Tratamiento psicológico

La **Terapia Cognitivo Conductual (TCC)** para los TCA (Fairburn, Marcus, & Wilson, 1993) tiene como objetivo producir cambios en las conductas, creencias, actitudes y emociones relacionados con el peso, la silueta y el tamaño corporal, disminuyendo así la importancia que el paciente atribuye a la delgadez y promoviendo que la comida deje de ser la respuesta ante las dificultades (problemas de estado de ánimo, inestabilidad familiar, etc.) (García-Camba, 2001). La evidencia actual sugiere que la TCC es el abordaje terapéutico más eficaz para tratar la BN y el TA en adultos (Agüera et al., 2012, 2013; National Collaborating Centre for Mental Health, 2004; Peterson, Becker, Treasure, Shafran, & Bryant-Waugh, 2016; Waller, 2016). No obstante, los datos existentes sobre la eficacia de la TCC para tratar la AN en adultos, así como los TCA en general en adolescentes, son menos consistentes (Murphy, Straebl, Cooper, & Fairburn, 2010; Waller, 2016; Zipfel et al., 2014). En población adolescente, la TCC debe considerarse como una alternativa que puede ser aplicada únicamente cuando no sea posible realizar un abordaje familiar, o bien cuando éste no haya

obtenido buenos resultados (Waller, 2016). En el caso de población adulta con AN, a pesar de que los datos de eficacia para la TCC reportados en los últimos años no han sido muy prometedores, debe tenerse en cuenta que los resultados obtenidos en otros abordajes terapéuticos han sido todavía menos alentadores (Waller, 2016).

Asimismo, existe un nuevo modelo de TCC basada en la Teoría Transdiagnóstica de Fairburn para los TCA (Fairburn, Cooper, & Shafran, 2003), el cual ha recibido el nombre de **TCC-Mejorada** (del inglés "Enhanced Cognitive Behavioral Therapy", CBT-E). Ésta consiste en un tratamiento psicológico diseñado para abordar la patología propia de los TCA (sea cual sea el tipo diagnóstico), que se personaliza para adaptarse a la sintomatología alimentaria específica del paciente (Fairburn et al., 2009). Existen dos versiones de TCC-Mejorada: la focalizada (del inglés "focused version"), que se centra exclusivamente en la psicopatología propia de los TCA (modificación de los hábitos alimentarios, las conductas de control del peso y la preocupación por la comida, la figura y el peso corporal), y la versión extendida (del inglés "broad version"), que incluye el abordaje de mecanismos mantenedores adicionales (perfeccionismo clínico, baja autoestima, manejo de estados de ánimo negativos y relaciones interpersonales) (Fairburn et al., 2003). Según algunos estudios, parece que la TCC-Mejorada podría ser eficaz y aplicable a la mayoría de pacientes adultos que padecen un TCA (Fairburn et al., 2009, 2015).

La **Terapia Interpersonal (TIP)** consiste en un tratamiento psicológico focal breve diseñado para identificar y abordar los problemas en las relaciones interpersonales actuales del paciente (duelo, disputas interpersonales, transición de rol y déficits interpersonales) que podrían estar asociados de algún modo con el TCA (Arcelus, Haslam, Farrow, & Meyer, 2013; Fairburn et al., 2015; Grupo de trabajo de la Guía de Práctica Clínica sobre Trastornos de la Conducta Alimentaria, 2009). El objetivo principal de esta terapia es facilitar la comprensión de los acontecimientos más recientes en términos interpersonales y explorar formas alternativas para hacer frente a estas situaciones. Por tanto, la TIP no se centra directamente en la modificación de los hábitos alimentarios, sino que se espera que éstos cambien al mejorar el comportamiento interpersonal (Grupo de trabajo de la Guía de Práctica Clínica sobre Trastornos de la Conducta Alimentaria, 2009). No obstante, la evidencia sugiere que, a pesar de haber obtenido cierta eficacia para la BN y el TA (Fairburn et al., 1993; Peterson et al., 2016; Wilfley et al., 2002; Wilson, Wilfley, Agras, & Bryson, 2010), los resultados de la TIP suelen requerir más tiempo y se producen de manera menos pronunciada en comparación con la TCC-Mejorada (Fairburn et al., 2015).

La **Terapia Familiar (TF)** consiste en un tipo de tratamiento cuyo objetivo es el de comprender y abordar las dinámicas familiares existentes tras la aparición del TCA, a fin de promover cambios que faciliten un equilibrio en la estructura familiar y favorezcan la recuperación del paciente. Esta modalidad de tratamiento es la que ha resultado ser más eficaz en el caso de adolescentes con AN (Chen et al., 2016; Lock, 2015). La TF mantiene una perspectiva no culpabilizadora en relación a la etiología del trastorno, separando lo que es la enfermedad de lo que es el paciente, e intentando empoderar a los familiares del mismo (Chen

et al., 2016; Lock, le Grange, Agras, & Dare, 2002). En adolescentes con AN, los resultados de la TF suelen reflejarse en una recuperación de peso en el 50-60% de los casos en un año, manteniéndose incluso años después (Campbell & Peebles, 2014; Chen et al., 2016; Le Grange et al., 2014). Asimismo, en pacientes adolescentes con AN y BN, los resultados de remisión obtenidos en la fase de seguimiento de la TF han sido positivos (Lock et al., 2010), siendo mejores para esta modalidad de tratamiento en comparación con las terapias individuales (Chen et al., 2016; Couturier, Kimber, & Szatmari, 2013). Sin embargo, en el caso de los adultos jóvenes con AN, existe cierta evidencia que muestra que la superioridad de la TF con respecto a la terapia individual no se mantiene durante el seguimiento (Le Grange et al., 2014).

Por otra parte, también existen otras modalidades de tratamiento complementarias a los tratamientos convencionales, cuyo objetivo no sería conseguir una recuperación o remisión del TCA por sí solas, sino abordar aspectos relacionados con la sintomatología alimentaria de modo coadyuvante a la terapias de elección (Waller, 2016). Un buen ejemplo de ello sería la **Terapia de Rehabilitación Cognitiva (TRC)** (conocida en inglés como “Cognitive Remediation Therapy”). La TRC fue originalmente diseñada para aplicarse en el tratamiento de las lesiones cerebrales (Cicerone et al., 2011), adaptándose posteriormente para su uso en el tratamiento de la psicosis (Wykes, Huddy, Cellard, McGurk, & Czobor, 2011). Durante la última década ha ido creciendo la evidencia científica acerca de la aplicabilidad de esta terapia en casos de AN (Abbate-Daga, Buzzichelli, Marzola, Amianto, & Fassino, 2012; Pretorius et al., 2012; Tchanturia, Lloyd, & Lang, 2013; Tchanturia, Lounes, & Holtum, 2014; Waller, 2016). La TRC para la AN es una intervención protocolizada breve que consiste en la realización de varios ejercicios cognitivos simples dirigidos a trabajar aspectos como la flexibilidad cognitiva y la coherencia central, unas áreas neurocognitivas típicamente afectadas en estos pacientes (Tchanturia, Lounes, et al., 2014). Esta terapia se centra principalmente en los procesos del pensamiento y no tanto en su contenido en sí, abordando por tanto funciones cognitivas y no la sintomatología del TCA propiamente (Tchanturia, Davies, Reeder, & Wykes, 2010; Tchanturia, Lounes, et al., 2014). La evidencia científica disponible hasta la fecha sugiere una asociación entre el uso de esta terapia en pacientes con AN y la mejoría en estos dominios cognitivos (Abbate-Daga et al., 2012; Tchanturia, Lounes, et al., 2014).

1.5.1.2. Tratamiento farmacológico

El objetivo del tratamiento farmacológico para las personas con AN puede ser tanto producir un aumento de peso, como mitigar posibles problemas comórbidos, como sería el caso de la sintomatología depresiva, ansiosa y/o obsesivo-compulsiva (National Collaborating Centre for Mental Health, 2004). Los tres tipos de fármacos más comúnmente utilizados en el tratamiento de la AN son los antidepresivos [inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina (ISRS) y antidepresivos tricíclicos], los antihistamínicos y los antipsicóticos (National Collaborating Centre for Mental Health, 2004). Los antidepresivos suelen emplearse principalmente para paliar los síntomas depresivos de la AN. Por otra parte, los

antipsicóticos y los antihistamínicos se usan para reducir los elevados niveles de ansiedad que suelen presentar estos pacientes (National Collaborating Centre for Mental Health, 2004). Aunque algunos estudios han dado lugar a diversas conclusiones acerca de la utilidad de los antipsicóticos de segunda generación para el tratamiento de la AN, en general los hallazgos sobre la eficacia de la olanzapina han sido bastante positivos (McElroy, Guerdjikova, Mori, & Keck, 2015). No obstante, a pesar de todo lo mencionado anteriormente, en la actualidad la evidencia científica acerca de la efectividad de la terapia farmacológica para la AN es todavía insuficiente, siendo este tipo de tratamiento menos aceptado y peor tolerado por los pacientes en comparación con las intervenciones psicológicas (National Collaborating Centre for Mental Health, 2004; Peterson et al., 2016).

En el caso de la BN, los tratamientos farmacológicos suelen basarse en el uso de antidepresivos [principalmente los ISRS, los antidepresivos tricíclicos y los inhibidores de la monoamino oxidasa (IMAO)], antagonistas opioides y antieméticos (National Collaborating Centre for Mental Health, 2004). Concretamente, los antidepresivos suelen ser el tratamiento farmacológico de primera elección para la BN, siendo los fármacos más comúnmente utilizados en atención primaria para esta patología (National Collaborating Centre for Mental Health, 2004; Peterson et al., 2016). En relación a ello, algunos estudios indican que la fluoxetina es el único compuesto indicado para el tratamiento de un TCA, especialmente para la BN (McElroy et al., 2015). No obstante, en la práctica clínica a menudo se observa que los efectos de los fármacos perdura poco en el tiempo, por lo que suele ser necesario cambiar la medicación para poder mantener una remisión de los síntomas (National Collaborating Centre for Mental Health, 2004). A pesar de todo ello, de igual modo que ocurre en la AN, los pacientes con BN parecen aceptar y tolerar peor el tratamiento farmacológico en comparación con las terapias psicológicas (National Collaborating Centre for Mental Health, 2004; Peterson et al., 2016).

Por lo que respecta a la eficacia de los fármacos para el tratamiento del TA y los TCA atípicos, todavía no existen datos suficientemente concluyentes. En relación a ello, los antidepresivos, los antiepilépticos y los supresores del apetito han sido sugeridos como posibles tratamientos farmacológicos para el TA, aunque la evidencia científica al respecto es bastante limitada (National Collaborating Centre for Mental Health, 2004). A pesar de que algunos datos indican que los efectos de ciertos medicamentos serían superiores al placebo para la reducción de las conductas de atracón a corto plazo, prácticamente no existen datos acerca de sus resultados a largo plazo en el TA. A excepción del topiramato (un antiepiléptico que sí parecería estar asociado con una reducción significativa tanto de las conductas de atracón como del peso), los fármacos estudiados hasta la fecha han producido pérdidas de peso mínimas (Reas & Grilo, 2015). Así pues, algunos estudios indican que la combinación de ciertos medicamentos con la TCC o con programas conductuales de pérdida de peso proporcionarían mejores resultados, tanto a corto como a largo plazo, que la farmacoterapia únicamente; no obstante, dicha combinación no mejoraría sustancialmente los resultados obtenidos con la TCC o los programas conductuales de pérdida de peso como tratamientos únicos (Grilo, Reas, & Mitchell, 2016; Reas & Grilo, 2015).

Así pues, en general podríamos decir que la evidencia científica sobre la eficacia de la farmacoterapia en el tratamiento de los TCA se caracteriza por una escasez de ensayos controlados aleatorizados y con tamaños muestrales adecuados. Asimismo, también cabe mencionar que los beneficio de añadir un tratamiento farmacológico a la psicoterapia han recibido poco apoyo, existiendo únicamente algunos estudios que hayan encontrado un efecto significativo para el tratamiento combinado en este tipo de patologías (Peterson et al., 2016).

1.5.2. Tratamientos dirigidos a la regulación emocional

Como se ha mencionado anteriormente, en la actualidad la TCC es el tratamiento de primera elección para el tratamiento de los TCA (National Collaborating Centre for Mental Health, 2004; Peterson et al., 2016). No obstante, este tratamiento está dirigido principalmente a trabajar aspectos como la sintomatología alimentaria (p.ej.: atracones y conductas compensatorias), la autoestima y la imagen corporal, sin incidir en otros factores subyacentes e igualmente relevantes en estas patologías, como sería el caso de la impulsividad, la disregulación emocional y los rasgos de personalidad disfuncionales (Agüera et al., 2012; Fairburn et al., 1993). Teniendo en cuenta el papel que podrían desempeñar todos estos factores tanto en la aparición como en el mantenimiento de los TCA, sería importante considerar el uso de otras terapias específicas que permitan tratar estos aspectos en mayor profundidad. Algunas de estas intervenciones pueden ser aplicadas como abordajes únicos o bien como herramientas complementarias en el tratamiento de estos trastornos. Así pues, a continuación se detallan los abordajes terapéuticos más destacados para mejorar las habilidades de regulación emocional de los pacientes con TCA.

La **Terapia Dialéctica Conductual (TDC)** fue diseñada para abordar los déficits en las relaciones interpersonales, la regulación afectiva y el control de la impulsividad, empleando técnicas cognitivo conductuales dirigidas a trabajar la tolerancia al malestar, la conciencia plena (“mindfulness”), la regulación emocional y las habilidades de eficacia interpersonal (Johnston, O’Gara, Koman, Baker, & Anderson, 2015; Linehan et al., 1999). Las técnicas basadas en el “Mindfulness” son aplicadas para fomentar que el paciente sea capaz de observar y describir su estado emocional, cognitivo y físico actual, aceptando y no juzgando dichos estados. Las técnicas dirigidas a mejorar la tolerancia al malestar incluyen la distracción, la aceptación y el confortarse a uno mismo. El entrenamiento en regulación emocional pretende ayudar al paciente a entender sus propias emociones, así como disminuir su tendencia a experimentar emociones negativas. Finalmente, el entrenamiento en habilidades sociales pretende enseñar al paciente a manejar adecuadamente los conflictos interpersonales, así como a construir y mantener relaciones personales positivas, mediante el uso de tácticas asertivas (Johnston et al., 2015). Originalmente diseñada para el tratamiento del TLP (Linehan, Armstrong, Suarez, Allmon, & Heard, 1991), actualmente la TDC puede aplicarse a otros trastornos, entre los cuales se encuentran los TCA. El uso de la TDC en el tratamiento de los TCA parte de la teoría de que las conductas alimentarias alteradas se emplean como métodos desadaptativos de regulación emocional, pudiéndose reducir estas

conductas si los pacientes logran aprender métodos más adaptativos para manejar el malestar (Johnston et al., 2015; Telch, Agras, & Linehan, 2001). La adaptación de la TDC para el tratamiento de los TCA en adultos ha mostrado cierta eficacia, especialmente para aquellos pacientes con un TLP comórbido (Ben-Porath, Wisniewski, & Warren, 2009; Chen, Matthews, Allen, Kuo, & Linehan, 2008; Johnston et al., 2015; Kröger et al., 2010; Palmer et al., 2003). Existe también evidencia para el uso de la TDC como tratamiento único (tanto en formato individual como grupal) en casos de BN y TA de menor severidad (Chen et al., 2008; Johnston et al., 2015; Safer, Robinson, & Jo, 2010; Safer, Telch, & Agras, 2001; Telch et al., 2001). Sin embargo, la evidencia científica para el uso de la TDC en población adolescente es más limitada. Mientras que los hallazgos anteriormente mencionados analizan la eficacia de la TDC como tratamiento único para los TCA, la integración de esta terapia junto con otros tratamientos basados en la evidencia también ha sido valorada como una opción potencialmente beneficiosa para abordar los TCA tanto en población adulta como adolescente, especialmente para aquellos pacientes con una larga historia de fracaso terapéutico (Federici & Wisniewski, 2013; Federici, Wisniewski, & Ben-Porath, 2012; Johnston et al., 2015).

Por otra parte, la intervención basada en la **Rehabilitación Cognitiva y Entrenamiento en Habilidades Emocionales** (conocida en inglés como “Cognitive Remediation and Emotional Skills Training”) fue desarrollada como una extensión de la TRC, con el objetivo de abordar el procesamiento de las emociones (Davies et al., 2012; Money, Davies, et al., 2011; Money, Genders, et al., 2011; Tchanturia, Doris, & Fleming, 2014). Este tratamiento va dirigido a pacientes hospitalizados con AN y se aplica como una intervención preliminar breve de tipo psicoeducativo (Money, Genders, et al., 2011). Esta terapia hace hincapié en el desarrollo de habilidades adecuadas para el reconocimiento, el manejo y la expresión de las emociones, fomentando también la experimentación de emociones positivas (Davies et al., 2012; Tchanturia, Doris, et al., 2014). Por tanto, la Rehabilitación Cognitiva y Entrenamiento en Habilidades Emocionales proporciona una psicoeducación sobre las emociones y la comunicación, así como una discusión acerca de las estrategias para el manejo y la expresión emocional, facilitando que los pacientes disfruten más de actividades sociales que no están relacionadas con la comida (Tchanturia, Doris, et al., 2014). Estudios preliminares sugieren que esta terapia podría ser una intervención inicial valiosa que permitiría a los pacientes con AN confrontar sus emociones, lo cual a su vez podría ayudar a que se involucrasen en otras terapias (Money, Davies, et al., 2011). Algunos estudios recientes muestran que esta intervención es percibida como positiva por parte de los pacientes y que podría producir mejorías en las habilidades de regulación emocional (Money, Davies, et al., 2011; Money, Genders, et al., 2011).

Por otra parte, existen otras dos intervenciones relativamente recientes para el manejo de las emociones en los pacientes con TCA. La primera de ellas se conoce como **Terapia Focalizada en las Emociones (TFE)** (del inglés "Emotion Focused Therapy") (Dolhanty & Greenberg, 2009). Como es sabido, en los TCA existe una dificultad para detectar e identificar emociones saludables, hecho que favorece que la vivencia emocional sea percibida

como algo aversivo y abrumador por parte de los individuos que padecen estas patologías. La TFE sostiene que las emociones tienen un potencial adaptativo innato que si es activado puede ayudar a estas personas a cambiar estados emocionales problemáticos o experiencias personales no deseadas (Greenberg, Elliott, & Pos, 2009; Wnuk et al., 2014). Esta terapia de enfoque gestáltico puede ser útil para ayudar a identificar mejor, experimentar, explicar, dar sentido, transformar y manejar flexiblemente las propias emociones. Como resultado, los individuos consiguen ser más hábiles para vivir vital y adaptadamente. En esta terapia los síntomas alimentarios no son controlados mediante registros o diarios, sino que se analizan para evaluar el progreso y para entender la conexión existente entre dichos síntomas y las emociones del paciente (Wnuk et al., 2014). Desde la perspectiva de la TFE, el cambio ocurre dándole sentido a las emociones propias a través de la toma de conciencia, la expresión, la regulación, la reflexión y la transformación de la emoción (Dolhanty & Greenberg, 2009; Greenberg et al., 2009).

La segunda intervención es la **Terapia Conductual de Aceptación de las Emociones (TCAE)** (del inglés "Emotion Acceptance Behaviour Therapy") (Wildes & Marcus, 2011). Esta es una intervención psicoterapéutica diseñada específicamente para adolescentes mayores y adultos con AN, y está basada en un modelo conceptual que enfatiza el rol de los síntomas de la AN como facilitadores para la evitación de las emociones (Wildes & Marcus, 2011). La TCAE incorpora elementos de otras terapias (conocidas con el nombre de "terapias de tercera generación"), como por ejemplo la TDC, la Terapia de Aceptación y Compromiso y el "Mindfulness" (Hayes, Luoma, Bond, Masuda, & Lillis, 2006). De este modo, la TCAE combina intervenciones conductuales estándar (p.ej.: control del peso y prescripción de pautas alimentarias equilibradas) con técnicas psicoterapéuticas dirigidas a incrementar la toma de conciencia de las emociones, reducir la evitación de las mismas y fomentar la recuperación de actividades y relaciones sociales significativas para el individuo (Wildes & Marcus, 2011). La TCAE se divide en tres fases (Wildes & Marcus, 2011). En la primera de ellas, terapeuta y paciente construyen un modelo conceptual que establece una conexión entre los síntomas alimentarios del individuo y la evitación de las emociones, ilustrando cómo estas conductas alimentarias desadaptativas sirven al paciente para "desconectarle" de otras actividades o relaciones significativas para él. En la segunda fase se pretende ayudar al paciente a conseguir los objetivos de la terapia mediante técnicas psicoterapéuticas tales como el "Mindfulness", la aceptación y el contacto con el momento presente. La tercera y última fase se focaliza en la consolidación de los logros, el mantenimiento de la práctica de estrategias conductuales, la prevención de recaídas y la planificación del final de la terapia.

Por último, en un intento por diseñar una herramienta terapéutica complementaria que permita trabajar la regulación emocional y mejorar el abordaje de los TCA, uno de los objetivos de la presente tesis ha sido analizar la utilidad de una intervención novedosa basada en el uso de las NT. Dicha intervención consiste en un videojuego (VJ) terapéutico llamado "Playmancer", al cual dedicaremos un nuevo apartado a continuación.

1.6. Playmancer

1.6.1. Nuevas tecnologías en el campo de la salud

En la actualidad existe un interés creciente por enfoques terapéuticos innovadores y eficaces que faciliten el desarrollo de las estrategias terapéuticas aplicadas hasta la fecha en el ámbito de la salud. Por este motivo, las NT están siendo cada vez más consideradas como herramientas complementarias para la prevención y/o tratamiento de diversas patologías, tanto somáticas como mentales (Botella et al., 2004; Fernandez-Aranda et al., 2012; Fleming et al., 2016; Gaudet-Blavignac & Geissbuhler, 2012; Jimenez-Murcia et al., 2009; Santamaria et al., 2011). Uno de los varios motivos por los cuales se justificaría el uso de las NT como herramientas terapéuticas sería la ventaja que éstas suponen a la hora de hacer más accesibles aquellos programas y tratamientos de los que, de otro modo, sería difícil beneficiarse (ya sea por cuestiones económicas, geográficas, etc.). Buen ejemplo de ello sería la aplicación de la realidad virtual en el tratamientos de problemas como la fobia a volar (Czerniak et al., 2016; Rothbaum et al., 2006), donde disponer de un escenario real para realizar las tareas de exposición suele ser ciertamente complicado.

Herramientas terapéuticas como la autoayuda guiada a través de Internet, la telemedicina (tratamiento por videoconferencia), la realidad virtual o los VJ han mostrado ser eficaces para la prevención y/o el tratamiento de varios trastornos mentales y enfermedades somáticas, incluyendo: los TCA (Fagundo et al., 2013, 2014; Fernández-Aranda et al., 2009; Gutiérrez-Maldonado et al., 2016; Lafond, Riva, Gutierrez-Maldonado, & Wiederhold, 2016; Perpiñá et al., 2013; Pla-Sanjuanelo et al., 2015; Shingleton et al., 2013; Wiederhold, Riva, & Gutiérrez-Maldonado, 2016), el trastorno de juego (Tárrega et al., 2015), el TOC (Diefenbach, Wootton, Bragdon, Moshier, & Tolin, 2015; Goetter, Herbert, Forman, Yuen, & Thomas, 2014; Herbst et al., 2012), la esquizofrenia (Baumel et al., 2016), la ansiedad (Botella et al., 2004; Scholten, Malmberg, Lobel, Engels, & Granic, 2016), la depresión (Botella et al., 2016; Fleming et al., 2014; Li, Theng, & Foo, 2014), la obesidad (Baños, Cebolla, Oliver, Alcañiz, & Botella, 2013; Gutiérrez-Maldonado et al., 2016; Lafond et al., 2016; Wiederhold et al., 2016), el cáncer (Beale, Kato, Marin-Bowling, Guthrie, & Cole, 2007; Govender, Bowen, German, Bulaj, & Bruggers, 2015), la diabetes (Chomutare, Tatara, Årsand, & Hartvigsen, 2013; DeShazo, Harris, & Pratt, 2010), los accidentes vasculares cerebrales (Saposnik, Levin, & Outcome Research Canada (SORCan) Working Group, 2011) y el dolor (Hoffman, Patterson, & Carrougher, 2000; Sharar et al., 2016).

En definitiva, las NT pueden tener un potencial muy positivo en las intervenciones dirigidas a aumentar o mejorar la salud física y mental. En relación a ello, se ha visto que las intervenciones basadas en VJ pueden resultar eficaces, especialmente si han sido diseñados para trabajar problemas concretos o habilidades específicas (Beale et al., 2007; Connolly, Boyle, MacArthur, Hainey, & Boyle, 2012; DeShazo et al., 2010; Fernandez-Aranda et al., 2012; Fleming et al., 2014, 2016; Gaudet-Blavignac & Geissbuhler, 2012; Jimenez-Murcia et al., 2009; Santamaria et al., 2011). De este modo, nacen lo que se conoce como "Serious

Video Games" (o "VJ serios"), un tipo de VJ con fines terapéuticos, cuyo objetivo va más allá del puro entretenimiento (Breuer & Bente, 2010; Connolly et al., 2012; de Wit-Zuurendonk & Oei, 2011; Fleming et al., 2016; Gaudet-Blavignac & Geissbuhler, 2012; Jimenez-Murcia et al., 2009; Santamaria et al., 2011).

En general, los motivos que explicarían los aspectos beneficiosos de los VJ como herramientas terapéuticas serían los siguientes: 1) requieren una elevada atención y concentración, así como una reacción motora y/o cognitiva; 2) permiten la posibilidad de superación, pues normalmente facilitan la adquisición de una serie de habilidades y competencias que se incrementan progresivamente a medida que va aumentando la dificultad del juego; 3) suelen ser atractivos para la gran mayoría de personas, ya que son entretenidos y motivadores; 4) facilitan la inmersión en las tareas que se están realizando y permiten una desconexión del entorno; 5) implican la participación activa del individuo y 6) se ha visto que pueden producir cambios en la actividad cerebral (Cole, Yoo, & Knutson, 2012; Fagundo et al., 2014).

1.6.2. Playmancer: un videojuego terapéutico

"Playmancer" fue una iniciativa de la Unión Europea para desarrollar un proyecto de investigación con el objetivo de crear un "Serious Video Game" o VJ terapéutico. Este VJ ha sido diseñado para intervenir en trastornos relacionados con la impulsividad y la disregulación emocional, como sería el caso de algunos TCA. A pesar de pretender ser también una herramienta entretenida, la idea principal de este "Serious Video Game" es poder conseguir cambios actitudinales, conductuales y emocionales en los pacientes a quienes se les aplica. Para ello, se emplean una serie de dispositivos encargados de registrar las respuestas fisiológicas y emocionales (expresiones faciales) que muestra el paciente frente a las distintas tareas que componen el VJ.

Como ya se ha mencionado anteriormente, aspectos como la impulsividad, la BS, la baja tolerancia a la frustración, problemas de autorregulación emocional, déficits en la planificación y organización de tareas, así como dificultades en la toma de decisiones, estarían implicados en algunos TCA (principalmente en la BN y el TA). Así pues, el objetivo de este VJ terapéutico no es tratar los síntomas alimentarios propios de estas patologías (pues para ello los pacientes ya reciben el tratamiento estándar), sino trabajar todos estos otros aspectos mencionados, los cuales generalmente suelen ser menos susceptibles al cambio, así como raramente abordados en los tratamientos convencionales (principalmente, la TCC). En definitiva, "Playmancer" es una herramienta dirigida al aprendizaje de estrategias de autocontrol, planificación y solución de problemas, entre otras. Por tanto, con esta intervención se pretende entrenar al paciente a lo largo de varias sesiones para desarrollar estas habilidades, creando así un condicionamiento que les permita extrapolar y aplicar de modo más automatizado los aprendizajes adquiridos a las distintas situaciones de la vida diaria.

1.6.3. Descripción del videojuego y sus componentes

"Playmancer" consiste en un VJ de aventura y estrategia que se desarrolla en una isla concreta de un archipiélago en el que el sujeto debe ir progresando en base al logro de una serie de objetivos terapéuticos. En este VJ el paciente es representado mediante la figura de un avatar, el cual debe enfrentarse a distintos retos y/o situaciones diseñadas para el entrenamiento de ciertas habilidades y/o actitudes, tales como la resolución de problemas, el control de reacciones impulsivas, el afrontamiento de distintas situaciones que producen frustración, y el manejo de emociones negativas.

De este modo, el paciente es confrontado con distintas situaciones que se tornan más o menos complejas en función de su estado emocional (el cual es evaluado de forma continua a través de distintos biosensores y de su expresión facial). Durante todo el proceso, el sujeto recibe *feedback* sobre su estado emocional y sus logros. Únicamente se podrá progresar de nivel y avanzar en el juego si el estado emocional del sujeto es de calma, relajación, control y planificación.

Este VJ se compone de los tres mini-juegos que se describen a continuación:

"La Cara de Cronos": En esta actividad el paciente debe planificar un recorrido para poder escalar un acantilado, debiendo recolectar el máximo de tesoros posibles durante el camino, e intentando evitar la aparición de ciertos obstáculos que dificultan su llegada a la cima. Estos obstáculos (representados en forma de pájaros y rocas que pueden chocar contra el avatar mientras éste realiza el ascenso) aumentan en número cuanto mayor activación fisiológica y más emociones negativas experimente el sujeto. Para conseguir esta meta, el paciente debe planificar previamente el recorrido que quiere seguir para llegar a la cumbre. Los principales objetivos que se pretende alcanzar con esta tarea incluyen una mejoría en la capacidad de planificación, un aumento de la tolerancia a la frustración, un entrenamiento en la demora de la respuesta y una mejoría del auto-control.

"Los Tesoros del Mar": En este juego el paciente debe bucear por las profundidades del mar con el objetivo de conseguir distintos tesoros que se encuentran bajo el océano. Para ello, el sujeto debe controlar su consumo de oxígeno, el cual se representa con una barra de color azul que se va consumiendo en función del grado de activación fisiológica y el estado emocional del jugador (a mayor activación y peor estado emocional, menor duración del oxígeno). Cuanto más se conserve el oxígeno, más tiempo podrá permanecer el sujeto bajo el agua para encontrar los distintos tesoros. Asimismo, el jugador puede capturar distintos peces globo que le proporcionarán una mayor cantidad de oxígeno. No obstante, nuevamente, cuanto mayor sea la activación fisiológica del sujeto y/o más emociones negativas experimente, mayor será la dificultad para poder capturar estos peces. Por tanto, a mayor estrés, frustración, falta de planificación, etc., más complicada se volverá la tarea. Este juego va dirigido principalmente a que el paciente mejore su capacidad de solución de problemas y que aprenda a reaccionar con mayor calma y auto-control ante las situaciones complejas.

"La Señal de Magupta": Este juego consiste en una actividad de relajación en la que el paciente puede construir distintas constelaciones estelares mediante el control respiratorio. Al inicio de la tarea aparecen las distintas estrellas que configuran la constelación que el jugador ha seleccionado. El objetivo es que todas las estrellas se unan mediante una línea continua que permita formar la constelación completa. Para ello, la línea se irá moviendo en función de las respiraciones del sujeto; únicamente cuando el paciente realice respiraciones lentas y profundas, la línea irá avanzando hasta llegar a completar la constelación. Este juego es el rincón de la isla que el sujeto debe visitar principalmente cuando se encuentra en un estado de tensión. De hecho, cuando el propio juego identifica que el paciente está experimentando estrés mientras está interaccionando con alguno de los otros mini-juegos, automáticamente el sistema le sugiere realizar esta tarea de relajación. Una vez conseguido un estado de mayor tranquilidad, el sujeto puede seguir jugando en el mismo punto en el que lo había dejado. El objetivo principal de esta tarea es el entrenamiento en relajación, el aumento de la conciencia de las propias reacciones tanto fisiológicas como emocionales, y la auto-regulación.

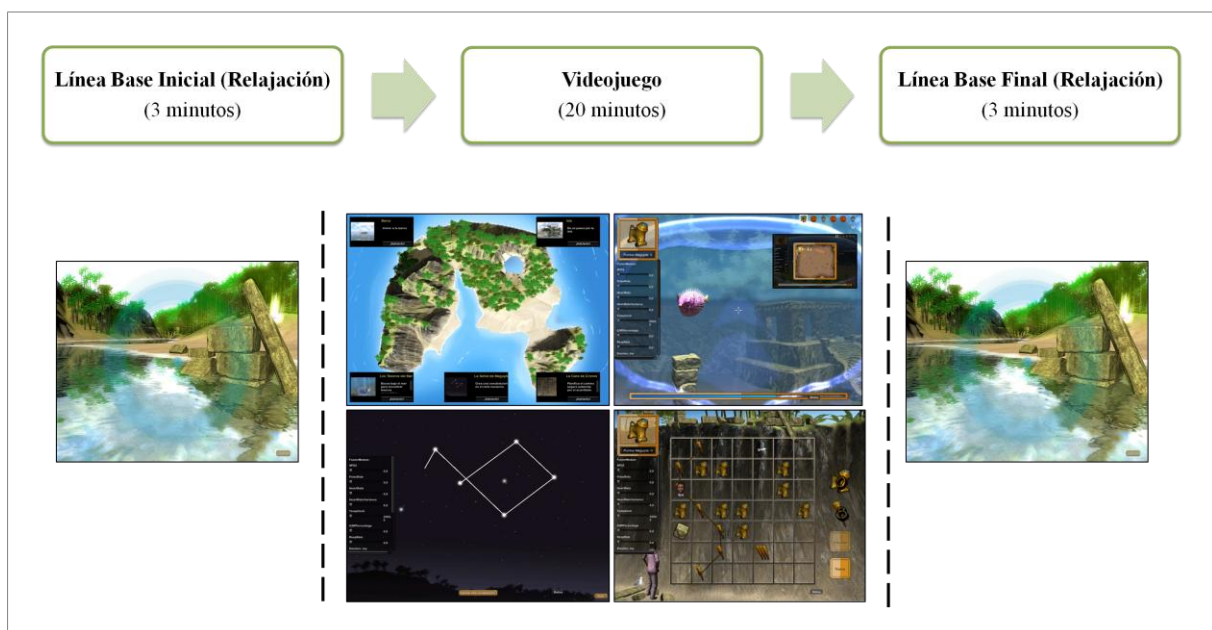
Tabla 5. Mini-juegos Playmancer y objetivos terapéuticos

LA CARA DE CRONOS (Escalada)	
<i>Dificultades sobre las que interviene</i>	<i>Objetivo terapéutico</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Dificultades en el manejo del estrés. • Baja capacidad para afrontar los problemas. • Conductas impulsivas. • Activación fisiológica elevada ante el estrés. 	<ul style="list-style-type: none"> • Incrementar habilidades de afrontamiento y planificación. • Aumentar la tolerancia para afrontar los problemas. • Aprender a demorar las respuestas. • Aumentar la conciencia y el control de las propias reacciones fisiológicas y emocionales (auto-regulación emocional y auto-control). • Entrenamiento en relajación y control de la respiración.
LOS TESOROS DEL MAR (Buceo)	
<i>Dificultades sobre las que interviene</i>	<i>Objetivo terapéutico</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Dificultades en el manejo del estrés. • Baja capacidad para afrontar los problemas. • Conductas impulsivas. • Activación fisiológica elevada ante el estrés. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar el afrontamiento de problemas y el manejo de la frustración. • Entrenamiento en relajación. • Mejorar las habilidades de planificación. • Aprender a demorar respuestas impulsivas. • Aumentar la conciencia y el control de las propias reacciones fisiológicas y emocionales (auto-regulación emocional y auto-control).
LA SEÑAL DE MAGUPTA (Relajación)	
<i>Dificultades sobre las que interviene</i>	<i>Objetivo terapéutico</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Activación fisiológica elevada ante el estrés. • Dificultades en el manejo del estrés. 	<ul style="list-style-type: none"> • Entrenamiento en técnicas de relajación. • Aumentar la conciencia y el control de las propias reacciones fisiológicas y emocionales. • Fomentar habilidades de auto-regulación como la distracción, la imaginación, etc.

Adaptado de Fernández-Aranda et al., 2012

Todas las sesiones de VJ se llevan a cabo en un contexto hospitalario bajo la supervisión de un terapeuta. Cada sesión consiste en 20 minutos de juego. Además, tanto antes como inmediatamente después de la realización de los distintos mini-juegos, el sujeto realiza 3 minutos de relajación en uno de los escenarios de la isla. Durante estos 3 minutos, el paciente debe mirar la pantalla, donde aparece un círculo azul que se expande y se contrae, marcando el ritmo que éste debe seguir para realizar las respiraciones de manera correcta. Para fomentar un clima de relajación, esta actividad se lleva a cabo mientras se oye una música relajante de fondo. Además de servir como un entrenamiento en relajación, concentración y respiración profunda, esta actividad permite registrar el estado de activación basal inicial y final (línea base) que tiene el sujeto en cada sesión de juego.

Figura 1: Estructura de la sesión de VJ y capturas de pantalla de los distintos escenarios.



La plataforma del VJ integra distintos dispositivos para medir el estado emocional del jugador. Por un lado, el sistema se compone de diversos **biosensores** que permiten registrar la activación fisiológica del sujeto (arousal). Estas señales son enviadas al ordenador vía Bluetooth[®], y son integradas por un hardware basado en la tecnología de *MobiHealth Mobile*[™]. Los principales sensores empleados son los siguientes:

Frecuencia cardíaca (FC) y *Variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC)*: Unos sensores de electrocardiograma (ECG) miden la actividad eléctrica del corazón. Para ello, se colocan dos electrodos en el tórax. Asimismo, un electrodo unipolar que funciona como toma de tierra es colocado en la parte derecha del tórax del jugador. Un algoritmo para la detección de los latidos del ECG se utiliza para contar el número de latidos por minuto, y la FC resultante es una media a corto plazo. Por otra parte, en condiciones normales, el tiempo (en milisegundos) entre dos latidos va variando latido a latido. Este aspecto representa lo que se conoce como VFC (Rodas, Pedret Carballido, Ramos, & Capdevila, 2008). Por tanto, la VFC es una indicación de la fluctuación de la FC y se calcula como la diferencia entre la FC momentánea

y la FC media. Esta medida refleja el grado en que la actividad cardíaca puede ser modulada para adaptarse a las distintas demandas del entorno (Appelhans & Luecken, 2006). Los estados de ansiedad y estrés están asociados con una estimulación del sistema nervioso simpático, cuyas respuestas fisiológicas principales incluyen un incremento de la FC y una reducción de la VFC (Chevalier & Sinatra, 2011; Kreibig, 2010; Rodas et al., 2008). La VFC es una herramienta ampliamente aceptada para la evaluación de la actividad del sistema nervioso autónomo (Mazurak, Enck, Muth, Teufel, & Zipfel, 2011; Peschel et al., 2016; Weinberg, Klonsky, & Hajcak, 2009). Se ha propuesto que la VFC es un índice objetivo para medir la habilidad que tiene el cerebro para organizar las respuestas emocionales a través del sistema nervioso autónomo, considerándose un buen marcador de las diferencias individuales en cuanto a la capacidad de regulación emocional (Appelhans & Luecken, 2006). De este modo, una mayor VFC se relaciona con una mayor capacidad para regular emociones, mientras que una menor VFC se asocia con dificultades en las habilidades de regulación emocional (Appelhans & Luecken, 2006; Berna, Ott, & Nandrino, 2014; Williams et al., 2015).

Frecuencia respiratoria: Para medir la tasa respiratoria, se coloca un cinturón de respiración alrededor del pecho del jugador. El sensor contabiliza cada cambio en el volumen del tórax del sujeto, dando como resultado la media del número de respiraciones cada 10 segundos. En general, se considera que un aumento de la tasa respiratoria implica un aumento de la activación, mientras que una reducción en dicha tasa sería indicativo de una disminución del arousal (menor estrés).

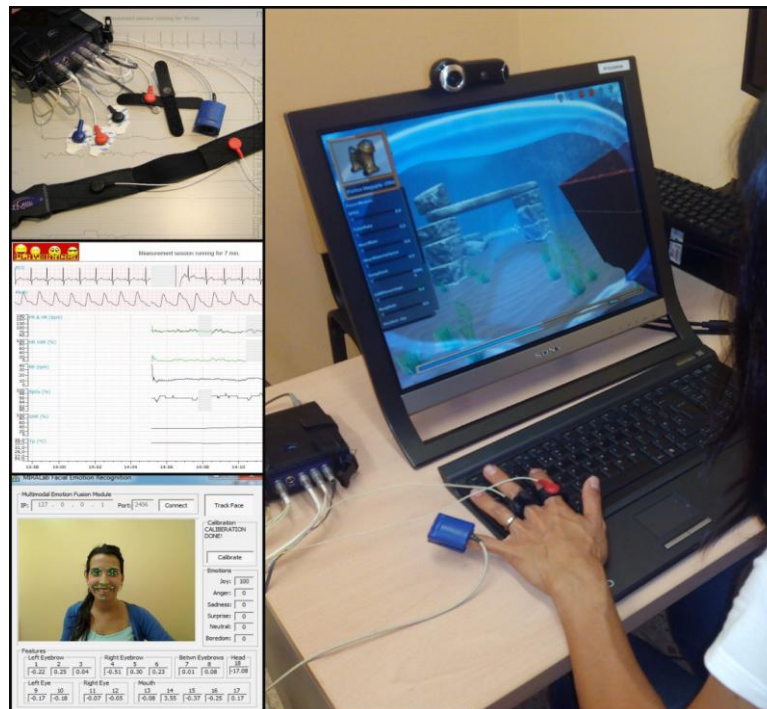
Respuesta galvánica de la piel: El sensor de respuesta galvánica de la piel se compone de dos tiras de velcro situadas en los dedos índice y medio de una mano. Este sensor mide la resistencia eléctrica de la piel. Las fluctuaciones en esta resistencia podrían indicar un estado de excitación o estrés, aunque este efecto es diferente en cada persona. El resultado se proporciona en forma de %, siguiendo la siguiente interpretación: 0% = conductividad mínima de la piel (es decir, resistencia máxima); 100% = conductividad máxima de la piel (es decir, resistencia mínima). Así, una resistencia decreciente podría ser un indicador de arousal (excitación).

Saturación de oxígeno, Pulso y Presión sanguínea: Un pulsioxímetro NONIN® se coloca en el dedo índice, medio o anular. Este sensor es la fuente de la frecuencia del pulso, la saturación de oxígeno y la presión sanguínea. El sensor envía una luz roja e infrarroja a través de la piel y la hemoglobina de la sangre absorbe estas dos longitudes de onda en diferentes cantidades y la diferencia indica el nivel de saturación de oxígeno. Esta medida también ha sido relacionada con los niveles de ansiedad (Dong et al., 2013).

Por otro lado, el sistema que compone el VJ también consta de una cámara que grava las **expresiones faciales** del paciente mientras está jugando, extrayendo algoritmos que permiten el reconocimiento de emociones con valencia negativa y positiva, como la *ira* y la *alegría*, *respectivamente* (Claes et al., 2012; Moussa et al., 2012).

Con todo ello, el VJ realiza una fusión de estos dos tipos de señales (activación fisiológica y expresión facial), las cuales se van registrando de manera continua mientras el paciente realiza las tareas anteriormente explicadas (mini-juegos). Cada una de estas actividades están diseñadas para desencadenar reacciones de tensión o estrés (p.ej.: cuando se va consumiendo el oxígeno en el mini-juego "Los Tesoros del Mar"). Así, el VJ responde automáticamente ajustando el nivel de dificultad de las tareas en función de las respuestas emocionales del paciente. De este modo, el juego utiliza todas estas medidas como una forma de *biofeedback* para ayudar a los pacientes a adquirir una mayor conciencia y auto-control sobre las propias reacciones/emociones.

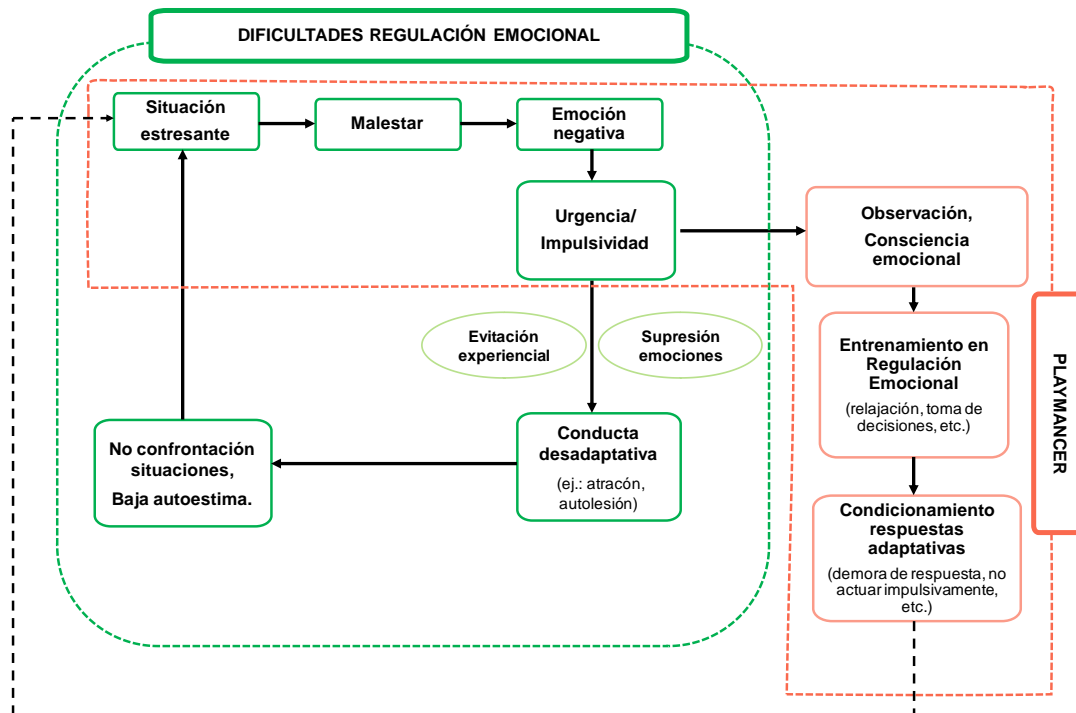
Figura 2: Sistema de biosensores y registro de la expresión facial en una sesión de VJ.



Como se ha mencionado en apartados anteriores, algunas personas con dificultades de regulación emocional tienden a actuar de manera impulsiva con el objetivo de evitar o suprimir las emociones negativas (ira, ansiedad, etc.) que experimentan ante una situación generadora de estrés. Estas estrategias desadaptativas de regulación emocional podrían manifestarse a través de conductas inadecuadas tales como los atracones o las autolesiones (Andover & Morris, 2014; Lavender et al., 2015). No obstante, este tipo de conductas imposibilitan el afrontamiento adecuado de las situaciones inductoras de estrés, fomentando una sensación de incapacidad para gestionar los problemas y una baja autoestima, perpetuándose así este patrón disfuncional de regulación emocional (Chapman et al., 2006). Así pues, el objetivo del VJ "Playmancer" es incidir en este proceso de disregulación emocional, facilitando la observación y percepción del propio estado emocional y fisiológico ante una determinada situación estresante, y ejercitando estrategias de afrontamiento alternativas (tales como la relajación, la toma de decisiones reflexivas y no impulsivas, etc.). A través de un entrenamiento continuado, el VJ pretende crear un condicionamiento que

favorezca el uso de respuestas más adaptativas (p.ej.: aprender a demorar la respuesta en lugar de actuar impulsivamente) ante situaciones que generan malestar, reduciendo así la aparición de conductas desadaptativas y/o patológicas en respuesta a este tipo de situaciones (Fernandez-Aranda et al., 2012).

Figura 3: Disregulación emocional y mecanismo de actuación de Playmancer.



Según un estudio previo realizado con este VJ, la intervención con "Playmancer" se valora como una estrategia agradable y positiva por parte de los pacientes, mostrando una usabilidad (facilidad de uso) del 84% [medida a través de la "System Usability Scale" (SUS, Brooke, 1996)] (Fernandez-Aranda et al., 2012).

2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS DE TRABAJO

2.1. Hipótesis

Teniendo en cuenta la literatura actual, aspectos relacionados con una mala regulación y expresión emocional, así como un bajo control de la impulsividad suelen estar presentes en algunos pacientes diagnosticados de TCA. Sin embargo, estos factores no suelen ser abordados directamente en el tratamiento de elección para estos trastornos (concretamente, la TCC). En base a ello, se hipotetiza que:

- 1) Los pacientes que padecen un TCA presentarán alteraciones en la expresión facial de emociones. Asimismo, los niveles de expresión emocional de estos individuos estarán asociados con determinados rasgos de personalidad y con una mayor dificultad para establecer interacciones sociales efectivas.
- 2) Los pacientes diagnosticados de TCA que presenten conductas autolesivas sin intencionalidad suicida como estrategia inadecuada de regulación emocional mostrarán mayores niveles de ansiedad, tanto "estado" como "rasgo".
- 3) La utilización de un VJ terapéutico (diseñado específicamente para el control de la impulsividad, la mejora de la toma de decisiones y la auto-regulación emocional) aplicado de modo complementario a la TCC, se mostrará eficaz para abordar estos aspectos en pacientes con un TCA.
- 4) Un incremento en la capacidad de regulación emocional y auto-control en personas diagnosticados con un TCA influirá positivamente en su respuesta al tratamiento.

2.2. Objetivos

- 1) Explorar si existen diferencias en cuanto a los niveles de expresión emocional (facial) entre pacientes (mujeres) diagnosticadas con un TCA de tipo bulímico y un grupo de controles sanos.
- 2) Analizar si estos niveles de expresión emocional (facial) en pacientes con un TCA de tipo bulímico están asociados a determinados rasgos de personalidad.

- 3) Estudiar la asociación entre las dimensiones de ansiedad "estado" y "rasgo", y la presencia de autolesiones sin intencionalidad suicida en pacientes (mujeres) diagnosticadas con un TCA.
- 4) Analizar la eficacia de un VJ terapéutico (diseñado para el control de la impulsividad, la mejora de la toma de decisiones y la auto-regulación emocional) como tratamiento adicional a la TCC para mejorar el resultado del tratamiento en pacientes (mujeres) diagnosticadas de BN.

3. ESTUDIOS REALIZADOS Y RESULTADOS



3.1. Estudio 1: "The Influence of Personality Traits on Emotion Expression in Bulimic Spectrum Disorders: A Pilot Study"

- **Autores:** Giner-Bartolomé, C.*, Steward, T.*, Wolz, I., Jiménez-Murcia, S., Granero, R., Tárrega, S., Fernández-Formoso, J.A., Soriano-Mas .C., Menchón. J.M., Fernández-Aranda, F. (* *Primera autoría compartida*)
- **Año:** 2016
- **Revista:** European Eating Disorders Review
- **País de publicación:** Inglaterra
- **Editorial:** Wiley-Blackwell
- **Base:** Journal Citation Reports, Social Sciences Citation Index (SSCI)
- **Área:** Psicología, Clínica
- **Factor de impacto:** 2.912
- **Cuartil:** 1

3.1.1. Antecedentes

Las expresiones faciales proporcionan información acerca del estado de ánimo y las emociones que experimentan los individuos en un momento dado. En consecuencia, estas señales serán una herramienta imprescindible para conseguir una comunicación social efectiva y fomentar el establecimiento de relaciones con otras personas. De hecho, es extensamente conocido que las expresiones faciales tienen una función adaptativa, y su importancia en el contexto de las interacciones sociales y la inteligencia social es ampliamente reconocida.

La expresión facial de emociones puede explicarse como uno de los componentes conductuales de la regulación emocional, donde las diferencias en relación a ciertos rasgos de personalidad podrían reflejarse en la expresión facial de ciertas emociones como la alegría o la ira.

Los TCA se caracterizan por una marcada dificultad en el procesamiento socio-emocional, la cual se manifiesta a través de problemas para prestar atención a las expresiones faciales positivas de los demás, un escaso contacto visual en la interacción con otras personas, una tendencia a evitar la expresión (facial) de emociones y un sesgo atencional hacia los estímulos sociales afectivos negativos. Así, las dificultades en la expresión emocional pueden contribuir a un funcionamiento social deficiente y a un empeoramiento de las características clínicas, actuando como uno de los factores mantenedores de las conductas alimentarias alteradas.

Por tanto, dada la existencia de problemas de regulación emocional en pacientes con TCA, [como sería el caso de algunas personas con un trastorno del espectro bulímico (TEB)], se podría hipotetizar que estos individuos también presentarán dificultades en la expresión facial de emociones.

3.1.2. Objetivos

- 1) Analizar si existen diferencias en los niveles de expresión facial de emociones tanto positivas (alegría) como negativas (ira) entre pacientes (mujeres) diagnosticadas con un TEB y controles sanos.
- 2) Analizar si existe una asociación entre los niveles de expresión facial de cada una de estas emociones y ciertos rasgos de personalidad en los pacientes con un TEB.
- 3) Analizar distintos rasgos de personalidad como posibles predictores de la expresión facial de emociones (alegría e ira) en pacientes con un TEB.

3.1.3. Método

Muestra: Un total de 43 participantes (todas ellas mujeres) fueron incluidos en este estudio. El grupo experimental se compuso de 28 pacientes diagnosticadas de los siguientes TEB: BN (n=23), OTAIAE-Trastorno Purgativo (n=1) y TA (n=4). El grupo control estuvo formado por 15 mujeres sanas. Todas las pacientes del estudio fueron reclutadas en la Unidad de Trastornos de la Conducta Alimentaria del Hospital Universitari de Bellvitge, donde acudieron para ser evaluadas y recibir tratamiento a nivel ambulatorio para su trastorno alimentario. El grupo control estuvo formado por participantes voluntarios del personal del Hospital y estudiantes en prácticas.

Procedimiento: Todas las participantes fueron evaluadas a nivel psicométrico con los siguientes instrumentos: el *Inventario de Trastornos de la Conducta Alimentaria (EDI-2)*, para medir severidad de la sintomatología alimentaria; el *Cuestionario de 90 Síntomas (SCL-90-R)*, para evaluar la psicopatología general; y el *Inventario de Temperamento y Carácter (TCI-R)*, para evaluar distintos rasgos de personalidad. Asimismo, todas las participantes realizaron una sesión con el VJ terapéutico “Playmancer”, con la finalidad de detectar los niveles de expresión facial de emociones tanto positivas (alegría) como negativas (ira), a través de un proceso automatizado. La medida proporcionada por el VJ es el tiempo total (en segundos) que la persona pasa expresando facialmente una emoción determinada a lo largo de toda la sesión. Todas las variables estudiadas fueron analizadas a nivel transversal.

Análisis estadístico: Se empleó la prueba *t de Student* para comparar los valores medios obtenidos para el EDI-2, el SCL-90-R y el TCI-R, así como el IMC, entre el grupo experimental y el grupo control. Los valores medios de expresión facial (alegría e ira) fueron comparados entre ambos grupos mediante la Regresión de *Poisson*. El tamaño del efecto para la comparación de medias se calculó mediante el coeficiente *d* de Cohen (un valor $|d| > 0.50$ se consideró un tamaño del efecto moderado, mientras que un valor $|d| > 0.80$ se consideró un tamaño del efecto elevado).

Se utilizaron correlaciones parciales (ajustadas por el IMC y las puntuaciones en la subescala de depresión del SCL-90-R) para estimar la asociación entre los rasgos de personalidad (TCI-R) y los niveles de expresión facial (expresados en segundos) en el grupo de pacientes con TEB. Un valor de $|r| \geq 0.30$ fue considerado un tamaño del efecto bueno.

Finalmente, se empleó un modelo de regresión lineal en 2 bloques para evaluar la capacidad predictiva de los rasgos de personalidad en relación a los niveles de expresión facial. Se realizaron dos modelos separados para cada grupo (experimental y control). Para el grupo experimental (TEB), el modelo incluyó las covariables: IMC, severidad del trastorno (medida a través de la puntuación total del EDI-2), y sintomatología depresiva (medida mediante la subescala de depresión del SCL-90-R). Para el grupo control, el modelo únicamente incluyó las covariables: IMC y sintomatología depresiva.

Debido a las múltiples comparaciones estadísticas, el posible incremento del error tipo-I se controló a través de la corrección de *Bonferroni-Finner*.

3.1.4. Resultados

En general, las pacientes diagnosticadas con un TEB incluidas en la muestra reflejaron una mayor ED, así como una menor DR y una baja AD, en comparación con los controles sanos. En cuanto a la expresión facial de emociones, en general el grupo de pacientes mostró niveles inferiores de expresión para ambas emociones (alegría e ira); no obstante, los tamaños del efecto obtenidos fueron de pobres ($|d|=0.18$) a moderados ($|d|=0.50$) para cada emoción respectivamente. En cuanto a la asociación entre personalidad y niveles de expresión facial en el grupo de pacientes con TEB, los resultados revelaron una asociación positiva entre los rasgos BS, DR y AD, y la expresión facial de alegría. Una menor AD, sin embargo, se asoció a mayores niveles de expresión de ira. Finalmente, por lo que respecta a la capacidad predictiva de los rasgos de personalidad en relación a la expresión facial en el grupo de pacientes con TEB, los resultados mostraron que una mayor DR y AD predicen mayores niveles de expresión de alegría ($R^2= 0.304$, $p= 0.018$), mientras que una baja AD sería un buen predictor para una mayor expresión de la ira ($R^2= 0.221$, $p= 0.026$).

En conclusión, nuestros resultados indican que los pacientes con un TEB presentan una menor expresividad (facial) de emociones en comparación a los controles sanos, y que sus niveles de expresión emocional estarían influidos por rasgos de personalidad. Dada la importancia de las expresiones faciales en las interacciones interpersonales, así como el papel que juegan los déficits sociales como factor mantenedor de los TEB, este estudio apoyaría la idea de que la expresión facial y las estrategias de comunicación efectivas son elementos muy importantes que deben ser abordados en las intervenciones terapéuticas diseñadas para estos pacientes, potenciando así tanto su funcionamiento social, como sus resultados y calidad de vida en general.

Paper type: Research Article

The influence of personality traits on emotion expression in bulimic spectrum disorders: A pilot study

Cristina Giner-Bartolomé ^{1,2,#}, Trevor Steward ^{1,2,#}, Ines Wolz ^{1,2}, Susana Jiménez-Murcia ^{1,2,3}, Roser Granero ^{2,4}, Salomé Tárrega ⁴, José Antonio Fernández-Formoso ⁵, Carles Soriano-Mas ^{1,4,6}, José M. Menchón ^{1,3,6}, Fernando Fernández-Aranda ^{1,2,3,*}

¹ *Department of Psychiatry, Bellvitge University Hospital-IDIBELL, Barcelona, Spain.*

² *CIBER Fisiopatología Obesidad y Nutrición (CIBERObn), Instituto de Salud Carlos III, Barcelona, Spain.*

³ *Clinical Sciences Department, School of Medicine, University of Barcelona, Spain.*

⁴ *Department of Psychobiology and Methodology, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona, Spain.*

⁵ *CIBER, Instituto de Salud Carlos III, Madrid, Spain.*

⁶ *CIBER Salud Mental (CIBERSAM), Instituto de Salud Carlos III, Barcelona, Spain.*

#Shared first authorship

***Correspondence:**

Fernando Fernández-Aranda, Ph.D., FAED

Department of Psychiatry and CIBEROBN, University Hospital of Bellvitge-IDIBELL
c/ Feixa Llarga s/n,

08907-Barcelona, Spain

Tel.: +34 93 260 72 27. Fax.: +34 93 260 71 93

ffernandez@bellvitgehospital.cat

Total words: 3.909

Figures: 1

Tables: 4

Supporting information (Tables): 1

Abstract

Facial expressions are critical in forming social bonds and in signaling one's emotional state to others. In eating disorder patients, impairments in facial emotion recognition have been associated with eating psychopathology severity. Little research however has been carried out on how bulimic spectrum disorder (BSD) patients spontaneously express emotions. Our aim was to investigate emotion expression in BSD patients and to explore the influence of personality traits. Our study comprised 28 BSD women and 15 healthy controls. Facial expressions were recorded while participants played a serious video game. Expressions of anger and joy were used as outcome measures. Overall, BSD participants displayed less facial expressiveness than controls. Among BSD women, expressions of joy were positively associated with reward dependence, novelty seeking and self-directedness, whereas expressions of anger were associated with lower self-directedness. Our findings suggest that specific personality traits are associated with altered emotion facial expression in patients with BSD.

Keywords: eating disorders; bulimic spectrum disorders; personality; emotion expression; serious video games.

Introduction

Eating disorders (ED) are marked by acute difficulties in socio-emotional processing, which are reflected, *inter alia*, in difficulties attending to positive facial expressions, reduced eye contact when interacting with others and a tendency to avoid expressing emotions (Dapelo et al., 2015; Treasure, Corfield, & Cardi, 2012). Recent studies focusing on facial emotion expression using computer tasks have also described diminished emotion expression (Dapelo, Bodas, Morris & Tchaturia, 2016; Davies, Schmidt, Stahl, & Tchaturia, 2011; Tárrega et al., 2014) and attentional bias to negative social affective stimuli (Harrison, Sullivan, Tchaturia, & Treasure, 2010) in ED patients compared to healthy controls (HC). These impairments are believed to play a pivotal role as a maintenance factor of disturbed eating behavior (Treasure et al., 2012) and seem to be underpinned by overlapping alterations in brain circuits processing reward and social cognition (Via et al., 2015). Neuroimaging studies have also revealed altered neural responses to facial stimuli in patients with both bulimia nervosa (BN) (Ashworth et al., 2011) and anorexia nervosa (AN) (Fonville, Giampietro, Surguladze, Williams, & Tchaturia, 2014).

Apart from being common in ED, reduced emotion expression has also been associated with autistic spectrum disorders (McIntosh, Reichmann-Decker, Winkielman, & Wilbarger, 2006; Stel, Van Den Heuvel, & Smeets, 2008), neurological disorders such as Parkinson's disease (Clark, Nearing, & Cronin-Golomb, 2010) and other mental disorders (namely psychotic, obsessive, affective and personality disorders) (Davies et al., 2016; Bersani et al., 2012; Renneberg, Heyn, Gebhard, & Bachmann, 2005).

Facial expressions are crucial signals for social communication because they provide information about the mood and emotions that individuals are experiencing at a given moment. Therefore, facial expressiveness is an essential factor in promoting effective communication and fostering relationships with others. In fact, it is known that facial expressions have an adaptive function and their importance in social interactions and social intelligence is extensibility recognized (Schmidt & Cohn, 2001). For this reason, impairments in emotion expression are understood to contribute to poor social functioning and worsening clinical characteristics, and have become an important target in the treatment of ED patients (Lang et al., 2016).

Facial emotion expression can be understood as a behavioral facet of emotion regulation, whereby differences in personality traits manifest in specific facial expressions of emotions such as joy or anger (Tchaturia, Dapelo, Harrison, & Hambrook, 2015). In the case of ED patients, emotion regulation difficulties have been associated with greater ED severity (Danner, Evers, Stok, Van Elburg, & De Ridder, 2012), ED subtype (Wolz et al., 2015), more general psychopathology (Werner & Gross, 2010), and poor prognosis (Wallace, Masson, Safer, & von Ranson, 2014). It is important to note that difficulties in emotion regulation could depend on ED subtype (Danner, Sternheim, & Evers, 2014; Wolz et al., 2015). In this sense, it has been found that BN and binge eating disorder (BED) patients share similar emotional impairments, and that patients with BN or an Other Specified Eating or Feeding Disorder (OSFED) tend to show greater difficulties in emotion regulation than those with AN (Danner et al., 2014; Wolz et al., 2015). In both BN and BED, greater symptom severity is linked to less frequent use of adaptive emotion regulation strategies (such as cognitive reappraisal) and a greater tendency to regulate emotions using disadvantageous methods (mainly by suppressing negative emotions) (Danner et al., 2014). Furthermore, other studies on emotion regulation have found similar results regarding impulsivity in BN and BED (Brockmeyer et al., 2014; Svaldi, Griepenstroh, Tuschen-Caffier, & Ehring, 2012). Moreover, negative mood appears to be mediated by pathological behaviors in both

disorders, such as bingeing and vomiting. Thus, impulsive eating behaviors can act as an attempt to cope with aversive affect by providing short-term relief in either disease (Brockmeyer et al., 2014). Given the presence of emotion regulation problems in these disorders, it could be hypothesized that patients with BN or a bulimic spectrum disorder (BSD) might show impairments in facial emotion expression, though there is a paucity of studies in the literature on the subject.

To our knowledge, even though there do exist some studies that have identified an association between facial emotion perception/recognition and personality traits (Andric et al., 2015; Mardaga & Iakimova, 2014), no studies to date have explored associations between these factors in BSD patients. It has been found that personality traits such as novelty seeking, harm avoidance, reward dependence and self-directedness play an important function in the development, maintenance and prognosis of BSDs (Atiye, Miettunen, & Raevuori-Helkamaa, 2015; Fassino, Amianto, Gramaglia, Facchini, & Abbate Daga, 2004). Other studies have suggested that facial expressiveness impairments in BSD patients that could contribute to problems in social functioning. For example, BN patients tend to show less facial expressions of anger even though they report feeling angry (Claes et al., 2012; Tárrega et al., 2014). This incongruence between their true feelings and their facial expressions suggests a tendency to suppress negative emotions. However, further research on the relationship between personality traits and emotion facial expressions are needed before such a conclusion can be reached.

As such, the primary objectives of the present study were threefold: 1) to compare facial emotion expression between BSD patients and HC; 2) to analyze the association between emotion expression (specifically joy and anger) and personality traits, after controlling for ED severity, depressive symptomatology and body mass index (BMI); 3) To find a model to predict facial emotion expression in BSD patients including personality traits, while controlling for ED severity, depressive symptomatology and BMI. Understanding this interaction has clinical implications as spontaneous facial expressions serve as a vital tool for showing empathy, establishing beneficial social bonds and in turn, improving treatment outcome (Arcelus, Haslam, Farrow, & Meyer, 2013; Hartmann, Zeeck, & Barrett, 2010).

Given the aforementioned evidence for impaired emotion expression in BN and the established links between BSD and specific personality traits (mainly novelty seeking, harm avoidance, reward dependence and self-directedness), we hypothesize that: 1) BSD patients will exhibit diminished facial emotion expression and more disparate personality traits compared to HC; 2) levels of facial emotion expression will be associated with specific personality traits (higher anger expression with novelty seeking; higher joy expression with reward dependence and lower joy expression with harm avoidance) in BSD patients, and 3) our model will be able to predict facial emotion expression levels via specific personality traits.

Materials and Methods

Participants

A total of 43 participants were included in this study: 28 patients with BSD, namely BN ($n = 23$), OSFED-purging subtype ($n = 1$) and BED ($n = 4$), and 15 HC. Patients were diagnosed according to DSM-5 diagnostic criteria (American Psychiatric Association, 2013), by means of the Spanish version the SCID-I (First, Spitzer, Gibbon, & Williams, 1997). All interviews were conducted by experienced psychologists and psychiatrists. Patients were consecutive referrals for assessment and outpatient treatment at Bellvitge University Hospital (Barcelona, Spain). The HC group comprised volunteer participants from our hospital staff and student interns.

All participants were female. The average age for HC was 29.5 (SD=6.5) years old, and 30.9 (SD=10.0) for patients. The average duration of the BSD for patients was 9.98 years (SD=7.5) and the mean number of weekly binge episodes was 4.5 (SD=3.6).

The inclusion criteria to participate in the study were being a female between the ages of 18 and 45, and diagnosis of a BSD [BN, BED or OSFED (BN, BED or purging subtype)]. The exclusion criteria for both the patient group and the HC group were: a current or lifetime diagnosis of AN (or any other ED in the case of HC), being male, suffering from a primary psychiatric or neurological disorder (e.g. psychotic disorder, bipolar disorder, major depressive disorder, substance abuse-dependence disorder, etc.), and having a current or lifetime diagnosis of behavioral technology addictions (internet or video game addiction). As participants were required to engage in different tasks during the recording of facial expressions, those with any psychiatric or neurological disorders that could interfere with the understanding of game instructions and/or performance (e.g. impairments in visual-spatial abilities, attentional problems, etc.) were excluded from the study. The study was approved by the Ethics Committee of the Bellvitge University Hospital and written informed consent was obtained from all participants.

Assessment

Psychometric measures

Temperament and Character Inventory-Revised (TCI-R) (Cloninger, 1999): This is a 240-item, reliable and valid questionnaire that measures seven dimensions of personality: four temperament dimensions (harm avoidance, novelty seeking, reward dependence and perseverance) and three character dimensions (self-directedness, cooperativeness and self-transcendence). Performance of the Spanish version of the original questionnaire (Gutiérrez et al., 2001) and the revised version (Gutiérrez-Zotes et al., 2004) has been documented. The scales in the latter showed an internal consistency (coefficient alpha) of 0.87. In the current study, this instrument was used as a measure of personality traits.

Eating Disorder Inventory 2 (EDI-2) (Garner, 1991): This is a reliable and valid 91-item multidimensional self-report questionnaire that assesses different cognitive and behavioral characteristics, which are typical in ED. When this instrument was validated in a Spanish population, a mean internal consistency of 0.63 (coefficient alpha) was found (Garner, 1998). In the current study, the total score was used as a measure of ED severity.

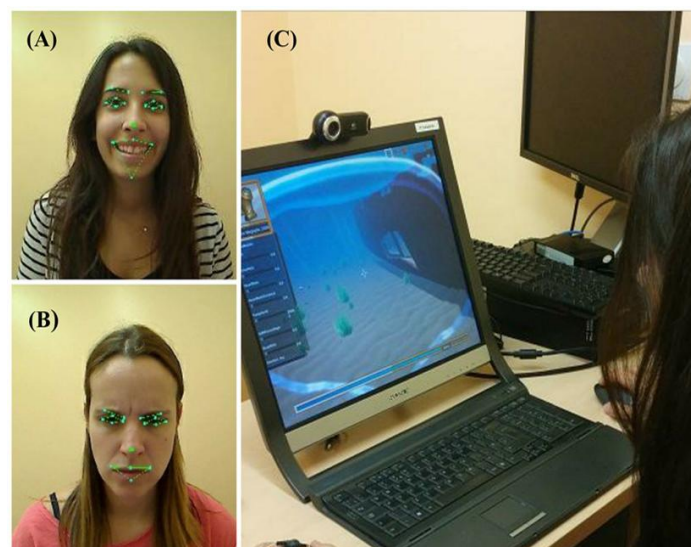
Symptom Check List-90 items-Revised (SCL-90-R) (Derogatis, 1990): This is a 90-item multidimensional self-report assessment measure for a broad range of psychological problems/symptoms. This scale has been validated in a Spanish population (Derogatis, 2002), obtaining a mean internal consistency of 0.75 (Coefficient alpha). In the current study, the depression dimension was used as a control variable as depression has been shown to influence facial expression (Trémeau et al., 2005).

Emotion expression measure

Facial recognition software: As described in previous studies (Claes et al., 2012; Fernandez-Aranda et al., 2012; Jimenez-Murcia et al., 2009), this facial affect recognition software was designed and developed for a serious game platform named "Playmancer". Serious games are games designed for a specific purpose beyond pure entertainment (Gaudet-Blavignac & Geissbuhler, 2012). They can be applied with an explicit goal in contexts such as defense, education and healthcare. In healthcare, these games are used for educational, preventive and/or

therapeutic purposes (Gaudet-Blavignac & Geissbuhler, 2012). Playmancer is usually used as an additional therapeutic tool, combined with standard psychological ED treatment (Fernandez-Aranda et al., 2012; Jimenez-Murcia et al., 2009). The main goal of this intervention is to improve self-control, to reduce impulsivity and to learn how to regulate emotions (such as frustration and anxiety) when the player is confronted with several challenges through different activities (mini-games). The video game consists of three mini-games: (1) The Face of Cronos: The player has to climb up a cliff in which obstacles appear depending on the player's arousal level (based on biofeedback); (2) Treasures of the Sea: A swimming game in which the player has to collect different objects and fish while conserving their oxygen supply. High arousal makes the task more difficult; (3) Sign of the Magupta: A relaxation game in which the player connects a constellation of stars through breathing control. Slow deep breathing allows the connections between stars to form. Facial expression levels were measured while subjects played the video game. Specific facial expressions were detected by an integrated camera and processed by the facial tracking component. For this study, we used anger and joy emotions as outcome measures (Figure 1). For a more detailed description of previously conducted experiments to calibrate the facial recognition software, see Claes et al., 2012. The measure provided by this tool is the total amount of time (in seconds) that subjects express a particular emotion throughout the duration of the first video game session. Facial expression levels have previously been tested in AN as well as in BN groups using this instrument (Claes et al., 2012; Tárrega et al., 2014).

Figure 1. (A) Joy expression detection (B) Anger expression detection (C) Scene from the video game interface.



Procedure

Before starting the video game intervention, both groups completed the self-report questionnaires (TCI-R, EDI-2 and SCL-90-R) that form part of the assessment and diagnostic protocol that is followed in our established treatment program. Participants from the HC group were recruited from the local hospital/university community and were invited to take part in one session of the video game intervention. In the case of the BSD group, video game sessions took place on the same days patients were present for their standard treatment (i.e. Cognitive Behavioral Therapy – CBT–). Emotion expression data from all participants were obtained from the facial recognition software and only data from the first video game session were used in our analysis.

Statistical analysis

Statistical analysis was carried out with Stata13.1 for Windows. First, means on the EDI-2, SCL-90-R, TCI-R questionnaires and BMI were compared between BSD patients and HC using t-test procedures. The comparison of mean scores for the facial expression of the emotions joy and anger were compared between BSD and HC with Poisson Regression (a method used to model count data, which assumes that the dependent variable has a Poisson distribution and the logarithm of its expected values can be modeled by a linear combination of the parameters). Effect size for the mean comparisons was estimated through the Cohen's-d coefficient ($|d| > 0.50$ was considered moderate effect size and $|d| > 0.80$ was considered high effect size).

Second, partial correlations (adjusted for BMI and SCL-90-R depression scores) estimated the association between the personality traits measured through the TCI-R and emotion expression duration for the BSD sample ($n=28$). $|r| \geq 0.30$ was considered good effect size.

Finally, linear regression in two step/blocks assessed the incremental predictive capacity of the personality traits on the criteria emotion expression measures. These models were stratified (separately) for the BSD and HC group. For the BSD group: a) the first step/block included and set the covariates: BMI, ED severity (EDI-2 total score) and depression level (SCL-90R depressive score); b) the second step/block automatically selected the significant TCI-R scale predictors through a step-wise procedure. The same procedure was conducted to obtain the predictive model of emotion expression scores in the HC group, but for this group the first step only included BMI and the SCL-90-R depressive scores as covariates. The predictive capacity of each block was measured through the increase in R^2 coefficient (ΔR^2).

Due to the multiple statistical comparisons, Type-I error inflation was controlled through Bonferroni-Finner correction.

Results

Comparison of clinical measures between BSD patients and HC

Table 1 includes the distribution of the EDI-2, SCL-90-R, TCI-R raw scores and BMI in each group (BSD and HC), and the results of the mean comparisons obtained through t-test procedures. BSD patients obtained statistically higher BMI, as well as higher scores on all the scales for the EDI-2 and the SCL-90-R compared to HC group. Effect sizes for the mean differences (measured with the Cohen's-d coefficient) were in the high range (only the EDI-2 perfectionism scale achieved a mean difference with a moderate effect size, $d=0.67$).

For the personality traits measured with the TCI-R, the BSD group scored significantly higher on the harm avoidance scale compared to HC, while reward dependence and self-directedness scores were significantly lower for BSD patients.

Table 1. Comparison of BMI, EDI-2, SCL-90-R and TCI-R mean values between groups.

	α	HC (n=15)		BSD (n=28)		t-test		Cohen's d
		Mean	SD	Mean	SD	T (df=41)	¹ p	
Body mass index (kg/m ²)		21.09	1.88	26.34	6.23	2.60	.014	1.14
EDI-2: Drive for thinness	.908	1.40	3.40	15.57	4.33	10.97	<.001	3.64
EDI-2: Body dissatisfaction	.934	2.73	4.08	19.96	6.25	9.61	<.001	3.26
EDI-2: Interoceptive awareness	.881	0.40	0.91	12.68	5.48	8.56	<.001	3.12
EDI-2: Bulimia	.885	0.13	0.52	10.18	5.42	7.13	<.001	2.61
EDI-2: Interpersonal distrust	.890	0.27	0.59	5.54	5.16	3.92	<.001	1.43
EDI-2: Ineffectiveness	.928	0.67	1.54	11.82	7.34	5.78	<.001	2.10
EDI-2: Maturity fears	.700	3.13	3.25	6.39	4.54	2.46	.037	0.83
EDI-2: Perfectionism	.740	3.13	2.92	5.61	4.33	1.98	.055	0.67
EDI-2: Impulse regulation	.778	0.33	0.90	6.71	5.23	4.66	<.001	1.70
EDI-2: Ascetism	.648	1.00	1.36	8.07	3.37	7.77	<.001	2.75
EDI-2: Social insecurity	.890	0.47	0.64	8.04	5.04	5.76	<.001	2.11
EDI-2: Total score	.976	13.67	13.52	110.82	37.11	9.75	<.001	3.48
SCL-90: Somatization	.956	0.40	0.35	2.02	1.09	5.56	<.001	2.00
SCL-90: Obsessive/compulsive	.922	0.46	0.38	2.06	0.86	6.81	<.001	2.40
SCL-90: Interpersonal sensitivity	.936	0.38	0.43	2.11	0.98	6.49	<.001	2.29
SCL-90: Depressive	.952	0.46	0.32	2.22	0.95	6.92	<.001	2.48
SCL-90: Anxiety	.933	0.31	0.28	1.80	0.97	5.76	<.001	2.08
SCL-90: Hostility	.942	0.24	0.29	1.38	1.06	4.06	.003	1.47
SCL-90: Phobic anxiety	.878	0.07	0.16	1.06	0.98	3.84	.005	1.40
SCL-90: Paranoid Ideation	.885	0.36	0.45	1.43	0.87	4.46	.001	1.55
SCL-90: Psychotic	.908	0.14	0.20	1.25	0.78	5.37	<.001	1.94
SCL-90: GSI score	.989	0.32	0.22	1.83	0.82	6.93	<.001	2.51
SCL-90: PST score	.989	22.33	15.30	64.36	17.83	7.72	<.001	2.53
SCL-90: PSDI score	.989	1.21	0.38	2.42	0.57	7.45	<.001	2.53
TCI-R: Novelty seeking	.820	104.13	12.05	102.32	16.01	0.38	.704	0.13
TCI-R: Harm avoidance	.933	89.80	14.84	121.00	18.35	5.66	<.001	1.87
TCI-R: Reward dependence	.819	111.93	8.35	101.75	14.99	2.43	.045	0.84
TCI-R: Persistence	.875	117.13	14.17	109.11	19.68	1.39	.279	0.47
TCI-R: Self-directedness	.899	150.07	14.71	113.04	18.42	6.71	<.001	2.22
TCI-R: Cooperativeness	.823	141.47	14.73	135.25	15.31	1.29	.288	0.41
TCI-R: Self-Transcendence	.838	21.09	1.88	26.34	6.23	0.99	.370	0.31

SD: standard deviation. HC: healthy controls. BSD: bulimic spectrum disorder. ¹p-value includes Bonferroni-Finner's correction. GSI: global severity index. PST: positive symptom total. PSDI: positive symptom distress index. α : Cronbach's alpha in sample. Bold: moderate ($|d|>0.50$) to high ($|d|>0.80$) effect size for mean difference.

Comparison of facial expression between BSD patients and HC

Table 2 includes the mean comparison for the facial expression of joy and anger between BSD and HC groups. HC patients expressed more joy compared to BSD, but effect size for mean difference was poor ($d=0.18$). Facial anger expression was lower for BSD patients, and effect size for mean difference was in the moderate range ($d=0.50$).

Table 2. Comparison of facial expression (joy and anger) mean scores between groups.

	HC ($n=15$)		BSD ($n=28$)		Mean comparison		Cohen's
	Mean	SD	Mean	SD	Wald (χ^2)	¹ p	$ d $
Facial joy (seconds)	975.33	(545.91)	880.00	(504.38)	94.23	<.001	0.18
Facial anger (seconds)	179.33	(302.29)	65.71	(166.39)	902.6	<.001	0.50

SD: standard deviation. HC: healthy controls. BSD: bulimic spectrum disorder. ¹ p -value includes Bonferroni-Finner's correction. Bold: moderate ($|d|>0.50$) to high ($|d|>0.80$) effect size for mean difference.

Association between personality traits and facial expression in BSD patients

Table 3 includes the partial correlations (adjusted for BMI, EDI-2 total and SCL-90-R depression scores) between the personality traits (TCI-R scores) and the expression levels of joy and anger in the BSD group. Facial expressions of joy positively correlated with scores in novelty seeking, reward dependence and self-directedness (the higher the personality trait, the higher the joy expression score). Expression levels of anger negatively correlated with self-directedness.

Table 3. Associations between facial emotion expression (joy and anger) and personality traits: partial correlations adjusted for BMI, ED severity (EDI2-total) and SCL-90-depression.

	Joy	Anger
TCI-R: Novelty seeking	.360	.280
TCI-R: Harm avoidance	-.191	.069
TCI-R: Reward dependence	.441	.236
TCI-R: Persistence	-.020	.109
TCI-R: Self-directedness	.348	-.473
TCI-R: Cooperativeness	.253	-.089
TCI-R: Self-Transcendence	.160	-.166

Bold: good effect size ($|r|>.30$). Analysis for BSD sample ($n=28$).

Predictive capacity of personality traits on facial expression

The first multiple regression in Table 4 corresponds to the predictive model for the outcome of joy expression for the BSD group. After adjusting for the covariates BMI, ED severity (EDI-2 total score) and depressive symptomatology (SCL-90R depression score), TCI-R reward dependence and self-directedness scores were retained in the model since they obtained significant predictive capacity: higher scores in these personality traits predicted higher joy expression levels. The

specific incremental validity of the reward dependence and self-directedness score on the facial joy measure was $R^2=.304$ ($p=.018$).

The second multiple regression in Table 4 includes the parameters of the predictive model for the outcome of anger expression. After adjusting for the same covariates as the previous model, the TCI-R self-directedness score was entered and retained. A significant negative association was obtained between this predictor and the criterion: lower scores in this self-directedness predicted higher levels of anger expression. The specific incremental validity of the self-directedness score on the facial anger level was $R^2=.221$ ($p=.026$).

Table 4. Predictive model of the emotions joy and anger.

	B	SE	Beta	t-stat.	p	95%CI(B)		ΔR^2	p
Criterion: facial joy.									
<i>Block 1</i>									
Constant	36.23	553.68		0.07	.948	-1115.22	1187.68	.116	.451
Body mass index (kg/m ²)	26.15	16.99	.322	1.54	.139	-9.18	61.49		
ED severity: EDI-2 total	3.22	4.17	.227	0.77	.449	-5.45	11.88		
SCL-90-R: depressive	-97.48	159.51	-.181	-0.61	.548	-429.20	234.24		
<i>Block 2</i>									
Constant	-4034.40	1396.06		-2.89	.009	-6956.38	-1112.41	.304	.018
Body mass index (kg/m ²)	24.61	14.65	.303	1.68	.109	-6.04	55.27		
ED severity: EDI-2 total	11.56	4.50	.814	2.57	.019	2.14	20.97		
SCL-90-R: depressive	-144.99	137.05	-.270	-1.06	.303	-431.83	141.85		
TCI-R: reward dependence	16.57	6.53	.492	2.54	.020	2.91	30.23		
TCI-R: self-directedness	14.34	6.89	.491	2.08	.050	0.09	28.76		
Criterion: facial anger									
<i>Block 1</i>									
Constant	61.99	201.45		0.31	.761	-356.96	480.94	.012	.096
Body mass index (kg/m ²)	0.40	6.18	.014	0.06	.949	-12.46	13.26		
ED severity: EDI-2 total	-0.58	1.52	-.118	-0.38	.707	-3.73	2.57		
SCL-90-R: depressive	27.19	58.04	.147	0.47	.644	-93.51	147.88		
<i>Block 2</i>									
Constant	957.42	414.88		2.31	.032	91.98	1822.85	.221	.026
Body mass index (kg/m ²)	2.32	5.64	.083	0.41	.685	-9.44	14.08		
ED severity: EDI-2 total	-2.64	1.62	-.541	-1.64	.118	-6.01	0.73		
SCL-90-R: depressive	27.98	52.40	.151	0.53	.599	-81.31	137.28		
TCI-R: self-directedness	-6.36	2.65	-.633	-2.40	.026	-11.89	-0.84		

Results obtained in multiple regression for BSD sample ($n=28$). ED: eating disorder. ΔR^2 : change in R^2 coefficient for the block-step.

Table S1 (Supporting Information) includes the predictive models for the HC sample. After adjusting by the covariates BMI and SCL-90R depression level, the reward dependence score was retained in the second block of the regression models and their predictive capacity was only quasi-significant ($p=.077$ for the expression of joy and $p=.064$ for anger).

Table S1. Predictive model of the emotions facial joy and facial anger (HC sample; $n=15$).

	B	SE	Beta	t-stat.	p	95%CI(B)		ΔR^2	p
Criterion: facial joy									
<i>Block 1</i>									
Constant	3357.55	2690.60		1.25	.252	-3004.71	9719.80	.131	.613
Body mass index (kg/m ²)	-129.89	136.96	-.418	-0.95	.375	-453.76	193.98		
SCL-90-R: depressive	884.77	1004.48	.388	0.88	.408	-1490.45	3260.00		
<i>Block 2</i>									
Constant	-311.03	2786.53		-0.11	.915	-7129.43	6507.37	.375	.077
Body mass index (kg/m ²)	-225.01	120.17	-.724	-1.87	.110	-519.06	69.03		
SCL-90-R: depressive	949.25	818.89	.416	1.16	.290	-1054.51	2953.01		
TCI-R: reward dependence	49.57	23.25	.677	2.13	.077	-7.31	106.45		
Criterion: facial anger									
<i>Block 1</i>									
Constant	-1256.14	1316.96		-0.95	.372	-4370.26	1857.98	.250	.365
Body mass index (kg/m ²)	64.88	67.04	.396	0.97	.365	-93.64	223.41		
SCL-90-R: depressive	179.45	491.66	.149	0.36	.726	-983.15	1342.04		
<i>Block 2</i>									
Constant	602.20	1326.70		0.45	.666	-2644.13	3848.52	.346	.064
Body mass index (kg/m ²)	113.07	57.21	.690	1.98	.096	-26.93	253.06		
SCL-90-R: depressive	146.78	389.88	.122	0.38	.720	-807.23	1100.80		
TCI-R: reward dependence	-25.11	11.07	-.651	-2.27	.064	-52.19	1.97		

HC: healthy controls. ΔR^2 : change in R^2 coefficient for the block-step.

Discussion

The aim of the present study was to explore the association between facial emotion expression and personality traits in patients with BSD compared to HC. We also sought to develop a model to predict emotion facial expression in BSD patients, including personality traits. Our initial hypotheses were supported in that BSD patients showed diminished facial expression compared to HC and more altered personality traits. BSD patients scored significantly higher for harm avoidance than the HC group and also had significantly lower reward dependence and self-directedness.

As expected, we found significant positive associations between facial expressions of joy and reward dependence. Contrary to our hypothesis, we did not find any significant associations with harm avoidance. In contrast, facial expressions of joy positively correlated with novelty seeking. This association between heightened emotion expression and novelty seeking is of clinical relevance as other research has found that high novelty seeking is common in BN patients with impulse control disorders (Fernández-Aranda et al., 2006), and that these traits can favor the maintenance of binge eating syndromes (Castellini et al., 2012) or be predictive of treatment dropout (Agras et al., 2000).

Interestingly, higher self-directedness was positively correlated with expressions of joy and negatively correlated with expressions of anger. Our step regression model also associated higher

anger expression with poorer self-directedness and greater joy expression with higher self-directedness. Self-directedness is defined as the ability to regulate and adapt behavior to the demands of a situation in order to achieve a chosen goal (Cloninger, Svrakic, & Przybeck, 1993) and people with low self-directedness are described as being reactive and as suffering from maladaptive emotion activation which leads them to act out rashly. Self-directedness is known to be a predictor of long-term outcomes in patients with BN (Rowe et al., 2011) and BN patients with a predisposition to anger have been found to have high rates of treatment dropout (Fassino, Abbate-Daga, Piero, Leombruni, & Rovera, 2003). People with low self-directedness are hypothesized to suffer from an all-or-nothing form of dichotomous reasoning which produces a sense of frustration (Cloninger, Przybeck, Svrakic, & Wetzell, 1994). As such, this line of thinking could hinder the establishment and maintenance of a therapeutic relationship with BN patients. A crucial aspect of CBT treatment involves acceptance of responsibility for one's choices and promoting a positive attitude towards change (Dalle Grave et al., 2007; Fairburn, Marcus, & Wilson, 1993) and patients with greater facial anger expression may be in particular need of approaches that also target the mature development of self-directed behavior. The use of facial reactivity to ascertain whether low self-directedness needs to be addressed could be helpful in planning targeted temperament-based treatments specifically for BSD patients (Kaye et al., 2015).

Our statistical model points to higher reward dependence being a predictor of greater facial expression of joy when controlling for clinically-relevant variables such as BMI, ED symptom severity and depressive symptomatology. The study adds to earlier studies which suggest that highly reward dependent individuals may use facial expressions of joy to look for social approval and avoid rejection, and are hence, more vulnerable to societal pressures (Ioannou & Fox, 2009).

Likewise, reward dependence has been found to be correlated to higher body dissatisfaction in ED patients (Segura-García, Chiodo, Sinopoli, & De Fazio, 2013) and further reaffirms the importance of needing to please others, not only through the use of facial expression but also by one's physical appearance. Recovered BN patients have been found to decrease the level of discordance between their implicit and explicit emotions indicating that, after remission, BN patients are able to exhibit a more authentic emotional response (Tárrega et al., 2014). Novel approaches which address these concerns have thus far provided positive results though further studies in larger samples are needed to fully confirm their effectiveness (Davies, Schmidt, & Tchanturia, 2013; Tchanturia et al., 2015).

This study has several strengths, primarily its novel tracking of facial activity without the use of emotion-specific stimuli. Although facial reactivity has previously been studied in BN (Claes et al., 2012; Tárrega et al., 2014), this is, to the extent of our knowledge, the first time that the relationship between personality traits and spontaneous emotion expression has been explored in BSD patients. Information linking personality traits to facial expressiveness could potentially be used by clinicians to identify which patients have greater impairments in expressing emotion and hence are in greater need of interventions that address social functioning issues.

Nonetheless, this study has several limitations worth mentioning. First, the study's small sample size greatly limited its power and we strongly suggest readers err on the side of caution when interpreting our results. We must stress that we have conducted a pilot study and that larger and more diverse samples are needed before confirming the generalizability of these results. Future studies should explore the influence of personality and facial recognition in other ED groups. The other main limitation of the study is that our measure only included two emotions (joy and anger) and the possibility that BSD patients expressed additional emotions (sadness, boredom, etc.) must be considered.

In conclusion, our findings indicate that patients with a BSD have altered emotion expression compared to HC and that emotion expression levels are influenced by personality traits in these

patients. Given the importance of facial expressiveness in interpersonal interactions and the maintaining role that social impairment has in patients with BSD, this study supports the notion that facial expressiveness and effective communication strategies should be addressed in treatment interventions in order to improve social functioning and overall outcomes.

Acknowledgments

This manuscript and research was supported by grants from Instituto de Salud Carlos III (ISCIII) (FIS PI14/00290) and co-funded by FEDER funds /European Regional Development Fund (ERDF), a way to build Europe. CIBER Fisiopatología de la Obesidad y Nutrición (CIBERObn) and CIBER Salud Mental (CIBERSAM), are both initiatives of ISCIII. We would like to thank Playmancer consortium for their contribution in developing this Platform and Serious Video Game. CGB and IW were supported by a pre-doctoral grant (PFIS-FI12/00470 and AGAUR-2014FI_B 00372, respectively). TS is supported by grants from the Instituto de Salud Carlos III (FIS PI14/00290 and CIBERObn). CSM is funded by a 'Miguel Servet' contract from the Instituto de Salud Carlos III (CP10/00604). The funders had no role in the study design, data collection and analysis, decision to publish, or preparation of the manuscript.

References

- Agras, W. S., Crow, S. J., Halmi, K. A., Mitchell, J. E., Wilson, G. T., & Kraemer, H. C. (2000). Outcome predictors for the cognitive behavior treatment of bulimia nervosa: data from a multisite study. *Am J Psychiatry*, *157*(8), 1302–1308.
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. 5th Edition. DSM-5*. Arlington, VA: American Psychiatric Publishing.
- Andric, S., Maric, N. P., Knezevic, G., Mihaljevic, M., Mirjanic, T., Velthorst, E., & van Os, J. (2015). Neuroticism and facial emotion recognition in healthy adults. *Early Intervention in Psychiatry*. <http://doi.org/10.1111/eip.12212>. In press
- Arcelus, J., Haslam, M., Farrow, C., & Meyer, C. (2013). The role of interpersonal functioning in the maintenance of eating psychopathology: a systematic review and testable model. *Clin Psychol Rev*, *33*(1), 156–167.
- Ashworth, F., Pringle, A., Norbury, R., Harmer, C. J., Cowen, P. J., & Cooper, M. J. (2011). Neural response to angry and disgusted facial expressions in bulimia nervosa. *Psychological Medicine*, *41*(11), 2375–2384. <http://doi.org/10.1017/S0033291711000626>
- Atiye, M., Miettunen, J., & Raevuori-Helkamaa, A. (2015). A Meta-Analysis of Temperament in Eating Disorders. *European Eating Disorders Review*, *23*(2), 89–99. <http://doi.org/10.1002/erv.2342>
- Bersani, G., Bersani, F. S., Valeriani, G., Robiony, M., Anastasia, A., Colletti, C., ... Saverio, F. (2012). Comparison of facial expression in patients with obsessive-compulsive disorder and schizophrenia using the Facial Action Coding System: a preliminary study. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, *8*, 537–547. <http://doi.org/10.2147/NDT.S37174>
- Brockmeyer, T., Skunde, M., Wu, M., Bresslein, E., Rudofsky, G., Herzog, W., & Friederich, H. C. (2014). Difficulties in emotion regulation across the spectrum of eating disorders. *Comprehensive Psychiatry*, *55*(3), 565–571. <http://doi.org/10.1016/j.comppsy.2013.12.001>
- Castellini, G., Mannucci, E., Lo Sauro, C., Benni, L., Lazzeretti, L., Ravaldi, C., ... Ricca, V. (2012). Different moderators of cognitive-behavioral therapy on subjective and objective binge eating in bulimia nervosa and binge eating disorder: a three-year follow-up study. *Psychotherapy and Psychosomatics*, *81*(1), 11–20. <http://doi.org/10.1159/000329358>
- Claes, L., Jimenez-Murcia, S., Santamaria, J. J., Moussa, M. B., Sanchez, I., Forcano, L., ... Fernandez-Aranda, F. (2012). The facial and subjective emotional reaction in response to a video game designed to train emotional regulation (Playmancer). *Eur Eat Disord Rev*, *20*(6), 484–489.
- Clark, U. S., Nearing, S., & Cronin-Golomb, A. (2010). Visual exploration of emotional facial expressions in Parkinson's disease. *Neuropsychologia*, *48*(7), 1901–1913. <http://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2010.03.006>
- Cloninger, C. R. (1999). *The Temperament and Character Inventory–Revised*. St Louis, MO: Center for Psychobiology of Personality, Washington University.
- Cloninger, C. R., Przybeck, T. R., Svrakic, D. M., & Wetzel, R. D. (1994). *The Temperament and Character Inventory (TCI): a guide to its development and use*. St. Louis, Missouri: Center for Psychobiology of Personality.
- Cloninger, C. R., Svrakic, D. M., & Przybeck, T. R. (1993). A psychobiological model of temperament and character. *Arch Gen Psychiatry*, *50*(12), 975–990.
- Dalle Grave, R., Calugi, S., Brambilla, F., Abbate-Daga, G., Fassino, S., & Marchesini, G. (2007). The effect of inpatient cognitive-behavioral therapy for eating disorders on temperament and character. *Behav Res Ther*, *45*(6), 1335–1344.
- Danner, U. N., Evers, C., Stok, F. M., Van Elburg, A. A., & De Ridder, D. T. D. (2012). A double burden: Emotional eating and lack of cognitive reappraisal in eating disordered women. *European Eating Disorders Review*, *20*(6), 490–495. <http://doi.org/10.1002/erv.2184>

Danner, U. N., Sternheim, L., & Evers, C. (2014). The importance of distinguishing between the different eating disorders (sub)types when assessing emotion regulation strategies. *Psychiatry Research*, 215(3), 727–732. <http://doi.org/10.1016/j.psychres.2014.01.005>

Dapelo M, Bodas S, Morris R, Tchanturia K. (2016) Deliberately generated and Imitated Facial Expressions of Emotions in people with Eating Disorders. *Journal of Affective Disorders*, 191, 1–7. <http://doi.org/10.1016/j.jad.2015.10.044>

Dapelo, M. M., Hart, S., Hale, C., Morris, R., Lynch, T. R., & Tchanturia, K. (2015). Facial expression of positive emotions in individuals with eating disorders. *Psychiatry Research*, 230(1), 70–77. <http://doi.org/10.1016/j.psychres.2015.08.019>

Davies, H., Schmidt, U., Stahl, D., & Tchanturia, K. (2011). Evoked facial emotional expression and emotional experience in people with anorexia nervosa. *International Journal of Eating Disorders*, 44(6), 531–539. <http://doi.org/10.1002/eat.20852>

Davies, H., Schmidt, U., & Tchanturia, K. (2013). Emotional facial expression in women recovered from anorexia nervosa. *BMC Psychiatry*, 13(1), 1–18. <http://doi.org/10.1186/1471-244X-13-291>

Davies H, Wolz I, Leppanen, F Fernandez Aranda, U Schmidt, Tchanturia K. (2016) Facial expression to emotional stimuli in non-psychotic disorders: A systematic review and meta-analysis. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews* <http://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2016.02.015>. In press

Derogatis, L. R. (1990). *SCL-90-R. Administration, scoring and procedures manual*. Baltimore, MD: Clinical Psychometric Research.

Derogatis, L. R. (2002). *SCL-90-R. Cuestionario de 90 síntomas-Manual*. Madrid: TEA Editorial.

Fairburn, C., Marcus, M., & Wilson, G. (1993). Cognitive-behavioral therapy for binge eating and bulimia nervosa: a comprehensive treatment manual. In C. Fairburn & G. Wilson (Eds.), *Binge eating: nature, assessment and treatment*. (pp. 361–404). New York: Guilford Press.

Fassino, S., Abbate-Daga, G., Piero, A., Leombruni, P., & Rovera, G. G. (2003). Dropout from brief psychotherapy within a combination treatment in bulimia nervosa: role of personality and anger. *Psychother Psychosom*, 72(4), 203–210.

Fassino, S., Amianto, F., Gramaglia, C., Facchini, F., & Abbate Daga, G. (2004). Temperament and character in eating disorders: Ten years of studies. *Eating and Weight Disorders*, 9(2), 81–90. <http://doi.org/10.1007/BF03325050>

Fernández-Aranda, F., Jiménez-Murcia, S., Alvarez-Moya, E. M., Granero, R., Vallejo, J., & Bulik, C. M. (2006). Impulse control disorders in eating disorders: clinical and therapeutic implications. *Comprehensive Psychiatry*, 47(6), 482–488. <http://doi.org/10.1016/j.comppsy.2006.03.002>

Fernandez-Aranda, F., Jimenez-Murcia, S., Santamaria, J. J., Gunnard, K., Soto, A., Kalapanidas, E., ... Penelo, E. (2012). Video games as a complementary therapy tool in mental disorders: PlayMancer, a European multicentre study. *J Ment Health*, 21(4), 364–374.

First, M. B., Spitzer, R. L., Gibbon, M., & Williams, J. B. W. (1997). *Structured Clinical Interview for DSM-IV Axis I disorders-Clinical Version (SCID-CV)*. Washington: American Psychiatric Press.

Fonville, L., Giampietro, V., Surguladze, S., Williams, S., & Tchanturia, K. (2014). Increased BOLD signal in the fusiform gyrus during implicit emotion processing in anorexia nervosa. *NeuroImage: Clinical*, 4, 266–273. <http://doi.org/10.1016/j.nicl.2013.12.002>

Garner, D. M. (1991). *Eating Disorder Inventory-2*. Odessa: Psychological Assessment Resources.

Garner, D. M. (1998). *Inventario de Trastornos de la Conducta Alimentaria (EDI-2)-Manual*. Madrid: TEA.

Gaudet-Blavignac, C., & Geissbuhler, A. (2012). Serious games in health care: a survey. *Yearbook of Medical Informatics*, 7, 30–33.

Gutierrez, F., Torrens, M., Boget, T., Martin-Santos, R., Sangorrin, J., Perez, G., & Salamero, M. (2001). Psychometric properties of the Temperament and Character Inventory (TCI) questionnaire in a Spanish psychiatric population. *Acta Psychiatr Scand*, *103*(2), 143–147.

Gutiérrez-Zotes, J. A., Bayón, C., Montserrat, C., Valero, J., Labad, A., Cloninger, R. C., & Fernández-Aranda, F. (2004). Inventario del Temperamento y el Carácter-Revisado (TCI-R). Baremación y datos normativos en una muestra de población general. *Actas Españolas de Psiquiatría*, *32*(1), 8–15.

Harrison, A., Sullivan, S., Tchanturia, K., & Treasure, J. (2010). Emotional functioning in eating disorders: attentional bias, emotion recognition and emotion regulation. *Psychological Medicine*, *40*(11), 1887–1897. <http://doi.org/10.1017/S0033291710000036>

Hartmann, A., Zeeck, A., & Barrett, M. S. (2010). Interpersonal problems in eating disorders. *International Journal of Eating Disorders*, *43*(7), 619–627. <http://doi.org/10.1002/eat.20747>

Ioannou, K., & Fox, J. R. (2009). Perception of threat from emotions and its role in poor emotional expression within eating pathology. *Clin Psychol Psychother*, *16*(4), 336–347.

Jimenez-Murcia, S., Fernandez-Aranda, F., Kalapanidas, E., Konstantas, D., Ganchev, T., Kocsis, O., ... Davarakis, C. (2009). Playmancer project: a serious videogame as an additional therapy tool for eating and impulse control disorders. *Stud Health Technol Inform*, *144*, 163–166.

Kaye, W. H., Wierenga, C. E., Knatz, S., Liang, J., Boutelle, K., Hill, L., & Eisler, I. (2015). Temperament-based Treatment for Anorexia Nervosa. *European Eating Disorders Review: The Journal of the Eating Disorders Association*, *23*(1), 12–18. <http://doi.org/10.1002/erv.2330>

Lang, K., Larsson, E. E. C., Mavromara, L., Simic, M., Treasure, J., & Tchanturia, K. (2016). Diminished facial emotion expression and associated clinical characteristics in Anorexia Nervosa. *Psychiatry Research*, *236*, 165–172. <http://doi.org/10.1016/j.psychres.2015.12.004>

Mardaga, S., & Iakimova, G. (2014). Neurocognitive processing of emotion facial expressions in individuals with self-reported depressive symptoms: The role of personality and anxiety. *Neurophysiologie Clinique*, *44*(5), 447–455. <http://doi.org/10.1016/j.neucli.2014.08.007>

McIntosh, D. N., Reichmann-Decker, A., Winkielman, P., & Wilbarger, J. L. (2006). When the social mirror breaks: Deficits in automatic, but not voluntary, mimicry of emotional facial expressions in autism. *Developmental Science*, *9*(3), 295–302. <http://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2006.00492.x>

Renneberg, B., Heyn, K., Gebhard, R., & Bachmann, S. (2005). Facial expression of emotions in borderline personality disorder and depression. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, *36*(3), 183–196. <http://doi.org/10.1016/j.jbtep.2005.05.002>

Rowe, S., Jordan, J., McIntosh, V., Carter, F., Frampton, C., Bulik, C., & Joyce, P. (2011). Dimensional measures of personality as a predictor of outcome at 5-year follow-up in women with bulimia nervosa. *Psychiatry Research*, *185*(3), 414–420. <http://doi.org/10.1016/j.psychres.2010.07.017>

Schmidt, K. L., & Cohn, J. F. (2001). Human facial expressions as adaptations: Evolutionary questions in facial expression research. *American Journal of Physical Anthropology, Suppl 33*, 3–24. <http://doi.org/10.1002/ajpa.20001>

Segura-García, C., Chiodo, D., Sinopoli, F., & De Fazio, P. (2013). Temperamental factors predict long-term modifications of eating disorders after treatment. *BMC Psychiatry*, *13*(1), 288. <http://doi.org/10.1186/1471-244X-13-288>

Stel, M., Van Den Heuvel, C., & Smeets, R. C. (2008). Facial feedback mechanisms in autistic spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *38*, 1250–1258. <http://doi.org/10.1007/s10803-007-0505-y>

Svaldi, J., Griepenstroh, J., Tuschen-Caffier, B., & Ehring, T. (2012). Emotion regulation deficits in eating disorders: A marker of eating pathology or general psychopathology? *Psychiatry Research*, *197*(1-2), 103–111. <http://doi.org/10.1016/j.psychres.2011.11.009>

Tárrega, S., Fagundo, A. B., Jiménez-Murcia, S., Granero, R., Giner-Bartolomé, C., Forcano, L., ... Fernández-Aranda, F. (2014). Explicit and implicit emotional expression in bulimia nervosa in the acute state and after recovery. *PloS One*, 9(7), e101639. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0101639>

Tchanturia, K., Dapelo, M. A. M., Harrison, A., & Hambrook, D. (2015). Why Study Positive Emotions in the Context of Eating Disorders? *Current Psychiatry Reports*, 17(1), 537. <http://doi.org/10.1007/s11920-014-0537-x>

Treasure, J., Corfield, F., & Cardi, V. (2012). A three-phase model of the social emotional functioning in eating disorders. *European Eating Disorders Review*, 20(6), 431-438. <http://doi.org/10.1002/erv.2181>

Trémeau, F., Malaspina, D., Duval, F., Corrêa, H., Hager-Budny, M., Coin-Bariou, L., ... Gorman, J. M. (2005). Facial expressiveness in patients with schizophrenia compared to depressed patients and nonpatient comparison subjects. *American Journal of Psychiatry*, 162(1), 92–101. <http://doi.org/10.1176/appi.ajp.162.1.92>

Via, E., Soriano-Mas, C., Sánchez, I., Forcano, L., Harrison, B. J., Davey, C. G., ... Cardoner, N. (2015). Abnormal Social Reward Responses in Anorexia Nervosa: An fMRI Study. *PloS One*, 10(7), e0133539. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0133539>

Wallace, L. M., Masson, P. C., Safer, D. L., & von Ranson, K. M. (2014). Change in emotion regulation during the course of treatment predicts binge abstinence in guided self-help dialectical behavior therapy for binge eating disorder. *Journal of Eating Disorders*, 2(1), 35. <http://doi.org/10.1186/s40337-014-0035-x>

Werner, K., & Gross, J. J. (2010). Emotion regulation and psychopathology: A conceptual framework. In A. M. Kring & D.M. Sloan (Eds.), *Emotion regulation and psychopathology: A transdiagnostic approach to etiology and treatment* (pp. 13–37). New York: Guilford Press

Wolz, I., Agüera, Z., Granero, R., Jiménez-Murcia, S., Gratz, K. L., Menchón, J. M., & Fernández-Aranda, F. (2015). Emotion regulation in disordered eating: Psychometric properties of the Difficulties in Emotion Regulation Scale among Spanish adults and its interrelations with personality and clinical severity. *Frontiers in Psychology*, 6, 907. <http://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00907>



3.2. **Estudio 2**: "Non-suicidal Self-Injury in Eating Disordered Patients: The Implications of State and Trait Anxiety"

- **Autores:** Giner-Bartolomé, C.*, Mallorquí-Bagué, N.*, Tolosa-Sola, I., Steward, T., Jiménez-Murcia, S., Granero, R., Fernández-Aranda, F. (* *Primera autoría compartida*)
- **Año:** 2016
- **Revista:** PLoS One (**Pendiente de aceptación**)
- **País de publicación:** Estados Unidos
- **Editorial:** Public Library of Science
- **Base:** Journal Citation Reports, Science Citation Index Expanded (SCIE)
- **Área:** Ciencias multidisciplinares
- **Factor de impacto:** 3.234
- **Cuartil:** 1

3.2.1. Antecedentes

Las autolesiones sin intencionalidad suicida son conductas frecuentemente presentes entre las personas que padecen un TCA. Dichas conductas suelen ser empleadas como una estrategia desadaptativa de regulación emocional, para evitar o reducir la experimentación de emociones negativas. Algunas de las emociones negativas más prevalentes entre quienes presentan autolesiones son la ansiedad y la ira. Las manifestaciones fisiológicas de la ansiedad se caracterizan por una activación del sistema nervioso simpático y una desactivación del sistema nervioso parasimpático (vagal), por lo que mayores niveles de ansiedad producirán un incremento en la actividad fisiológica (p.ej.: un aumento de la FC y una disminución de la VFC). La VFC es una variable ampliamente aceptada y utilizada para medir la activación fisiológica y la respuesta del sistema nervioso autónomo. Asimismo, la VFC ha sido descrita como un índice psicofisiológico de control inhibitorio vinculado a la capacidad de regulación emocional. En este sentido, una mayor VFC está relacionada con una mejor capacidad para regular emociones negativas, mientras que una menor VFC se asocia a mayores dificultades en las habilidades de regulación emocional observadas en estados emocionales de ansiedad e ira.

Según el modelo de Spielberger sobre la ansiedad, ésta puede dividirse en dos dimensiones distintas: la ansiedad como “rasgo”, y la ansiedad como “estado”. La primera hace referencia a una predisposición temperamental (y por tanto, relativamente estable) a experimentar ansiedad, caracterizándose por una tendencia a percibir las situaciones como más amenazantes o perturbadoras de lo habitual. La segunda dimensión, en cambio, se define como un estado emocional puntual o transitorio de ansiedad, caracterizado por una elevada atención, aprensión e hiperactivación del sistema nervioso simpático.

No obstante, hasta la fecha existe una escasez de estudios que analicen la asociación entre cada una de estas dos dimensiones de ansiedad y las autolesiones sin intencionalidad suicida, específicamente en pacientes con TCA.

3.2.2. Objetivos

- 1) Comparar los niveles de ansiedad estado y rasgo (evaluados a través de medidas tanto fisiológicas como auto-reportadas) entre tres grupos diferentes de participantes: a) un grupo de pacientes diagnosticados de TCA con historia de conductas autolesivas sin intencionalidad suicida (TCA+autolesiones), b) un grupo de pacientes con TCA sin presencia de estas conductas (TCA–autolesiones) y c) un grupo de controles sanos (sin psicopatología).
- 2) Analizar en qué medida las dimensiones de ansiedad estado y rasgo son predictores de la presencia de conductas autolesivas sin intencionalidad suicida en individuos con TCA.

3.2.3. Método

Muestra: Un total de 66 participantes (todos ellos mujeres) fueron incluidos en el estudio: 12 con TCA+autolesiones, 32 con TCA–autolesiones y 22 controles sanos. Los subtipos de TCA de los que se componían ambos grupos clínicos fueron: BN (n=25), AN de tipo restrictivo (n=11), AN con atracones/purgas (n=5), TA (n=2), y OTAI/AE-Trastorno Purgativo (n=1). Todas las pacientes del estudio fueron reclutadas en la Unidad de Trastornos de la Conducta Alimentaria del Hospital Universitari de Bellvitge, donde acudieron para ser evaluadas y recibir tratamiento para su trastorno alimentario. El grupo control estuvo formado por participantes voluntarios del personal del Hospital y estudiantes en prácticas.

Procedimiento: Al inicio del estudio, todas las participantes fueron evaluadas siguiendo el protocolo de exploración de nuestra Unidad. Este proceso incluye una entrevista clínica semi-estructurada para explorar cuestiones relativas a la sintomatología alimentaria, la presencia de conductas impulsivas (p.ej.: abuso/dependencia de alcohol u otras sustancias), y la existencia de conductas autolesivas sin intencionalidad suicida actuales y/o a lo largo de la vida. Se consideraron conductas autolesivas sin intencionalidad suicida la realización de cortes, quemaduras, golpes, arañazos o rascado excesivo. Asimismo, las medidas psicométricas empleadas en el presente estudio fueron el *Cuestionario de 90 Síntomas (SCL-90-R)*, para medir psicopatología general (se utilizó la subescala de depresión como covariable, dada la influencia que podría tener este factor en la ocurrencia de las autolesiones) y el *Cuestionario de Ansiedad Estado-Rasgo (STAI)*, para medir las dimensiones “estado” y “rasgo” de ansiedad. Finalmente, todas las participantes realizaron una sesión con el VJ terapéutico “Playmancer” (el cual permite medir las reacciones fisiológicas durante la ejecución del juego) con la finalidad de detectar los niveles medios de VFC de cada grupo, durante una tarea específica. Los niveles de VFC, junto a la dimensión “estado” del STAI, fueron consideradas dos medidas distintas de ansiedad-estado. Los resultados de los tres grupos fueron analizados a nivel transversal.

Análisis estadístico: Se empleó el análisis de la varianza (ANOVA), ajustando por las covariables depresión (evaluada a través de la subescala del SCL-90-R) y subtipo de TCA, para comparar las medias de ambas dimensiones del STAI (ansiedad estado y rasgo) y de la VFC entre los 3 grupos (TCA+autolesiones, TCA–autolesiones y controles sanos). El tamaño del efecto de la comparación de medias se estimó mediante el coeficiente d de Cohen (un valor $|d| > 0.50$ se consideró un tamaño del efecto moderado, mientras que un valor $|d| > 0.80$ se consideró un tamaño del efecto elevado). Debido al pequeño tamaño muestral de los grupos y, por tanto, al bajo poder estadístico, las diferencias de medias significativas ($p < 0.05$) o con un tamaño del efecto de moderado a alto ($|d| > 0.50$) fueron consideradas como relevantes en el presente estudio. En segundo lugar, se realizó una regresión logística para evaluar la capacidad predictiva de ambas dimensiones del STAI (estado y rasgo) y de la VFC para la presencia de autolesiones en la muestra de pacientes con TCA.

3.2.4. Resultados

Los controles sanos obtuvieron una menor puntuación en ambas dimensiones del STAI (ansiedad estado y rasgo), así como una VFC más elevada, en comparación con los dos grupos clínicos (TCA+autolesiones y TCA–autolesiones). Asimismo, el grupo TCA+autolesiones mostró una puntuación media superior en la dimensión de ansiedad-rasgo en comparación con el grupo TCA–autolesiones. En relación a la capacidad predictiva tanto de las dos dimensiones de ansiedad del STAI, como de la VFC, los resultados mostraron que el riesgo de presentar conductas autolesivas sin intencionalidad suicida fue mayor para aquellos pacientes diagnosticados de TCA con una ansiedad-rasgo más elevada. Sin embargo, ni la dimensión de ansiedad-estado del STAI, ni la VFC, obtuvieron un poder predictivo significativo. Este modelo de regresión logística obtuvo un ajuste adecuado ($p = 0.875$), así como una alta capacidad predictiva y discriminante ($R^2 = 0.18$, $AUC = 0.84$).

Los resultados del estudio sugieren que la ansiedad-rasgo juega un papel importante en la aparición de conductas autolesivas sin intencionalidad suicida en pacientes con TCA. Por tanto, un temperamento ansioso, marcado por una vulnerabilidad o tendencia a experimentar ansiedad (ansiedad-rasgo), más que de un episodio puntual o transitorio de ansiedad (ansiedad-estado), podría ser uno de los factores principales que fomentarían el uso de las autolesiones como estrategia desadaptativa para regular las emociones negativas. Desde una perspectiva clínica, estos resultados apoyarían la necesidad de prestar especial atención a aquellos pacientes diagnosticados de TCA que presenten altos niveles de ansiedad-rasgo, así como conductas inadecuadas para el manejo de dicha ansiedad, con el objetivo de proporcionarles estrategias apropiadas de regulación emocional, y así poder reducir el riesgo de aparición de conductas desadaptativas como las autolesiones sin intencionalidad suicida.

Paper type: Research Article

Non-Suicidal Self-Injury in Eating Disordered Patients: The Implications of State and Trait Anxiety

Cristina Giner-Bartolome^{1,2*}; Núria Mallorquí-Bagué^{1,2*}; Iris Tolosa-Sola¹; Trevor Steward^{1,2}; Susana Jiménez-Murcia^{1,2,3}; Roser Granero^{2,4}; Fernando Fernández-Aranda^{1,2,3}

¹ *Department of Psychiatry, Bellvitge University Hospital-IDIBELL, Barcelona, Spain.*

² *CIBER Fisiopatología Obesidad y Nutrición (CIBEROBn), Instituto de Salud Carlos III, Barcelona, Spain.*

³ *Department of Clinical Sciences, School of Medicine, University of Barcelona, Barcelona, Spain.*

⁴ *Departament de Psicobiologia i Metodologia. Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona, Spain.*

** Shared first authorship*

Correspondence:

Fernando Fernández-Aranda, Ph.D., FAED

Department of Psychiatry and CIBEROBN, University Hospital of Bellvitge-IDIBELL

c/ Feixa Llarga s/n,

08907-Barcelona, Spain

Tel.: +34 93 260 72 27. Fax.: +34 93 260 71 93

ffernandez@bellvitgehospital.cat

Abstract

Background: Non-suicidal self-injury (NSSI) is commonly present in individuals with eating disorders (ED) and is often employed as a maladaptive emotional regulation strategy to avoid or regulate negative emotions. One of the most prevalent negative emotions experienced by self-injurers is anxiety; however, this emotion has not been extensively studied in this population. Thus, the aim of our study was to investigate the influence of anxiety on NSSI in patients with ED, from two different dimensions: state anxiety and trait anxiety. **Methods:** The study comprised a total of 66 females: 12 ED patients with NSSI, 32 ED patients without a history of NSSI, and 22 healthy controls. State and trait anxiety were assessed by means of State-Trait Anxiety Inventory (STAI-S-T) and physiological data [i.e. heart rate variability (HRV)] were collected. **Results:** No differences in STAI-state scores and HRV were found between ED patients with and without NSSI, whereas STAI-trait scores were significantly higher in ED patients with NSSI. Furthermore, higher STAI-trait scores were predictor of NSSI in ED patients. **Discussion:** Overall, our findings suggest that anxious temperaments are associated with the use of maladaptive strategies (i.e. NSSI) in ED patients. **Conclusion:** These results uphold the need to teach emotion regulation strategies to ED patients who present high trait anxiety levels in order to prevent possible NSSI behaviors.

Keywords: Eating disorders; Non-suicidal self-injury; Anxiety; State-Anxiety; Trait-Anxiety; Heart Rate Variability.

Introduction

According to the DSM-5 [1], non-suicidal self-injury (NSSI) consists of deliberate self-induced harm over the surface of one's body that usually causes bleeding, bruising or pain (e.g., cutting, burning, and hitting), without suicidal intention. Empirical evidence from clinical studies suggests that individuals with NSSI present difficulties in thinking, planning or implementing adaptive coping strategies, and that NSSI behaviours can be implemented as a non-adaptive emotional regulation strategy that enables the individual to avoid, manage or lessen negative emotions [2–4]. In order to better explain this phenomenon, Chapman et al [2] proposed the Experiential Avoidance Model (EAM) of NSSI. According to the EAM, NSSI behaviours aim to reduce or eliminate unwanted emotional responses (mostly perceived physiological arousal) and thus, these behaviours are primarily maintained by negative reinforcement. The main clinical implication of the EAM lies with its relevance to teach adaptive emotional regulation strategies to individuals with NSSI [2].

Anxiety is a negative emotion commonly experienced by NSSI patients [5–7]. Physiological manifestations of anxiety are characterized by sympathetic activation and vagal deactivation; thus it is expected that greater arousal inputs (higher stress) will produce increased physiological reactivity. States of anxiety and stress are associated with the stimulation of the sympathetic system, and its main physiological effects include increased heart rate (HR), sweating, and decreased heart rate variability (HRV) [8–10]. By contrast, the parasympathetic system promote the return of the autonomic nervous system to its regular function. Hence, it is responsible for decreasing HR and increasing HRV [10,11].

Several studies have used HRV as a relevant variable to analyze physiological response in NSSI subjects [12–15]. HRV is a well-accepted tool to assess autonomic status [16,17] and it consists of a physiological phenomena that can be defined as the variation in the heart's beat-to-beat interval [18,19]. It has been suggested that both higher and lower cardiac frequency variability are mainly determined by the parasympathetic system [18–20]. HRV has also been described as a psychophysiological index of inhibitory control which is linked to emotional regulation capacity, one of the main features of NSSI. In this sense, it has been proposed that higher HRV is related to a greater capacity to regulate negative emotions in terms of emotional clarity (i.e. the capacity to identify these emotions) and emotional impulse-control (to adaptively inhibit or regulate emotional responses) and that lower HRV is associated with difficulties in emotion regulation abilities observed in certain psychopathological vulnerabilities (e.g.: trait anxiety) [21].

NSSI behaviors occur in different populations, including people with eating disorders (ED) [22–26]. It is extensively known that patients with ED often present marked difficulties in properly expressing and regulating their emotions [27] with many of them using NSSI as a method to manage or regulate their negative states [28–30]. One of the main factors associated with a greater likelihood of engaging in these behaviors is anxiety [31].

According to the Spielberger's model, anxiety can be viewed from two different dimensions: anxiety as a "trait" and as a "state" [32]. The first refers to a relatively stable, temperamental predisposition to anxiety and is characterized by a tendency to perceive situations as being more threatening than normal [32,33]. In contrast, the second is a transitory emotional state characterized by subjective feelings of attention, apprehension and autonomic nervous system hyperactivity [32,33].

To date, there is a lack of studies evaluating how state and trait anxiety are associated with NSSI, particularly in individuals with a co-morbid ED. Thereby, the main goals of the present study are the following: 1) to compare state and trait anxiety by means of physiological and self reported measures in three different groups: ED with NSSI (ED+NSSI), ED without NSSI (ED-NSSI) and healthy controls (HC), and 2) to test state and trait anxiety as independent predictors of NSSI in ED+NSSI patients. We hypothesize that: 1) ED+NSSI patients will present higher levels of state and trait anxiety than ED-NSSI patients, and that both groups will differ in these measures when compared with HC; 2) state and trait anxiety will differ in their predictive capacity of NSSI in ED+NSSI patients.

Materials and Methods

Participants

A total of 66 participants were included in this study: 22 HC, 32 ED-NSSI, and 12 ED+NSSI. The ED sample was composed of the following diagnoses: Bulimia Nervosa (BN) (n=25), Anorexia Nervosa restrictive type (AN-R) (n=11), Anorexia Nervosa binge-eating/purging type (AN-B/P) (n=5), Binge Eating Disorder (BED) (n=2), and Otherwise Specified Feeding or Eating Disorder Purging subtype (OSFED-P) (n=1). Patients were diagnosed by experienced psychologists and psychiatrists according to DSM-IV-TR criteria [34] by means of a semi-structured clinical interview adapted from the SCID-I [35]. Diagnoses were recoded *post-hoc* according to DSM-5 diagnostic criteria [1]. ED patients were consecutive referrals for assessment and treatment at the Psychiatry Department of the University Hospital of Bellvitge (Barcelona, Spain). The HC group was made up of volunteer participants from our hospital staff and student interns.

The inclusion criteria to participate in the study were as follows: being female, being over 18 and under 60 years old, meeting DSM-5 criteria for an ED (only in both clinical groups), and having a lifetime history of NSSI behaviours (only in the ED+NSSI group). Exclusion criteria for the whole sample at intake were as follows: having a primary psychiatric or neurological disorder (psychotic disorder, bipolar disorder, substance abuse and/or dependence, or epilepsy), and/or receiving a pharmacological treatment that may interfere with the recording of physiological data. In the ED-NSSI group, patients could not have a history of NSSI behaviors. HC did not have a history of ED, NSSI behaviors, or any other psychopathological conditions.

The study was carried out according to the latest version of the Declaration of Helsinki and was approved by the Ethics Committee of University Hospital of Bellvitge. Written informed consent was obtained from all participants.

Assessment

Evaluation of NSSI behaviors and other clinical variables

At the beginning of the study, a clinical interview was conducted to explore questions such as ED symptoms according to the SCID-I [35], the presence of associated impulsive behaviors (such as drug or alcohol abuse/dependence), and to take psychometric and anthropometric measures [such as body mass index (BMI)]. The existence of current or lifetime regular NSSI behaviors was also assessed. Self-cutting, burning, hitting and scratching were considered as NSSI. Drug or alcohol abuse, bingeing and vomiting behaviors were not included as NSSI.

Psychometric measures

Symptom Checklist revised (SCL-90-R) [36,37]: This 90-item questionnaire is widely used for the measurement of self-reported overall psychological distress and psychopathology. It is usually scored on the following dimensions: Somatization, Obsessive-Compulsive, Interpersonal Sensivity, Depression, Anxiety, Hostility, Phobic Anxiety, Paranoid Ideation and Psychoticism. A global severity index is used as a global distress index. The Spanish validation of this instrument has shown a mean internal consistency of $\alpha = 0.75$ [38]. Given that depression has been shown to influence the occurrence of NSSI [5–7], the Depression subscale was used in this study as a covariate.

State-Trait Anxiety Inventory (STAI-S-T) [32]: This is a self-report questionnaire that includes 40 items. It consists in 2 subscales, each one made up of 20 items, that measure “State Anxiety” and “Trait Anxiety”. The Spanish adaptation [39] obtained good reliability indices in psychometric studies [33].

Physiological measure

The physiological variable employed in this study was HRV. This measure was recorded while participants played a serious video game named “Playmancer”, which confronts the subjects with different challenges. Serious games are games designed for a specific purpose that goes beyond pure entertainment. They are applied with an explicit goal in contexts such as healthcare, with educational, preventive and/or therapeutic purposes [40]. As described in previous studies [41,42], our serious game is based on biofeedback techniques and is used as an additional therapeutic tool, combined with standard psychological treatment approaches for ED. The main goal of this intervention is to teach strategies to enhance self-control and to regulate impulsivity and negative emotions (e.g.: frustration and anxiety) when the individual has to face different challenges. These challenges are presented via three different activities (mini-games) that player has to carry out: (1) The Face of Cronos: In this game, the player must reach the top of a cliff, trying to dodge different obstacles that appear during the climb according to the individual's arousal level (higher physiological activation implies the appearance of more obstacles); (2) Treasures of the Sea: In this swimming game the player must find different hidden treasures while trying to regulate their oxygen consumption. Higher physiological activation causes an increase in the oxygen consumption, making the task more difficult to complete. (3) Sign of the Magupta: In this relaxation game, the player has to complete different constellations of stars via slow, deep breathing techniques. Among other biofeedback variables, this videogame program calculates the average HRV of the individual during the video game session. It is a well-accepted tool to assess autonomic status and for this reason, we used this variable to evaluate the physiological activation of the subjects of our study. HRV reflects the fluctuation in the HR. In our video game system, HRV is given as percentage relative to the average HR. If the last two beats found by the beat-to-beat algorithm are at times T_{n-1} and T_n (in seconds), then the momentary HR is $(60/\Delta T)$ where $\Delta T = T_n - T_{n-1}$. The HRV is the difference between momentary and average HR, averaged over the last 8 beats to reduce the impact of breathing (**Table 1**).

Table 1. Calculation of the HRV.

$\text{HRV} = \text{avg}(\text{abs}(\text{momentary} - \text{mean}) / \text{mean})$
<p><u>Where:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>momentary</i> : the momentary heart rate. • <i>mean</i> : the average HR. • <i>abs(n)</i> : absolute value of <i>n</i>. • <i>avg(n)</i> : average of <i>n</i> over the last 8 beats.

Higher HRV reflects less physiological activation, whereas lower HRV indicates more physiological activation and, thus, increased anxiety levels [18–20]. For more information about this serious game see [41,42].

Procedure

Before starting the serious video game session, all groups (ED+NSSI, ED-NSSI and HC) conducted a clinical interview and completed the aforementioned questionnaires, as a part of the assessment and diagnostic protocol at our Unit. Afterwards, HRV measures from one video game session were used in our analysis.

Statistical analysis

Statistical analysis was carried out with STATA13.1 for Windows. Firstly, analysis of variance (ANOVA) adjusted for the covariates SCL-90R depression score and ED subtype compared the means for clinical variables and anxiety dimensions between the three independent groups (HC, ED-NSSI and ED+NSSI). These analyses included pairwise comparisons of means through Bonferroni's method and estimated the mean difference size through Cohen's-*d* coefficient ($|d| > 0.50$ was considered moderate and $|d| > 0.80$ was considered high). Due to the low sample size of the groups and therefore their low statistical power, mean differences with significant ($p < .05$) or moderate to high effect size ($|d| > 0.50$) will be considered as relevant in this study.

Secondly, a logistic regression assessed the predictive capacity of STAI scales (state and trait) and HRV for the presence of the NSSI behavior in the ED samples. This model was programmed in two blocks/steps: a) the first block included and fixed the covariates SCL-90R depression and the ED subtype; and b) the second block added anxiety and HRV measures. Goodness-of-fit was measured with the Hosmer-Lemeshow test ($p > .05$ was considered adequate fitting), the global predictive capacity with the Nagelkerke's pseudo- R^2 coefficient (the adjusted contribution of the predictors was calculated as the increase between blocks 1 and 2, ΔR^2) and the global discriminative capacity with the area under the ROC curve (AUC).

Results

Comparison of clinical and anxiety measures between groups

Table 2 includes the results of the ANOVA (adjusted for SCL-90-R depression and ED subtype) comparing mean scores of clinical variables and anxiety dimensions between the three groups of the study, pairwise comparisons and effect size (Cohen's-*d* value). Participants' age, age of onset

of the ED, duration of the ED and BMI were equally distributed between groups, and only one mean difference in the moderate range was found: the pairwise comparison of the chronological age between the two ED groups (31.8 for ED-NSSI versus 26.8 for EDI+NSSI; $d=0.53$). Considering anxiety measures, more relevant differences emerged. First, compared to both the ED-NSSI and ED+NSSI groups, HC registered lower mean scores in the STAI-state and trait scales, as well as higher HRV. Second, ED+NSSI obtained higher means compared to the ED-NSSI group on the STAI-trait scale.

Table 2. Comparison of clinical variables and anxiety dimensions between groups.

	HC		ED-NSSI		ED+NSSI		Factor group	Pairwise comparisons						
	G1; n=22		G2; n=32		G3; n=12					G1-G2		G1-G3		G2-G3
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	$F_{df=2;63}$	p	p	$ d $	p	$ d $	p	$ d $
Age (yrs-old)	28.55	7.88	31.77	9.70	26.83	8.78	1.65	.201	.199	0.37	.597	0.21	.109	0.53[†]
Age of onset (yrs-old)			21.19	8.02	17.92	8.30	1.43	.239					.239	0.40
Duration ED (yrs)			10.58	9.05	8.92	6.35	0.34	.562					.562	0.21
BMI (kg/m ²)	20.81	1.85	21.30	4.74	23.83	9.48	1.06	.353	.800	0.14	.200	0.44	.195	0.34
[†] State anxiety	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	$F_{df=2;61}$	p	p	$ d $	p	$ d $	p	$ d $
STAI: anxiety-state	20.61	10.31	28.35	8.85	31.46	9.97	1.51	.230	.160	0.81[†]	.088	1.07[†]	.354	0.33
Heart rate variability	6.50	2.09	4.72	2.38	4.43	1.64	1.02	.368	.178	0.79[†]	.173	1.10[†]	.717	0.14
[†] Trait anxiety														
STAI: anxiety-trait	18.79	6.95	33.89	9.08	39.43	5.06	8.75	.001*	.001*	1.87[†]	.001*	3.40[†]	.039*	0.75[†]

Note. SD: standard deviation. $|d|$: Cohen's-d measuring effect-size. HC: healthy controls. ED-NSSI: eating disorders without non-suicidal self-injury. ED+NSSI: eating disorders with non-suicidal self-injury. [†]ANOVA adjusted for SCL-90R depression score and ED subtype. *Bold: significant comparison (.05 level). [†]Bold: effect size in the moderate ($|d|>0.50$) to high range ($|d|>0.80$).

Predictive model for the presence of NSSI in the ED samples

Table 3 presents the results of the second block-step for the final logistic regression assessing the predictive capacity of anxiety (STAI scales) and HRV for the presence of NSSI. Adjusted for the covariates SCL-90-R depression and ED subtype, the risk of presenting NSSI was increased for ED patients with higher STAI-trait scores. STAI-state scale scores and HRV did not statistically contribute to the outcome. This model achieved adequate fit ($p=.875$) and high predictive and discriminative capacity ($R^2=.18$, $AUC=.84$).

Table 3. Logistic regression assessing the predictive capacity of anxiety and HRV for the presence of NSSI in the ED sample.

	B	SE	Wald	<i>p</i>	OR	95% CI (OR)	
Constant	-9.607	3.469	7.669	.006	0.00		
SCL-90R depression (covariate)	0.657	0.516	1.622	.203	1.93	0.70	5.31
ED subtype (covariate)	0.407	0.902	0.204	.652	1.50	0.26	8.81
STAI: anxiety-trait	0.166	0.077	4.607	.032	1.18	1.01	1.37
STAI: anxiety-state	0.016	0.053	0.087	.769	1.02	0.92	1.13
HRV index	-0.077	0.205	0.141	.708	0.93	0.62	1.38

Fitting: H-L: .875; $\Delta R^2 = .182$; AUC=.839

Note. ED: eating disorder. H-L: Hosmer and Lemeshow test. ΔR^2 : increase in the Nagelkerke's R-square after adjusting for the depression level covariate. AUC: area under ROC curve. *Bold: significant comparison (.05 level).

Discussion

This study aimed to compare state and trait anxiety among ED patients with NSSI, ED patients without NSSI, and HC. We also sought to test state and trait anxiety as independent predictors of NSSI in ED patients.

Given that the ED+NSSI group showed significantly higher scores in trait anxiety when compared to the ED-NSSI and HC groups, our first hypothesis was partially confirmed. As stated by Fliege et al. [5], different state and trait factors may interact in triggering NSSI behaviors, with trait anxiety being a predisposing factor. This is consistent with the fact that the patients with NSSI in our sample showed higher trait anxiety levels when compared to those without NSSI.

When compared to HC, our results showed higher state anxiety scores in STAI and lower HRV (i.e. greater arousal) in the ED+NSSI group. Previous studies have assessed state anxiety conditions and have also found higher levels of anxiety among NSSI subjects [6,7]. Regarding physiological activity, some studies support the idea that NSSI individuals show different physiological activation levels compared to those who do not present NSSI [43]. Accordingly, we found higher levels of both physiological arousal (i.e. lower HRV) and state anxiety in both ED groups when compared to HC. This is an expected result when comparing patients with an associated psychopathology and healthy individuals. However, contrary to our initial hypotheses, no significant differences were found between ED+NSSI and ED-NSSI on these measures. This could indicate that the existing differences among groups would be more associated with the presence of an ED, rather than NSSI behavior in itself. In a recent study, Williams et al. [21] observed that higher anxiety was associated with lower HRV and greater difficulties in emotion regulation (i.e.: identifying and managing emotions). ED have been widely described as a population that presents impairments in emotion regulation abilities [44–47]. Taking into account that emotion regulation problems have been associated with HRV and anxiety levels, and that emotional regulation difficulties are common among ED patients, the ED subjects in our sample (with and without NSSI) may have presented similar levels of state anxiety and physiological arousal mainly due to their shared ED condition. However, this point needs to be more deeply explored in future studies.

According to our second hypothesis, the predictive model analysis evidenced that, in our sample, state and trait anxiety do not have the same relevance as predictors of NSSI. Specifically, trait

anxiety was the only predictor of NSSI among ED patients. Taken together with the results obtained from our first hypothesis, these findings are in concordance with the current literature about the anxiety being a risk factor for the occurrence of NSSI [5,48]. Considering that people with NSSI often use these acts as a way to manage negative emotions [2–4], it stands to reason that those who usually feel anxious are more likely to commit NSSI.

Taken together, our results suggest that trait anxiety plays a pivotal role in the occurrence of NSSI behaviors in ED patients. Thus, a patient's general predisposition to feel anxiety, rather than a transient experience of anxiety, could be a main factor to consider in the study and development of therapeutic approaches for NSSI behaviors.

This study has several strengths. First, is important to emphasize that, while other studies have explored a variety of predisposing factors for NSSI (e.g. anxiety, depression and impulsivity) [5–7], few studies have exclusively focused on the role of anxiety in itself. Second, despite the fact that some studies describe an association between anxiety and NSSI behaviors [5,48,49], to the best of our knowledge, this is the first study assessing which dimension of anxiety is associated with NSSI behaviors and, more specifically, in the context of ED. In this regard, our study intended to explore anxiety from two different dimensions (state and trait), instead of as a single construct. Lastly, another particular strength of our study is that we evaluated these dimensions using different measures, including subjective (self-reported questionnaires) and objective (physiological) data.

Nevertheless, the generalization of these results is subject to certain limitations. First, the small sample size cannot be considered representative of all subjects with ED (with or without NSSI). Secondly, the sample is composed of only women; therefore the results cannot be extrapolated to male patients. Recall biases might also be a limiting factor inherent in retrospective assessment. Moreover, we explored the presence of NSSI only through a clinical interview, without including a psychometric assessment of these behaviors, which would have allowed us to obtain more detailed information about subjects' self-harm behaviors. Finally, despite the fact that we focused on the influence of anxiety in NSSI, we cannot omit the role that other factors have in the occurrence of these behaviors. In this regard, the presence of NSSI has been closely related to higher levels of impulsivity (mainly in ED with bulimic symptomatology) and compulsivity (principally in AN) [50].

This research has raised many questions worthy of further investigation. More research with a larger sample is required to specifically determine the role of state and trait anxiety as a predictor of NSSI in ED patients. Furthermore, a larger, more diverse sample would allow for the assessment of the association between state-trait anxiety and NSSI behaviors in different ED subtypes (namely AN-R, AN-B/P, BN and BED). Another important clinical implication would be to determine if differences in state and trait anxiety levels among different NSSI subtypes (cutting, skin picking, self-beating, etc.) exist. Moreover, the associations between emotion regulation, anxiety and NSSI in people with ED should be explored in greater depth. Lastly, although the results of the present study controlled for depression, in future studies it would be desirable to focus on this variable and to compare it with anxiety. This could be of interest to know if these two factors are equal predisposing factors of NSSI behaviors in ED patients.

Conclusion

In conclusion, our results suggest that trait anxiety plays a larger role than state anxiety in the occurrence of NSSI in patients with ED. Anxious temperament could be a main factor in choosing maladaptive strategies (i.e. NSSI behaviors) as a mechanism to regulate negative emotions. From a

clinical perspective, these results uphold that special attention should be paid to those patients with ED who present high trait anxiety levels and that such patients should be provided with targeted emotion regulation interventions in order to prevent possible NSSI behaviors. Although the results of the present study show promise, further research is needed to corroborate these findings.

References

1. American Psychiatric Association. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*. 5th Edition (DSM-5). Washington, DC: American Psychiatric Association; 2013.
2. Chapman AL, Gratz KL, Brown MZ. Solving the puzzle of deliberate self-harm: the experiential avoidance model. *Behav Res Ther*. 2006;44: 371–94. doi:10.1016/j.brat.2005.03.005
3. Andover MS, Morris BW. Expanding and clarifying the role of emotion regulation in nonsuicidal self-injury. *Can J Psychiatry*. 2014;59: 569–575.
4. McKenzie KC, Gross JJ. Nonsuicidal self-injury: an emotion regulation perspective. *Psychopathology*. 2014;47: 207–219. doi:10.1159/000358097
5. Fliege H, Lee J-R, Grimm A, Klapp BF. Risk factors and correlates of deliberate self-harm behavior: a systematic review. *J Psychosom Res*. 2009;66: 477–493. doi:10.1016/j.jpsychores.2008.10.013
6. You J, Deng B, Lin M-P, Leung F. The Interactive Effects of Impulsivity and Negative Emotions on Adolescent Nonsuicidal Self-injury: A Latent Growth Curve Analysis. *Suicide Life Threat Behav*. 2015; doi:10.1111/sltb.12192. In Press
7. Selby EA, Bender TW, Gordon KH, Nock MK, Joiner TE. Non-suicidal self-injury (NSSI) disorder: a preliminary study. *Personal Disord*. 2012;3: 167–175. doi:10.1037/a0024405
8. Kreibig SD. Autonomic nervous system activity in emotion: a review. *Biol Psychol*. 2010;84: 394–421. doi:10.1016/j.biopsycho.2010.03.010
9. Chevalier G, Sinatra ST. Emotional Stress, Heart Rate Variability, Grounding, and Improved Autonomic Tone: Clinical Applications. *Integr Med*. 2011;10: 16–21.
10. Rodas G, Pedret Carballido C, Ramos J, Capdevila L. Variabilidad de la frecuencia cardíaca: concepto, medidas y relación con aspectos clínicos (I). *Arch Med del Deport*. 2008;25: 41–48.
11. Thayer JF, Ahs F, Fredrikson M, Sollers JJ, Wager TD. A meta-analysis of heart rate variability and neuroimaging studies: implications for heart rate variability as a marker of stress and health. *Neurosci Biobehav Rev*. 2012;36: 747–756. doi:10.1016/j.neubiorev.2011.11.009
12. Koenig J, Rinnewitz L, Warth M, Kaess M. Autonomic nervous system and hypothalamic-pituitary-adrenal axis response to experimentally induced cold pain in adolescent non-suicidal self-injury--study protocol. *BMC Psychiatry*. 2015;15: 150. doi:10.1186/s12888-015-0544-4
13. Kaess M, Hille M, Parzer P, Maser-Gluth C, Resch F, Brunner R. Alterations in the neuroendocrinological stress response to acute psychosocial stress in adolescents engaging in nonsuicidal self-injury. *Psychoneuroendocrinology*. 2012;37: 157–161. doi:10.1016/j.psyneuen.2011.05.009
14. Haines J, Williams CL, Brain KL, Wilson G V. The psychophysiology of self-mutilation. *J Abnorm Psychol*. 1995;104: 471–489.
15. Reitz S, Kluetsch R, Niedtfeld I, Knorz T, Lis S, Paret C, et al. Incision and stress regulation in borderline personality disorder: neurobiological mechanisms of self-injurious behaviour. *Br J Psychiatry*. 2015;207: 165–172. doi:10.1192/bjp.bp.114.153379
16. Mazurak N, Enck P, Muth E, Teufel M, Zipfel S. Heart rate variability as a measure of cardiac autonomic function in anorexia nervosa: a review of the literature. *Eur Eat Disord Rev*. 2011;19: 87–99. doi:10.1002/erv.1081
17. Weinberg A, Klonsky ED, Hajcak G. Autonomic impairment in borderline personality disorder: a laboratory investigation. *Brain Cogn*. 2009;71: 279–286. doi:10.1016/j.bandc.2009.07.014
18. Scolnick B, Mostofsky DI, Keane RJ. Pilot study employing heart rate variability biofeedback training to decrease anxiety in patients with eating disorders. *J Eat Disord*. 2014;2: 17. doi:10.1186/2050-2974-2-17

19. Ramírez E, Ortega AR, Reyes Del Paso GA. Anxiety, attention, and decision making: The moderating role of heart rate variability. *Int J Psychophysiol.* 2015;490: 490–496. doi:10.1016/j.ijpsycho.2015.10.007
20. Malik M, Bigger JT, Camm AJ, Kleiger RE, Malliani A, Moss AJ, et al. Heart rate variability. Standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. *Circulation.* 1996;93: 1043–1065.
21. Williams DP, Cash C, Rankin C, Bernardi A, Koenig J, Thayer JF. Resting heart rate variability predicts self-reported difficulties in emotion regulation: a focus on different facets of emotion regulation. *Front Psychol.* 2015;6: 261. doi:10.3389/fpsyg.2015.00261
22. Solano R, Fernández-Aranda F, Aitken A, López C, Vallejo J. Self-injurious behaviour in people with eating disorders. *Eur Eat Disord Rev.* 2005;13: 3–10. doi:10.1002/erv.618
23. Claes L, Muehlenkamp J. Non-suicidal Self-Injury and Eating Disorders: Dimensions of Self-Harm. In: Claes L, Muehlenkamp J., editors. *Non-Suicidal Self-Injury in Eating Disorders.* Heidelberg, Germany: Springer; 2014. doi:10.1007/978-3-642-40107-7
24. Kostro K, Lerman JB, Attia E. The current status of suicide and self-injury in eating disorders: a narrative review. *J Eat Disord.* 2014;2: 19. doi:10.1186/s40337-014-0019-x
25. Islam MA, Steiger H, Jimenez-Murcia S, Israel M, Granero R, Agüera Z, et al. Non-suicidal Self-injury in Different Eating Disorder Types: Relevance of Personality Traits and Gender. *Eur Eat Disord Rev.* 2015;23: 553–560. doi:10.1002/erv.2374
26. Cucchi A, Ryan D, Konstantakopoulos G, Stroumpa S, Kaçar AŞ, Renshaw S, et al. Lifetime prevalence of non-suicidal self-injury in patients with eating disorders: a systematic review and meta-analysis. *Psychol Med.* 2016;46: 1–14. doi:10.1017/S0033291716000027
27. Giner-Bartolomé C, Steward T, Wolz I, Jiménez-Murcia S, Granero R, Tárrega S, et al. The Influence of Personality Traits on Emotion Expression in Bulimic Spectrum Disorders: A Pilot Study. *Eur Eat Disord Rev.* 2016;24: 320–328. doi:10.1002/erv.2446
28. Claes L, Klonsky ED, Muehlenkamp J, Kuppens P, Vandereycken W. The affect-regulation function of nonsuicidal self-injury in eating-disordered patients: which affect states are regulated? *Compr Psychiatry.* 2010;51: 386–392. doi:10.1016/j.comppsy.2009.09.001
29. Muehlenkamp JJ, Peat CM, Claes L, Smits D. Self-injury and disordered eating: expressing emotion dysregulation through the body. *Suicide Life Threat Behav.* 2012;42: 416–425. doi:10.1111/j.1943-278X.2012.00100.x
30. Vansteelandt K, Claes L, Muehlenkamp J, De Cuyper K, Lemmens J, Probst M, et al. Variability in affective activation predicts non-suicidal self-injury in eating disorders. *Eur Eat Disord Rev.* 2013;21: 143–147. doi:10.1002/erv.2220
31. Claes L, Luyckx K, Bijttebier P, Turner B, Ghandi A, Smets J, et al. Non-suicidal self-injury in patients with eating disorder: associations with identity formation above and beyond anxiety and depression. *Eur Eat Disord Rev.* 2015;23: 119–125. doi:10.1002/erv.2341
32. Spielberger CD, Gorsuch RL, Lushene RE. *Manual for the State-Trait Anxiety Inventory.* Palo Alto, CA: Consulting psychologists Press; 1970.
33. Guillen-Riquelme A, Buéla-Casal G. [Psychometric revision and differential item functioning in the State Trait Anxiety Inventory (STAI)]. *Psicothema.* 2011;23: 510–515.
34. American Psychiatric Association. *DSM-IV-TR: Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 4th ed., Text Revised.* 4th ed. Washington, DC: American Psychiatric Association; 2000.
35. First MB, Spitzer RL, Gibbon M, Williams JBW. *Structured Clinical Interview for DSM-IV Axis I disorders-Clinical Version (SCID-CV).* Washington: American Psychiatric Press; 1997.
36. Derogatis LR. *SCL-90-R. Administration, scoring and procedures manual.* Baltimore, MD: Clinical Psychometric Research; 1990.

37. Derogatis LR. SCL-90-R. Cuestionario de 90 síntomas-Manual. Madrid: TEA Editorial; 2002.
38. Martínez-Azumendi O, Fernández-Gómez C, Beitia-Fernández M. [Factorial variance of the SCL-90-R in a Spanish out-patient psychiatric sample]. *Actas Esp Psiquiatr.* 2001;29: 95–102.
39. Spielberger CD, Gorsuch RL, Cubero NS, Lushene RE. STAI: Cuestionario de ansiedad estado-rasgo : manual. Madrid: TEA Ediciones, S.A.; 1982.
40. Gaudet-Blavignac C, Geissbuhler A. Serious games in health care: a survey. *Yearb Med Inform.* 2012;7: 30–33.
41. Fernández-Aranda F, Jiménez-Murcia S, Santamaría JJ, Gunnard K, Soto A, Kalapanidas E, et al. Video games as a complementary therapy tool in mental disorders: PlayMancer, a European multicentre study. *J Ment Heal.* 2012;21: 364–374.
42. Jiménez-Murcia S, Fernández-Aranda F, Kalapanidas E, Konstantas D, Ganchev T, Kocsis O, et al. Playmancer project: a serious videogame as an additional therapy tool for eating and impulse control disorders. *Stud Health Technol Inform.* 2009;144: 163–166. doi:10.3233/978-1-60750-017-9-163
43. Nock MK, Mendes WB. Physiological arousal, distress tolerance, and social problem-solving deficits among adolescent self-injurers. *J Consult Clin Psychol.* 2008;76: 28–38. doi:10.1037/0022-006X.76.1.28
44. Harrison A, Sullivan S, Tchanturia K, Treasure J. Emotional functioning in eating disorders: attentional bias, emotion recognition and emotion regulation. *Psychol Med.* 2010;40: 1887–1897. doi:10.1017/S0033291710000036
45. Svaldi J, Griepenstroh J, Tuschen-Caffier B, Ehring T. Emotion regulation deficits in eating disorders: A marker of eating pathology or general psychopathology? *Psychiatry Res.* 2012;197: 103–111. doi:10.1016/j.psychres.2011.11.009
46. Danner UN, Sternheim L, Evers C. The importance of distinguishing between the different eating disorders (sub)types when assessing emotion regulation strategies. *Psychiatry Res.* 2014;215: 727–732. doi:10.1016/j.psychres.2014.01.005
47. Brockmeyer T, Skunde M, Wu M, Bresslein E, Rudofsky G, Herzog W, et al. Difficulties in emotion regulation across the spectrum of eating disorders. *Compr Psychiatry.* 2014;55: 565–571. doi:10.1016/j.comppsy.2013.12.001
48. Salman S, Idrees J, Hassan F, Idrees F, Arifullah M, Badshah S. Predictive Factors of Suicide Attempt and Non-Suicidal Self-Harm in Emergency Department. *Emerg (Tehran).* 2014;2: 166–169.
49. Hu N, Glauert RA, Li J, Taylor CL. Risk factors for repetition of a deliberate self-harm episode within seven days in adolescents and young adults: A population-level record linkage study in Western Australia. *Aust N Z J Psychiatry.* 2016;50: 154–166. doi:10.1177/0004867415621391
50. Claes L, Fagundo AB, Jiménez-Murcia S, Agüera Z, Giner-Bartolomé C, Granero R, et al. Is Non-suicidal Self-injury Related to Impulsivity in Anorexia Nervosa? Results from Self-report and Performance-based Tasks. *Eur Eat Disord Rev.* 2015;23: 28–33. doi:10.1002/erv.2329

3.3. **Estudio 3:"The Use of Videogames as Complementary Therapeutic Tool for Cognitive Behavioral Therapy in Bulimia Nervosa Patients"**

- **Autores:** Fernández-Aranda, F., Jiménez-Murcia, S., Santamaría, J. J., Giner-Bartolomé, C., Mestre-Bach, G., Granero, R., Sánchez, I., Agüera, Z., Moussa, M.H., Magnenat-Thalmann, N., Konstantas, D., Lam, T., Lucas, M., Nielsen, J., Lems, P., Tárrega, S., Menchón, J. M.
- **Año:** 2015
- **Revista:** Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking
- **País de publicación:** Estados Unidos
- **Editorial:** Mary Ann Liebert, Inc
- **Base:** Journal Citation Reports, Social Sciences Citation Index (SSCI)
- **Área:** Psicología, Social
- **Factor de impacto:** 2.188
- **Cuartil:** 2

3.3.1. Antecedentes

La TCC es el tratamiento de primera elección para tratar los TCA (principalmente la BN y el TA), logrando porcentajes de remisión de la sintomatología del 50% al 70% para ambos trastornos. Esta intervención va dirigida principalmente a trabajar aspectos como la sintomatología alimentaria (atracones y conductas compensatorias), la autoestima, la imagen corporal y las cogniciones irracionales respecto al peso y la alimentación. No obstante, la TCC presenta ciertas limitaciones a la hora de incidir en otros factores subyacentes e igualmente relevantes en este tipo de patologías, tales como los problemas de regulación emocional, la impulsividad o los rasgos de personalidad disfuncionales. En la actualidad existen intervenciones, tanto únicas como complementarias, diseñadas para abordar algunos de estos factores. Posibles ejemplos de ello serían la TCC-Mejorada, la TDC, la TIP, el "Mindfulness", la TFE, o la Rehabilitación Cognitiva y Entrenamiento en Habilidades Emocionales. Asimismo, en los últimos años ha habido un aumento considerable de intervenciones complementarias basadas en las NT, como sería el caso de intervenciones *online*, aplicaciones móviles o realidad virtual, con resultados ciertamente prometedores. En relación a ello, los "Serious Video Games", o VJ serios (un tipo de VJ diseñados con un objetivo que va más allá del puro entretenimiento), también han resultado ser herramientas terapéuticas complementarias útiles en el ámbito clínico. Este tipo de VJ han sido aplicados en el campo de la salud con distintos objetivos, como por ejemplo: la intervención y la prevención de la obesidad, la prevención del consumo de alcohol y drogas en adolescentes, la rehabilitación cognitiva en personas con déficits cognitivos, etc. No obstante, en la actualidad existe una escasez de estudios controlados que analicen la eficacia de este tipo de intervenciones.

3.3.2. Objetivos

- 1) Analizar la efectividad a corto plazo de un tratamiento ambulatorio combinado para pacientes con BN (basado en la aplicación de una TCC estructurada de modalidad grupal, y la realización de varias sesiones individuales con el VJ terapéutico "Playmancer": TCC+VJ), en comparación con un tratamiento ambulatorio convencional (empleando únicamente la TCC grupal: TCC-VJ).
- 2) Determinar si el grupo TCC+VJ es más efectivo que el grupo TCC-VJ a la hora de lograr una reducción a corto plazo de la impulsividad, la expresión emocional y los niveles de ansiedad.

3.3.3. Método

Participantes: La muestra se compuso de 38 pacientes (todas ellas mujeres) diagnosticadas de BN, distribuidas en dos condiciones de tratamiento: 18 recibieron el tratamiento convencional (TCC-VJ), y 20 llevaron a cabo un tratamiento combinado (TCC+VJ). Todas las pacientes

del estudio fueron reclutadas en la Unidad de Trastornos de la Conducta Alimentaria del Hospital Universitari de Bellvitge, donde acudieron para ser evaluadas y recibir tratamiento para su trastorno alimentario.

Procedimiento: Las pacientes de ambos grupos fueron evaluadas a nivel psicométrico, tanto al inicio como al final de sus respectivas modalidades de tratamiento. Los instrumentos empleados fueron los siguientes: el *Inventario de Trastornos de la Conducta Alimentaria (EDI-2)*, para medir severidad de la sintomatología alimentaria; el *Cuestionario de 90 Síntomas (SCL-90-R)*, para evaluar la psicopatología general; el *Inventario de Temperamento y Carácter (TCI-R)*, para evaluar distintos rasgos de personalidad; el *Cuestionario de Ansiedad Estado-Rasgo (STAI)*, para medir las dimensiones “estado” y “rasgo” de ansiedad; y el *Inventario de Expresión de Ira Estado-Rasgo (STAXI-2)*, para medir los niveles de experimentación, expresión y control de la ira. Asimismo, todas las participantes debieron cumplimentar semanalmente un registro alimentario en el que hicieran constar la frecuencia de atracones y conductas compensatorias diarias. La TCC fue realizada en sesiones semanales de formato grupal (90 minutos), durante 16 semanas. En el grupo TCC+VJ, las sesiones de VJ fueron aplicadas de manera paralela a la TCC (es decir, los mismos días que las pacientes acudían a nuestra Unidad para recibir el tratamiento convencional), con una frecuencia semanal durante 10-12 semanas. Asimismo, tras finalizar la opción de tratamiento correspondiente, todas las pacientes fueron clasificadas según el criterio clínico de remisión parcial/remisión total/no remisión (o abandono).

Análisis estadístico: La prueba de la *t de Student* se utilizó para comparar los resultados cuantitativos analizados en este estudio entre las dos condiciones de tratamiento (TCC+VJ vs TCC-VJ). Se aplicó la prueba de *chi-cuadrado* para comparar el resultado de tratamiento obtenido en cada grupo (categorizado como remisión total, remisión parcial o abandono). Para estimar la función de supervivencia acumulada para el evento "abandono durante la terapia", se empleó el método de *Kaplan-Meier*. Se estableció un valor $p < 0.05$ para considerar los resultados como significativos. No obstante, debido al pequeño tamaño muestral de los grupos y, por tanto, al bajo poder estadístico, todas las comparaciones fueron acompañadas del coeficiente *d* de Cohen (un valor $|d| > 0.50$ se consideró un tamaño del efecto moderado, mientras que un valor $|d| > 0.80$ se consideró un tamaño del efecto elevado).

3.3.4. Resultados

Ambos grupos de pacientes (TCC+VJ vs. TCC-VJ) fueron comparables a nivel basal en cuanto a la severidad de la sintomatología alimentaria, la psicopatología general y los niveles de ansiedad. En relación a la comparación de las puntuaciones medias obtenidas antes y después del tratamiento en cada grupo, los resultados revelaron diferencias significativas en el índice Total de Síntomas Positivos del SCL-90-R (el cual mide el total de respuestas o síntomas presentes, indicando la amplitud y diversidad psicopatológica), siendo menor en el grupo TCC+VJ. Asimismo, la mayoría de comparaciones de medias obtuvieron tamaños del

efecto de moderados a altos ($|d|>0.5$), siendo el grupo TCC+VJ el que obtuvo las mayores mejorías clínicas (es decir, menores puntuaciones en comparación con el grupo TCC-VJ). Por lo que respecta al resultado de tratamiento de ambos grupos, no se obtuvieron diferencias significativas en la prueba de *chi-cuadrado* ($p= 0.22$). Sin embargo, se encontró un tamaño del efecto moderado para la comparación del riesgo de abandono durante el tratamiento, siendo más elevado en el grupo TCC-VJ en comparación con el grupo TCC+VJ (44.1% vs 20.0% respectivamente, $|d|=0.54$). Asimismo, el análisis de supervivencia mostró que la tasa de abandono a lo largo del tratamiento fue mayor para el grupo TCC-VJ en comparación con el grupo TCC+VJ.

En conclusión, los resultados del presente estudio parecen indicar que el uso de este VJ como herramienta terapéutica complementaria puede ayudar a potenciar los resultados de la TCC en pacientes diagnosticadas de BN, principalmente en aquellos aspectos relativos a la disregulación emocional, la severidad de la sintomatología alimentaria y la psicopatología, mejorando también la adherencia al tratamiento. Desde una perspectiva clínica, las implicaciones principales de este estudio serían, por un lado, que los abordajes terapéuticos basados en las NT (como sería el caso de los VJ serios) podrían ser herramientas útiles para potenciar los resultados de la TCC, así como solventar sus actuales limitaciones. Por otro lado, los resultados del estudio también ponen de manifiesto la necesidad de considerar la disregulación emocional como un objetivo terapéutico específico en el tratamiento de pacientes con BN.

Paper type: Original Research

The use of videogames as complementary therapeutic tool for cognitive behavioral therapy in bulimia nervosa patients

Fernando Fernández-Aranda^{1,2,3*}, Susana Jiménez-Murcia^{1,2,3}, Juan J. Santamaría^{1,2}, Cristina Giner-Bartolomé^{1,2}, Gemma Mestre-Bach¹, Roser Granero^{2,4}; Isabel Sánchez¹; Zaida Agüera^{1,2}; Maher H Moussa⁵, Nadia Magnenat-Thalmann⁵, Dimitri Konstantas⁵, Tony Lam⁶, Mikkel Lucas⁷, Jeppe Nielsen⁷, Peter Lems⁸, Salomé Tárrega⁴; José M Menchón^{1,3,9}

¹*Department of Psychiatry, University Hospital of Bellvitge-IDIBELL, Barcelona, Spain.*

²*CIBER Fisiopatología Obesidad y Nutrición (CIBEROBn), Instituto Salud Carlos III, Barcelona, Spain.*

³*Department of Clinical Sciences, School of Medicine, University of Barcelona, Barcelona, Spain*

⁴*Departament de Psicobiologia i Metodologia, Universitat Autònoma de Barcelona, Spain.*

⁵*Faculty of Social Sciences and Economics, University of Geneva, Geneva, Switzerland*

⁶*NetUnion, Lausanne, Switzerland*

⁷*Serious Game Interactive (SGI), Copenhagen, Denmark*

⁸*Mobihealth, Enschede, The Netherlands*

⁹*CIBER Salud Mental (CIBERSam), Instituto Salud Carlos III, Barcelona, Spain.*

**Address for correspondence:*

Fernando Fernández-Aranda, Ph.D., FAED, Department of Psychiatry and CIBEROBN, University Hospital of Bellvitge, c/ Feixa Llarga s/n, 08907-Barcelona, Spain (e-mail: ffernandez@bellvitgehospital.cat; Tel. +34-93-2607227; fax. +34-93-2607193).

Abstract

Background: Although Cognitive Behavioral Therapy (CBT) has been demonstrated to be the most effective approach for the treatment of Bulimia nervosa (BN), there is lack of studies showing whether a combination with a Serious Video Game (SVG) might be useful to enhance patients' emotional regulation capacities and general outcome. **Aims:** 1) to analyze whether outpatient CBT+SVG, when compared with outpatient CBT-SVG, shows better short-term outcome; 2) to examine whether the CBT+SVG group is more effective in reducing emotional expression and levels of anxiety than CBT-SVG. **Method:** Thirty-eight BN patients, diagnosed according to DSM-5 criteria, were consecutively assigned to two outpatient group therapy conditions (that lasted for 16 weekly sessions): 20 CBT+SVG versus 18 CBT-SVG. Patients were assessed before and after treatment using a food and bingeing/purging diary and clinical questionnaires in the field of eating disorders (ED), but also additional indexes for measuring anger expression and anxiety. **Results:** Regarding the post-treatment psychometric measures, most of the mean differences (EDI-2, SCL90-R, STAI and partially STAXI) achieved moderate to high effect size ($d > 0.5$), in the sense that CBT+SVG obtained the best results to CBT-SVG group. Regarding therapy outcome (dropout, partial remission and total remission), CBT+SVG showed better results and a moderate effect size emerged for the comparison of the risk of dropout during the treatment, being higher for CBT-SVG compared to CBT+SVG (44.1% versus 20.0%, $d = 0.54$). **Conclusions:** Although the sample size in our study was low and, consequently results should be considered with caution, we have obtained promising findings suggesting that, in the short-term CBT+SVG might be a good option for improving emotional dysregulation and approaching the current limitations of CBT-SVG in BN, but also for enhancing the therapy adherence of patients.

Key words: Bulimia nervosa, Cognitive Behavioral Therapy, Serious Video Games, Therapy, Dropout

Introduction

Cognitive Behavioral Therapy (CBT) has been demonstrated to be effective in eating disorders (ED), specifically in bulimia nervosa (BN) and binge eating disorder (BED), as well as abnormal eating even obesity¹. Since there is a high prevalence of lifetime obesity among patients with BN², and individuals with obesity often have an ED³, it has been considered that the possible presence of binge and/or purge symptomatology in obese individuals must be taken into account in clinical practice⁴. Currently, CBT is the first choice for evidence-based treatment^{5,6}, achieving abstinence rates of eating symptomatology from 50% to 70% in both BN and BED disorders⁷⁻¹¹. However, limitations in this type of therapy appear when approaching some existing underlying traits in these disorders. CBT for BN is aimed at treating issues such as eating symptomatology (binge episodes and compensatory behaviors), self-esteem, body image and cognitive restructuring¹², but does not directly address other relevant factors such as emotional regulation, impulsivity, negative and positive urgency and dysfunctional personality traits^{13,14}. Nowadays, they have additionally been addressed, by means of targeted interventions, as single or complementary approach, such as enhanced CBT^{15,16}, Dialectical Behaviour Therapy (DBT) and Mindfulness¹⁷⁻¹⁹, Emotion-focused therapy²⁰, Cognitive Remediation plus Emotion Skills Training²¹ and Interpersonal Psychotherapy^{22,23} with limited results.

In recent years, in order to enhance the current effect of CBT in ED, there has been a significant expansion in complementary new technological approaches, for addressing and promoting: self-control strategies^{8,24}, compliance and adherence to therapy^{25,26}, as relapse prevention strategies²⁷, and for increasing accessibility of non-treatment seeking patients^{28,29}. The approaches explored are ranging from web-based interventions³⁰⁻³³, text messaging²⁵, smartphone applications^{8,34} and virtual reality^{35,36} with promising results. Serious Video Games (SVG) have been shown to be useful as complementary tools in the clinical field. These video games are designed with a specific purpose that goes beyond purely entertainment. SVG can be applied, for example, to improve the individual's skills, attitudes, knowledge, etc.^{37,38}. In health care, SVG have been applied with different clinical goals such as: obesity prevention and intervention³⁹, behavioral improvements in adolescents and young adults with cancer⁴⁰, the prevention of alcohol and drug use in adolescents⁴¹, and the rehabilitation of people with mild cognitive impairment, Alzheimer's disease, and related disorders⁴². SVG and some brain therapies have also been found to have potential positive effects for managing emotional regulation in other conditions and disorders⁴³⁻⁴⁶ and even in some series of treated ED cases^{47,48}. However there is a lack of controlled studies where this type of approach was analyzed.

The specific aims of the present study are twofold: 1) to analyze the short term effectiveness of using a combined outpatient treatment (CBT plus SVG: CBT+SVG) in BN, when compared with a traditional outpatient therapy (CBT without SVG: CBT-SVG); 2) to examine whether the CBT+SVG group is more effective in reducing short-term impulsivity, emotional expression and levels of anxiety than the CBT-SVG group.

We hypothesized that the finding of approaching impulsivity and coping with emotional distress, by means of CBT+SVG, may help ED patients improve not only these traits but also general psychopathology. Therefore, we expect the CBT+SVG group to exhibit more clinical improvement than the CBT-SVG group. Likewise, we expect to find the higher risk of dropout in CBT-SVG condition.

Method

Participants

The present quasi-experimental designed study includes 38 female BN patients, who fulfilled the DSM-5 criteria (APA 2013), following a semi-structured interview adapted from SCID-I interviews⁵⁰. Participants were consecutive referrals for assessment and treatment at the Department of Psychiatry of the Bellvitge University Hospital in Barcelona (Spain). The average age of the initial sample was 29.5 years old (SD=9.9). The average duration of the disorder was 9.9 years (SD=7.4) and the mean weekly binge and purging frequency was 4.8 episodes (SD=3.6) and 4.9 episodes (SD=6.9) respectively. The mean body mass index (BMI) of the total sample was 25.47 (SD=5.89) and 21.2% of the sample was obese (i.e., BMI>30). The participants who fulfilled the inclusion criteria were consecutively assigned to either the CBT+SVG group or the CBT-SVG condition. Inclusion criteria were being females aged between 18 and 55. Exclusion criteria at intake were as follows: being male, having primary psychiatric or neurological disorders (e.g., psychotic disorders, bipolar disorder, substance abuse-dependence, epilepsy) that may affect the game performance and the monitored physiological and emotional reactions, an active pharmacological therapy that may interfere with the game performance, and current diagnosis of Internet or video game addiction, measured by means of Young's Diagnostic Criteria for Internet Addiction and a specific scale assessing video game addiction, which was developed in our Service and is based on the DSM-IV criteria for Pathological Gambling and on the scale of Griffiths and Hunt to measure the level of video game dependence. Written informed consent was obtained from all participants and the Ethics Committee of the University Hospital of Bellvitge approved the study (Ref. PR112 / 08).

Assessment

For the assessment, commonly applied questionnaires in the field of EDs, comprising the Eating Disorders Inventory-2 (EDI-2)⁵¹, the Symptom Checklist-Revised (SCL-90-R)⁵², State-Trait Anxiety Index (STAI)⁵³ and State-Trait Anger Expression Inventory-2 (STAXI-2)⁵⁴ were employed. In addition, throughout the duration of the treatment, patients kept a daily food and purging diary⁵⁵. Assessments were made pre and post group therapy.

Eating disorders inventory-2 (EDI-2)

This is a reliable and valid 91-item multidimensional self-report questionnaire⁵¹ that assesses different cognitive and behavioral characteristics, which are typical in EDs. The EDI-2 retains the 64 items grouped into eight scales. All of these scales are answered on a 6-point Likert scale, and provide standardized subscale scores. In the current study, the total score was used as a measure of ED severity. When this instrument was validated in a Spanish population⁵⁶, a mean internal consistency of 0.63 (coefficient alpha) was found.

Symptom checklist- revised (SCL-90-R)

This test⁵² contains 90 items and helps measure 9 primary symptom dimensions and three global indices which are a global severity index (GSI), designed to measure overall psychological distress; a positive symptom distress index (PSDI), designed to measure the intensity of symptoms as well as a positive symptom total (PST), which measures self-reported symptoms. All these three measures of global psychopathology were the scales of interest in our study. This scale has been validated in a Spanish population⁵⁷, obtaining a mean internal consistency of 0.75 (Coefficient alpha).

State-Trait Anxiety Index (STAI)

This is a self-report questionnaire⁵³ that includes 40 items on a 4-point rating scale, measuring “state anxiety” (20 items) and “trait anxiety” (20 items). Minimum and maximum scores range from 20 to 80 points. The set of questions value feelings of anxiety and depression in the areas of worry, tension and apprehension. The STAI was validated in the Spanish population with Cronbach’s alpha coefficients ranging between 0.90 and 0.94⁵⁸.

State-Trait Anger Expression Inventory 2 (STAXI-2)

This test⁵⁴ contains 44 items that examine the experience and expression of anger. This instrument was validated in a Spanish population with Cronbach’s alpha coefficients ranging between 0.63 and 0.95 and it comprises 49 items⁵⁹. It entails three main global scales: State Anger; Trait Anger and Anger Expression Index (AEI), which provides a general index of the expression of anger. Items are rated on four-point Likert scales assessing either the intensity of the angry feelings or the frequency with which anger is experienced, expressed, suppressed, or controlled. A higher score is always indicative of greater levels of the assessed anger construct.

Procedure

Following assessment and diagnosis, conducted by experienced psychologists/psychiatrist, patients received one of the following treatment options: Option 1 (treatment as usual, namely CBT-SVG) and Option 2 (enhanced combined therapy: usual CBT+SVG).

Option 1: Usual therapy (CBT-SVG)

As described in previous studies¹¹, our CBT outpatient treatment consisted of 16 outpatient 90-minute weekly sessions in group therapy setting. The group was directed by a psychologist and a co-therapist. This program and accompanying program material have already been manualized and published in Spanish⁵⁵.

Option 2: Combined therapy (CBT+ SVG)

Each SVG session was carried out consecutively once a week, for 10 to 12 weeks, on the day of patients’ usual CBT therapy. As described in previous studies^{47,48}, the SVG (Playmancer) takes place in an island in which the subject must progress and move forward based on the achievement of a number of therapeutic targets (see **Figure 1**), developed along 3 mini-games, where the final goal is to increase emotional self-control skills in patients and self-control over their general urgency to act. In this SVG, several components are integrated such as biosensors for monitoring physiological reactivity and camera that continuously track the emotional state of the player. When negative emotions or hyper arousal physiological reactions are detected by the SVG, the game immediately directs the avatar to a relaxed area with the goal to calm down. During the whole game session, higher undesired emotional and/or physiological reactions are coupled with greater difficulty to reach the end goals of the video game (see **Figure 2**). Each session lasts 20 minutes and relaxing music is played for 3 minutes before and after the session starts.

Figure 1. Examples of scenarios in this Serious Video Game: Islands.

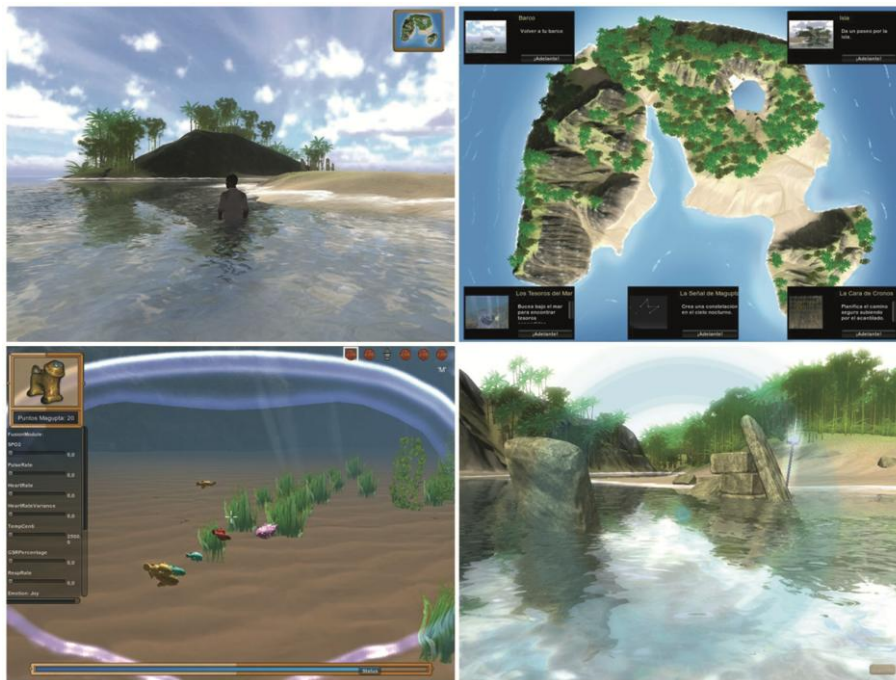


Figure 2. Serious Video Game used in the current study, where physiological and emotional recognition aspects were monitored.



Patients who completed treatment were assessed at end of CBT therapy and at 3 months follow-up and categorized in three groups: total remission, partial remission and no remission (including those participants who dropped-out), defined as per previous studies¹¹. Primary outcome was based on the food and purge diary and the response of some clinical questionnaires in the field of ED. The working definition of a “full remission” outcome, required the absence of bingeing and

purging (laxatives and/or vomiting) behaviors for at least 4 (consecutive) weeks and psychological improvement measured by clinical questionnaires, during the last three months after the end of therapy. “Partial remission” was defined as substantial symptomatic improvement but still presence of symptoms according to previous criteria and “no remission” was defined as no symptomatological improvement or drop-out.

Statistical analysis

Analyses were carried out with SPSS20 for Windows. t-Test procedures compared the quantitative outcomes analyzed in this study between the two treatment conditions (CBT-SVG versus CBT+SVG), and chi-square tests compared the therapy outcome (grouped as dropout, partial remission or total remission) between groups. Kaplan-Meier method estimated the cumulate survival function for the event “dropout during the therapy”. Kaplan-Meier is a procedure included into the survival analyses methodology, which involves the modeling of time to event data whereby “death” (or failure) is considered an event (in this study the register of the dropout), allowing censored values (in this study right censored data identified patients who didn’t dropout, that is, those who stayed for the entire treatment). A threshold level of $p < .05$ was fixed to consider significant results. However, since the low sample size in this study involves low statistical power, all the comparisons were accompanied with the Cohen’s-d coefficient, which is not related to sample size and give the measure of the effect size between mean and proportional differences (moderate effect was considered for $|d| > 0.5$ and high for $|d| > 0.8$).

Results

Clinical relevant characteristics

No statistical differences were found between the two clinical groups for any clinically relevant variables (namely age of onset, duration of the disorder, average weekly frequency of binge/purging behaviors, number of previous treatments) assessed (**Supplementary Table S1**; Supplementary Data are available online at www.liebertpub.com/cyber). As shown in **Table 1**, both clinical groups did not statistically differ in any of the baseline psychometric measures assessed (namely, EDI-2 and SCL90-R total scores, STAI or STAXI scores) and only a moderate effect size for the mean difference in the STAXI-AEI score emerged. Considering the post-treatment psychometric measures, statistical differences only appeared in the SCL-90-PST scores (lower mean for the CBT+SVG condition, 55.1 versus 72.1). However, many of the mean differences (except for the STAXI scores) achieved moderate to high effect size ($|d| > 0.5$), where CBT+SVG reported the best clinical state (lower means compared to the CBT-SVG group).

Supplementary Table 1. Descriptive information of the groups studied

	CBT+ SVG;		CBT;		<i>p</i>
	<i>n</i> =20		<i>n</i> =18		
Age of onset (years-old); <i>mean-SD</i>	19.79	9.03	18.20	8.68	.634
Duration disorder (years); <i>mean-SD</i>	12.29	7.43	7.67	6.83	.077
Number of treatments; <i>mean-SD</i>	0.30	0.47	0.80	1.08	.073
BMI (kg/m ²); <i>mean-SD</i>	26.27	6.28	24.62	5.52	.431
Binges-weekly; <i>mean-SD</i>	4.00	3.34	5.80	3.67	.151
Vomits-weekly; <i>mean-SD</i>	3.06	7.00	7.20	6.46	.089
Laxatives-weekly; <i>mean-SD</i>	8.44	17.02	5.00	8.75	.484
Diuretics-weekly; <i>mean-SD</i>	0.78	2.26	0.53	1.81	.738

BMI, body-mass index; CBT, cognitive behavioral therapy; SVG, serious video game.

Table 1. Comparison of baseline-values and final-values between groups.

	Baseline (pre-values)							Final (post-values)						
	CBT+SVG		CBT		Mean			CBT+ SVG		CBT		Mean		
	<i>n</i> =20		<i>n</i> =18					<i>n</i> =20		<i>n</i> =18				
Mean	SD	Mean	SD	differ.	<i>p</i>	<i> d </i>	Mean	SD	Mean	SD	differ.	<i>p</i>	<i> d </i>	
EDI: total	106.80	41.05	117.67	34.10	-10.87	.633	0.29	79.43	40.18	112.67	45.96	-33.24	.083	0.77*
STAI: state	28.11	12.48	30.12	11.95	-2.01	.684	0.16	25.00	10.82	33.91	16.61	-8.91	.118	0.64*
STAI: trait	35.58	9.90	35.69	9.80	-0.11	.707	0.01	28.77	10.90	35.82	7.26	-7.05	.055	0.76*
STAXI: state	20.11	8.94	19.29	7.70	0.82	.546	0.10	18.79	8.35	23.70	11.40	-4.91	.154	0.49
STAXI: trait	24.17	7.33	25.59	6.79	-1.42	.613	0.20	22.64	7.08	25.50	6.29	-2.86	.341	0.43
STAXI: AEI	33.32	9.76	39.00	10.14	-5.68	.129	0.57*	28.07	10.09	38.40	13.53	-10.33	.138	0.87*
SCL-90: GSI	1.84	0.90	1.96	0.67	-0.12	.593	0.15	1.31	0.81	2.07	0.83	-0.76	.053	0.93*
SCL-90: PST	67.15	18.27	71.94	13.48	-4.79	.496	0.30	55.14	18.59	72.11	19.95	-16.97	.046	0.88*
SCL-90: PSDI	2.33	0.67	2.37	0.62	-0.03	.874	0.05	1.95	0.63	2.50	0.61	-0.55	.062	0.88*

Bold: significant comparison ($p < .05$). *Bold: moderate ($|d| > 0.5$) to high effect size ($|d| > 0.8$).

AEI, Anger Expression Index; CBT, cognitive behavioral therapy; EDI, Eating Disorders Inventory; GSI, Global Severity Index; PSDI, Positive Symptom Distress Index; PST, Positive Symptom Total; SCL, Symptom Checklist; STAI, State-Trait Anxiety Index; STAXI, State-Trait Anger Expression Inventory; SVG, serious video game.

Treatment outcome and dropout rates

As shown in **Table 2**, when comparing both groups on the therapy outcome (dropout, partial remission and total remission) no statistical difference emerged in the global chi-square test ($p=.22$). However, a moderate effect size was found in the comparison of the risk of dropout during the treatment, being higher for CBT-SVG compared to CBT+SVG (44.1% versus 20.0%, $|d|=0.54$).

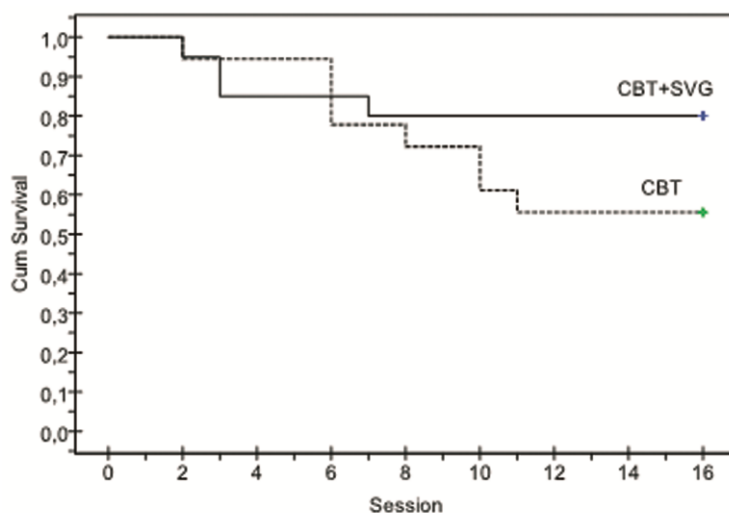
Survival analyses showed that the rate of dropout during the therapy was higher for CBT-SVG compared to CBT+SVG (**Figure 3**). Cumulate survival functions showed similar slopes-trends only between sessions 1 and 2 (around 5% of patients had dropped out by this time in both groups, cumulative survival around 95%). The remaining dropouts in the CBT+SVG group were registered at sessions 3 (cumulate survival equal to 85% at this time) and 7 (cumulative survival 80%). For the CBT-SVG group, dropouts after session 2 were registered at session 6 (cumulate survival 78%), 8 (cumulative survival 72%), 10 (cumulative survival 61%) and 11 (cumulative survival 56%).

Table 2. Comparison of therapy outcome.

	CBT+SVG		CBT-SVG		$ d $	$\chi^2_{df=2}$	p
	n	%	n	%			
Drop-out	4	20.0%	8	44.4%	0.54	2.99	.224
Partial remission	6	30.0%	5	27.8%	0.05		
Total remission	10	50.0%	5	27.8%	0.47		

Bold: Moderate ($|d| > 0.5$) to high effect size ($|d| > 0.8$)

Figure 3. Cumulate functions comparing the survival time to dropout by therapy. Y-axis represents the probability estimates and X-axis the number of session.



Discussion

The main goal of this study was to examine the short-term effectiveness of enhanced CBT in BN, when using complementary SVG. The current study is a novel contribution to the literature on the usefulness of new technologies, and specifically serious video games, for regulating emotions in eating disorders and mental disorders.

The first main finding of the study is that adding the use of SVG yielded better results for improving ED and general psychopathology than in the case of CBT-SVG. These results are in concordance with previous studies where a supportive therapy, based on new technologies, was applied in order to enhance CBT performance^{7,33,35}. Although both groups showed no statistically significant differences on general therapy outcome, the performance in the CBT+SVG group was better than that of the CBT-SVG group (50% vs. 28% respectively) and even the rate of drop-outs was lower in the former group. Although the sample size in our study was low and, consequently, the statistical power was poor, results should be considered with caution, in concordance to previous literature⁶⁰, it showed that new technologies are a good option for enhancing usual CBT and increasing therapy adherence. The dropout rates were much lower than those described in the bulimic disorders literature^{11,61} that showed the range to be from 30-45%, after an outpatient group therapy.

The second main finding was that when considering other non-eating related targets, such as anxiety and anger expression, the CBT+SVG group showed more improvement, namely in lower anxiety and higher capacity for expressing emotions than the CBT-SVG group. Although there is a lack of study in the literature that analyzed the effects of SVG in emotional regulation deficits of mental disorders^{47,48,62}, the few studies where these secondary targets were addressed, by means of additional emotional regulation tools for the therapy of ED, they have also shown promising results¹⁸⁻²⁰. Our patients were able to improve emotional regulation capacities after the combined therapy. Whereas CBT-SVG group still showed clinically relevant emotional dysregulation even after CBT (average score of AEI located in PC80⁵⁹, when looking at normative data), the group of CBT+SVG have reached normal emotional regulation levels (an average score of PC 40). This result is supporting the finding of previous studies where the limited capacity of usual CBT for improving underlying personality and emotional traits¹³ was evident. In this sense, new technology, namely SVG as used in this study, has shown its potential in modifying emotional dysregulation in ED. The underlying reasons behind positive effects of using SVG were already described and contextualized in different studies⁴³⁻⁴⁸, namely own internal positive features (intensiveness, isolation from outside world, immersive capacity, low resistance to be used) and their potential beneficial effects in brain activity^{44,63-68}.

Due to its exploratory nature, there are several limitations of the present study that need to be considered: (a) although we have obtained some novel and relevant findings that suggest the potential of using SVG, the small sample size of our groups limited the final statistical power of the analyses; (b) the short-term nature of the study does not allow to examine their middle-long term effect; (c) the design used, where no active control condition was used in the CBT-SVG group (e.g. a rehabilitation/ relaxation standard VG) could introduces some procedure bias.

Finally, it can be concluded that adding SVG may help enhance CBT effects in bulimic patients, namely in emotional dysregulation, eating severity and psychopathology, but also improving adherence to therapy. How far this finding is due to the properties of the SVG itself or to the fact that emotional dysregulation has directly been focused could not be demonstrated in the current study. In future studies, more controlled designs should be applied in order to control the procedure used (eg. comparing with a control group where emotion-focused therapy, DBT or

active SVG approach is being used). From a clinical perspective, the main implications of our study are twofold: first, new technological approaches, namely SVG, might be a good approach for enhancing CBT and for overcoming its current limitations; second, emotional dysregulation, may need to be a specially focused target in therapy in order to be modified.

Acknowledgment

Partial financial support was received from FIS (PI11/00210; PI14/290), Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), AGAUR (2014 SGR 1672) and PROMOSAM (PSI2014-56303-REDT). CIBER Fisiopatología de la Obesidad y Nutrición (CIBERObn) and CIBER Salud Mental (CIBERSam), are both initiatives of ISCIII. We would like to thanks Playmancer consortium for their contribution in developing this Platform and Serious Video Game. This work is part of the PhD thesis of Cristina Giner-Bartolome (supported by Ayudas Predoctorales de Formación en Investigación en Salud-PFIS: FI12/00470) at the University of Barcelona (School of Medicine).

Author disclosure statement

No competing financial interests exist.

References

- 1 Wilfley DE, Kolko RP, Kass AE. Cognitive-behavioral therapy for weight management and eating disorders in children and adolescents. *Child Adolesc Psychiatr Clin N Am* 2011; 20: 271–85.
- 2 Villarejo C, Fernandez-Aranda F, Jimenez-Murcia S, Penas-Lledo E, Granero R, Penelo E *et al.* Lifetime obesity in patients with eating disorders: increasing prevalence, clinical and personality correlates. *Eur Eat Disord Rev* 2012; 20: 250–254.
- 3 Müller A, Claes L, Mitchell JE, Fischer J, Horbach T, de Zwaan M. Binge eating and temperament in morbidly obese prebariatric surgery patients. *Eur Eat Disord Rev* 2012; 20: e91–5.
- 4 Villarejo C, Jiménez-Murcia S, Álvarez-Moya E, Granero R, Penelo E, Treasure J *et al.* Loss of control over eating: A description of the eating disorder/obesity spectrum in women. *Eur Eat Disord Rev* 2014; 22: 25–31.
- 5 Brownley KA, Berkman ND, Sedway JA, Lohr KN, Bulik CM. Binge eating disorder treatment: a systematic review of randomized controlled trials. *Int J Eat Disord* 2007; 40: 337–348.
- 6 Suchy Y, Eastvold AD, Strassberg DS, Franchow EI. Understanding processing speed weaknesses among pedophilic child molesters: response style vs. neuropathology. *J Abnorm Psychol* 2014; 123: 273–85.
- 7 Agras WS, Crow SJ, Halmi KA, Mitchell JE, Wilson GT, Kraemer HC. Outcome predictors for the cognitive behavior treatment of bulimia nervosa: data from a multisite study. *Am J Psychiatry* 2000; 157: 1302–8.
- 8 Juarascio AS, Manasse SM, Goldstein SP, Forman EM, Butryn ML. Review of smartphone applications for the treatment of eating disorders. *Eur Eat Disord Rev* 2015; 23: 1–11.
- 9 Wilson GT. Treatment of bulimia nervosa: when CBT fails. *Behav Res Ther* 1996; 34: 197–212.
- 10 Fairburn CG, Jones R, Peveler RC, Hope RA, O'Connor M. Psychotherapy and bulimia nervosa. Longer-term effects of interpersonal psychotherapy, behavior therapy, and cognitive behavior therapy. *Arch Gen Psychiatry* 1993; 50: 419–428.
- 11 Agüera Z, Riesco N, Jiménez-Murcia S, Islam MA, Granero R, Vicente E *et al.* Cognitive behaviour therapy response and dropout rate across purging and nonpurging bulimia nervosa and binge eating disorder: DSM-5 implications. *BMC Psychiatry* 2013; 13: 285.
- 12 Fairburn CG, Marcus M., Wilson G. Cognitive-behavioral therapy for binge eating and bulimia nervosa: A comprehensive treatment manual. In: Wilson CGF& GT (ed). *Binge eating: Nature, assessment and treatment*. Guilford Press: New York, 1993, pp 361–404.
- 13 Agüera Z, Krug I, Sánchez I, Granero R, Penelo E, Peñas-Lledó E *et al.* Personality changes in bulimia nervosa after a cognitive behaviour therapy. *Eur Eat Disord Rev* 2012; 20: 379–85.
- 14 Kaye WH, Wierenga CE, Knatz S, Liang J, Boutelle K, Hill L *et al.* Temperament-based treatment for anorexia nervosa. *Eur Eat Disord Rev* 2015; 23: 12–8.
- 15 Fairburn CG, Cooper Z, Doll HA, O'Connor ME, Bohn K, Hawker DM *et al.* Transdiagnostic cognitive-behavioral therapy for patients with eating disorders: a two-site trial with 60-week follow-up. *Am J Psychiatry* 2009; 166: 311–9.
- 16 Wonderlich S a, Peterson CB, Crosby RD, Smith TL, Klein MH, Mitchell JE *et al.* A randomized controlled comparison of integrative cognitive-affective therapy (ICAT) and enhanced cognitive-behavioral therapy (CBT-E) for bulimia nervosa. *Psychol Med* 2014; 44: 543–53.
- 17 Woolhouse H, Knowles A, Crafti N. Adding mindfulness to CBT programs for binge eating: a mixed-methods evaluation. *Eat Disord* 2012; 20: 321–39.
- 18 Wanden-Berghe RG, Sanz-Valero J, Wanden-Berghe C. The application of mindfulness to eating disorders treatment: a systematic review. *Eat Disord* 2011; 19: 34–48.

- 19 Baer RA. (2006). *Mindfulness-based treatment approaches: clinician's guide to evidence base and applications*. San Diego, CA: Elsevier
- 20 Wnuk SM, Greenberg L, Dolhanty J. Emotion-focused group therapy for women with symptoms of bulimia nervosa. *Eat Disord* 2015; 23: 253–61.
- 21 Tchanturia K, Doris E, Fleming C. Effectiveness of cognitive remediation and emotion skills training (CREST) for anorexia nervosa in group format: A naturalistic pilot study. *Eur Eat Disord Rev* 2014; 22: 200–205.
- 22 Arcelus J, Haslam M, Farrow C, Meyer C. The role of interpersonal functioning in the maintenance of eating psychopathology: a systematic review and testable model. *Clin Psychol Rev* 2013; 33: 156–67.
- 23 Murphy R, Straebl S, Basden S, Cooper Z, Fairburn CG. Interpersonal psychotherapy for eating disorders. *Clin Psychol Psychother* 2012; 19: 150–8.
- 24 Bauer S, Moessner M. Harnessing the power of technology for the treatment and prevention of eating disorders. *Int J Eat Disord* 2013; 46: 508–15.
- 25 De Niet J, Timman R, Bauer S, van den Akker E, de Klerk C, Kordy H *et al*. Short message service reduces dropout in childhood obesity treatment: a randomized controlled trial. *Health Psychol* 2012; 31: 797–805.
- 26 Von Brachel R, Hötzel K, Hirschfeld G, Rieger E, Schmidt U, Kosfelder J *et al*. Internet-based motivation program for women with eating disorders: Eating disorder pathology and depressive mood predict dropout. *J Med Internet Res* 2014; 16. doi:10.2196/jmir.3104.
- 27 Fichter MM, Quadflieg N, Nisslmüller K, Lindner S, Osen B, Huber T *et al*. Does internet-based prevention reduce the risk of relapse for anorexia nervosa? *Behav Res Ther* 2012; 50: 180–190.
- 28 Fernández-Aranda F, Núñez A, Martínez C, Krug I, Cappozzo M, Carrard I *et al*. Internet-based cognitive-behavioral therapy for bulimia nervosa: a controlled study. *Cyberpsychol Behav* 2009; 12: 37–41.
- 29 McClay C-A, Waters L, McHale C, Schmidt U, Williams C. Online cognitive behavioral therapy for bulimic type disorders, delivered in the community by a nonclinician: qualitative study. *J Med Internet Res* 2013; 15: e46.
- 30 Wagner G, Penelo E, Nobis G, Mayrhofer A, Wanner C, Schau J *et al*. Predictors for Good Therapeutic Outcome and Drop-out in Technology Assisted Guided Self-Help in the Treatment of Bulimia Nervosa and Bulimia like Phenotype. *Eur Eat Disord Rev* 2015; 23: 163–9.
- 31 Musiat P, Conrod P, Treasure J, Tylee A, Williams C, Schmidt U. Targeted prevention of common mental health disorders in university students: Randomised controlled trial of a transdiagnostic trait-focused web-based intervention. *PLoS One* 2014; 9. doi:10.1371/journal.pone.0093621.
- 32 Cardi V, Ambwani S, Crosby R, Macdonald P, Todd G, Park J *et al*. Self-Help And Recovery guide for Eating Disorders (SHARED): study protocol for a randomized controlled trial. *Trials* 2015; 16: 165.
- 33 Carrard I, Fernandez-Aranda F, Lam T, Nevenon L, Liwowsky I, Volkart AC *et al*. Evaluation of a guided internet self-treatment programme for bulimia nervosa in several European countries. *Eur Eat Disord Rev* 2011; 19: 138–49.
- 34 Fairburn CG, Rothwell ER. Apps and eating disorders: A systematic clinical appraisal. *Int J Eat Disord* 2015. doi:10.1002/eat.22398.
- 35 Cesa GL, Manzoni GM, Bacchetta M, Castelnuovo G, Conti S, Gaggioli A *et al*. Virtual reality for enhancing the cognitive behavioral treatment of obesity with binge eating disorder: randomized controlled study with one-year follow-up. *J Med Internet Res* 2013; 15: e113.
- 36 Pla-Sanjuanelo J, Ferrer-García M, Gutiérrez-Maldonado J, Riva G, Andreu-Gracia A, Dakanalis A *et al*. Identifying specific cues and contexts related to bingeing behavior for the development of effective virtual environments. *Appetite* 2015; 87: 81–9.

- 37 Graafland M, Vollebergh MF, Lagarde SM, van Haperen M, Bemelman WA, Schijven MP. A serious game can be a valid method to train clinical decision-making in surgery. *World J Surg* 2014; 38: 3056–62.
- 38 Granic I, Lobel A, Engels RCME. The benefits of playing video games. *Am Psychol* 2014; 69: 66–78.
- 39 Lu AS, Kharrazi H, Gharghabi F, Thompson D. A Systematic Review of Health Videogames on Childhood Obesity Prevention and Intervention. *Games Health J* 2013; 2: 131–141.
- 40 Kato PM, Cole SW, Bradlyn AS, Pollock BH. A video game improves behavioral outcomes in adolescents and young adults with cancer: a randomized trial. *Pediatrics* 2008; 122: e305–17.
- 41 Rodriguez DM, Teesson M, Newton NC. A systematic review of computerised serious educational games about alcohol and other drugs for adolescents. *Drug Alcohol Rev* 2014; 33: 129–35.
- 42 Manera V, Petit P-D, Derreumaux A, Orvieto I, Romagnoli M, Lyttle G *et al.* ‘Kitchen and cooking,’ a serious game for mild cognitive impairment and Alzheimer’s disease: a pilot study. *Front Aging Neurosci* 2015; 7: 24.
- 43 Afshari A, Neshat-Doost HT, Maracy MR, Ahmady MK, Amiri S. The effective comparison between emotion-focused cognitive behavioral group therapy and cognitive behavioral group therapy in children with separation anxiety disorder. *J Res Med Sci* 2014; 19: 221–7.
- 44 Anguera JA, Boccanfuso J, Rintoul JL, Al-Hashimi O, Faraji F, Janowich J *et al.* Video game training enhances cognitive control in older adults. *Nature* 2013; 501: 97–101.
- 45 Connolly TM, Boyle EA, MacArthur E, Hainey T, Boyle JM. A systematic literature review of empirical evidence on computer games and serious games. *Comput. Educ.* 2012; 59: 661–686.
- 46 Brahnam S, Brooks AL. Two innovative healthcare technologies at the intersection of serious games, alternative realities, and play therapy. *Stud Health Technol Inform* 2014; 207: 153–62.
- 47 Fagundo AB, Santamaría JJ, Forcano L, Giner-Bartolomé C, Jiménez-Murcia S, Sánchez I *et al.* Video Game Therapy for Emotional Regulation and Impulsivity Control in a Series of Treated Cases with Bulimia Nervosa. *Eur Eat Disord Rev* 2013; 21: 493–499.
- 48 Fernandez-Aranda F, Jimenez-Murcia S, Santamaria JJ, Gunnard K, Soto A, Kalapanidas E *et al.* Video games as a complementary therapy tool in mental disorders: PlayMancer, a European multicentre study. *J Ment Heal* 2012; 21: 364–374.
- 49 APA. *Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5*. American Psychiatric Association: Washington, DC, 2013.
- 50 First MB *et al.*, Spitzer RL, Gibbon M, Williams JBW. (1996). *Structured Clinical Interview for DSM-IV-TR Axis I Disorders, Clinician Version (SCID-CV)*. Washington, DC: American Psychiatric Press.
- 51 Garner DM. *Eating Disorder Inventory-2*. Psychological Assessment Resources: Odessa, 1991.
- 52 Derogatis LR. *SCL-90-R. Administration, scoring and procedures manual*. Clinical Psychometric Research: Baltimore, MD, 1977.
- 53 Spielberger C, Gorsuch R, Lushene R. *Manual for the State-Trait Anxiety Inventory*. Consulting Psychologist Press: Palo Alto, California, 1970.
- 54 Spielberger C. *State-Trait Anger Expression Inventory-2: Professional manual*. Odessa: Florida, 1996.
- 55 Fernandez-Aranda F, Turon V. *Trastornos alimentarios. Guía básica de tratamiento en anorexia y bulimia*. Masson: Barcelona, 1998.
- 56 Garner DM. *Inventario de Trastornos de la Conducta Alimentaria (EDI-2)—manual*. TEA: Madrid, 1998.

- 57 Derogatis LR. *SCL-90-R. Cuestionario de 90 síntomas-Manual*. . TEA Editorial: Madrid, 2002.
- 58 Guillén-Riquelme A, Buela-Casal G. Psychometric revision and differential item functioning in the State Trait Anxiety Inventory (STAI). *Psicothema* 2011; 23: 510–515.
- 59 Miguel-Tobal J, Casado-Morales M, Cano-Vindel A, Spielberger C. *Inventario de Expresión de Ira Estado-Rasgo (STAXI-2)*. TEA Ediciones: Madrid, 2001.
- 60 Clough BA, Casey LM. Technological adjuncts to increase adherence to therapy: a review. *Clin Psychol Rev* 2011; 31: 697–710.
- 61 Schnicker K, Hiller W, Legenbauer T. Drop-out and treatment outcome of outpatient cognitive-behavioral therapy for anorexia nervosa and bulimia nervosa. *Compr Psychiatry* 2013; 54: 812–23.
- 62 Jiménez-Murcia S, Fernández-Aranda F, Kalapanidas E, Konstantas D, Ganchev T, Kocsis O *et al*. Playmancer project: a serious videogame as an additional therapy tool for eating and impulse control disorders. *Stud Health Technol Inform* 2009; 144: 163–6.
- 63 Subramaniam K, Luks TL, Fisher M, Simpson G V, Nagarajan S, Vinogradov S. Computerized cognitive training restores neural activity within the reality monitoring network in schizophrenia. *Neuron* 2012; 73: 842–53.
- 64 Zielhorst T, van den Brule D, Visch V, Melles M, van Tienhoven S, Sinkbaek H *et al*. Using a digital game for training desirable behavior in cognitive-behavioral therapy of burnout syndrome: a controlled study. *Cyberpsychol Behav Soc Netw* 2015; 18: 101–11.
- 65 Han DH, Bolo N, Daniels MA, Arenella L, Lyoo IK, Renshaw PF. Brain activity and desire for Internet video game play. *Compr Psychiatry*; 52: 88–95.
- 66 Griffiths KM. The educational benefits of videogames Videogames. *Educ Heal* 2002; 20: 47–51.
- 67 Fagundo AB, Via E, Sánchez I, Jiménez-Murcia S, Forcano L, Soriano-Mas C *et al*. Physiological and brain activity after a combined cognitive behavioral treatment plus video game therapy for emotional regulation in bulimia nervosa: a case report. *J Med Internet Res* 2014; 16: e183.
- 68 Kühn S, Gleich T, Lorenz RC, Lindenberger U, Gallinat J. Playing Super Mario induces structural brain plasticity: gray matter changes resulting from training with a commercial video game. *Mol Psychiatry* 2014; 19: 265–71.



3.4. Estudio 4: "Can an Intervention Based on a Serious Videogame prior to Cognitive Behavioral Therapy be Helpful in Bulimia Nervosa? A Clinical Case Study"

- **Autores:** Giner-Bartolomé, C., Fagundo, A. B., Sánchez, I., Jiménez-Murcia, S., Santamaría, J. J., Ladouceur, R., Menchón, J.M., Fernández-Aranda, F.
- **Año:** 2015
- **Revista:** Frontiers in Psychology
- **País de publicación:** Suiza
- **Editorial:** Frontiers Media S.A.
- **Base:** Journal Citation Reports, Social Sciences Citation Index (SSCI)
- **Área:** Psicología, Multidisciplinar
- **Factor de impacto:** 2.463
- **Cuartil:** 1

3.4.1. Antecedentes

La BN es un trastorno frecuentemente asociado a altos niveles de impulsividad. De forma similar a lo reportado en otros trastornos mentales (como las adicciones o los trastornos de personalidad), algunos correlatos conductuales/cognitivos de la impulsividad (tales como la desinhibición, la toma de decisiones impulsivas y la disregulación emocional), influirán negativamente en la respuesta al tratamiento (principalmente, produciendo un mayor número de recaídas y abandonos). En los TCA, la impulsividad ha sido descrita como un factor desencadenante y mantenedor de la sintomatología alimentaria, evidenciando la necesidad de tener en cuenta dicho factor y su abordaje en el tratamiento de estas patologías. Varios estudios han señalado la implicación de la impulsividad y la BS (un rasgo de personalidad fuertemente asociado a la impulsividad) en el proceso de recuperación de la BN, pues ambas han sido relacionadas con un mayor riesgo de abandono y/o fracaso terapéutico, así como con una menor remisión de los síntomas. Aunque la TCC es el tratamiento de elección para la BN, en algunos casos, esta modalidad de tratamiento por sí sola puede ser insuficiente para reducir los niveles de impulsividad que presentan los pacientes con este trastorno. En este sentido, se ha observado que tras la intervención con la TCC, algunos rasgos de personalidad como la AD y la ED pueden modificarse, mientras que otros como la BS no parecen sufrir ningún cambio. En consecuencia, dada la fuerte asociación existente entre la BN y la impulsividad, así como la influencia que ésta última tiene tanto en la adherencia como en la eficacia del tratamiento, sería necesario explorar estrategias de intervención adicionales dirigidas a abordar más directamente este factor. En relación a ello, algunos estudios han mostrado la utilidad de las técnicas de *biofeedback* para tratar las dificultades en el control de los impulsos propias de algunos trastornos mentales como el trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH) o determinados trastornos de personalidad; no obstante, poco se sabe acerca de su eficacia en el abordaje de los TCA. Así pues, sería necesario explorar estrategias terapéuticas innovadoras y complementarias dirigidas a aquellos pacientes con problemas alimentarios que presenten altos niveles de impulsividad.

3.4.2. Objetivos

- 1) Analizar si el VJ terapéutico “Playmancer”, aplicado de manera previa al inicio de la terapia convencional (TCC de modalidad grupal), es eficaz para reducir los niveles de impulsividad y la sintomatología alimentaria de una paciente diagnosticada de BN.
- 2) Examinar si la aplicación de este VJ previamente al inicio de la TCC ayuda a potenciar el resultado final del tratamiento de esta paciente.

3.4.3. Método

Participante: Este trabajo presenta un estudio experimental de caso único. La participante fue una mujer de 34 años de edad que acudió a la Unidad de Trastornos de la Conducta

Alimentaria del Hospital Universitari de Bellvitge para ser evaluada y recibir tratamiento para sus problemas alimentarios. La paciente presentaba una historia de abuso de sustancias, problemas de estado de ánimo, rasgos de personalidad del Cluster B (impulsividad elevada, baja tolerancia a la frustración y dificultades para la regulación de emociones), así como episodios ocasionales de compra compulsiva. A nivel alimentario, la paciente refirió un aumento ponderal de peso a lo largo de la última década, atracones diarios durante los últimos 3 meses (acompañados de sentimientos de desesperanza y culpabilidad), apareciendo posteriormente conductas compensatorias de vómito.

Procedimiento: En este estudio se emplearon distintas medidas tanto psicométricas como neuropsicológicas. A nivel psicométrico, se aplicaron los siguientes instrumentos: el *Inventario de Trastornos de la Conducta Alimentaria (EDI-2)*, para medir severidad de la sintomatología alimentaria; el *Cuestionario de 90 Síntomas (SCL-90-R)*, para evaluar la psicopatología general; el *Inventario de Temperamento y Carácter (TCI-R)*, para evaluar distintos rasgos de personalidad; el *Cuestionario de Ansiedad Estado-Rasgo (STAI)*, para medir las dimensiones “estado” y “rasgo” de ansiedad; y la *Escala de Impulsividad de Barratt (BIS-11)*, para medir los niveles de impulsividad (cognitiva, motora y no planeada). En cuanto a las medidas neuropsicológicas, se utilizaron las siguientes pruebas para cubrir algunos aspectos relacionados con las funciones ejecutivas: el *Test de Ejecución Continua de Conners (CPT-II)*, para medir atención sostenida e impulsividad (para este estudio se consideró la variable "número de errores de comisión", puesto que es la medida de impulsividad más importante en esta tarea); y el *Juego de Azar de Iowa (IGT)*, para medir la capacidad de toma de decisiones.

Se empleó un diseño experimental de caso único de tipo A(1)–B–A(2)–C–A(3). Inicialmente, se recogieron las variables psicométricas y neuropsicológicas basales en el momento previo a cualquier tipo de tratamiento (fase de primera línea base: A1). Posteriormente, se aplicó una intervención basada en la realización de varias sesiones de VJ antes del inicio de la TCC (fase de VJ: B). Al finalizar dicha intervención, se analizaron los niveles de impulsividad (fase de segunda línea base: A2). Posteriormente la paciente inició la TCC grupal, y los niveles de impulsividad fueron medidos nuevamente durante el tratamiento (fase de TCC: C). Por último, se volvieron a recoger las medidas psicométricas y neuropsicológicas después de 3 semanas de haber finalizado la TCC (fase de tercera línea base: A3). La frecuencia semanal de atracones y vómitos fue registrada mediante registros alimentarios diarios durante todo el proceso (haciendo especial hincapié en la frecuencia de atracones).

3.4.4. Resultados

Al inicio de todo el procedimiento (fase A1), los resultados psicométricos de la paciente mostraron un perfil bastante prototípico en los casos de BN, caracterizado por una marcada severidad de la sintomatología alimentaria, síntomas depresivos, una elevada ansiedad (tanto estado como rasgo), una alta somatización, una elevada impulsividad motora y una alta BS. A nivel neuropsicológico, la paciente mostró un patrón impulsivo (reflejado en una puntuación elevada en cuanto a los errores de comisión del CPT-II), así como cierta dificultad en la toma

de decisiones (obteniendo una puntuación total en el IGT dentro del rango medio-bajo). Asimismo, la frecuencia semanal de atracones en esta fase fue de 14. Justo al terminar la intervención con el VJ (fase B), los errores de comisión del CPT-II disminuyeron, a pesar de que la paciente seguía mostrando una puntuación ligermanete elevada. Sin embargo, la frecuencia semanal de atracones experimentó una reducción drástica, pasando a un promedio de 7.7 atracones semanales durante este período de intervención. Tras la segunda línea base (fase A2), se apreció una reducción de los síntomas depresivos, la somatización, la ansiedad (tanto estado como rasgo), la impulsividad motora y la BS. En cuanto a los errores de comisión del CPT-II, no se apreciaron cambios notables. Por lo que respecta a la frecuencia semanal de atracones, ésta experimentó nuevamente una marcada reducción, pasando a tener únicamente 2 episodios a lo largo de esa semana. Posteriormente, durante la intervención con la TCC (fase C), los errores de comisión del CPT-II disminuyeron de nuevo, alcanzando una puntuación dentro de la media. En esta fase, la frecuencia de atracones siguió mostrando una tendencia decreciente, llegando a alcanzar una media de 0.7 episodios semanales. Finalmente, tras un breve período de haber terminado la TCC (fase A3), la paciente presentó una nueva reducción de la sintomatología depresiva, los niveles de ansiedad (estado y rasgo) y la impulsividad motora. Asimismo, la severidad de la sintomatología alimentaria también sufrió una marcada disminución, consiguiendo un promedio de 0 atracones semanales. Respecto a la frecuencia de vómitos autoinducidos, a pesar de que mostraron una evolución más irregular a lo largo de las distintas fases, en general éstos también siguieron una tendencia decreciente. En cuanto a la capacidad de toma de decisiones evaluada en esta fase, los resultados mostraron una mejoría, consiguiendo puntuaciones dentro del rango medio-alto.

En conclusión, en el caso de esta paciente, los resultados sugieren que el uso del VJ terapéutico "Playmancer" de manera previa al inicio del tratamiento usual, contribuyó a la reducción de los niveles de impulsividad y a la mejoría de su capacidad de toma de decisiones. Asimismo, la intervención con el VJ también resultó ser beneficiosa para la reducción de la sintomatología alimentaria (principalmente los atracones) ya en fases anteriores al inicio de la TCC. De este modo, los hallazgos obtenidos en el presente estudio apuntarían que la aplicación de una intervención basada en las NT, previa al inicio del tratamiento convencional, podría potenciar el resultado final del proceso terapéutico en este tipo de pacientes. No obstante, a pesar de que los resultados son prometedores, éstos necesitarían ser probados en una muestra mucho más amplia, contrastándolos con una condición control.

Paper type: Clinical Case Study

Can an intervention based on a serious videogame prior to cognitive behavioral therapy be helpful in bulimia nervosa? A clinical case study.

Cristina Giner-Bartolome^{1,2}, Ana B. Fagundo^{1,2*}, Isabel Sánchez¹, Susana Jiménez-Murcia^{1,2,3}, Juan J. Santamaría^{1,2}, Robert Ladouceur⁴, José M. Menchón^{1,3,5}, Fernando Fernández-Aranda^{1,2,3}

¹ *Department of Psychiatry, Bellvitge University Hospital-IDIBELL, Barcelona, Spain.*

² *Ciber Fisiopatología Obesidad y Nutrición (CIBERObn), Instituto de Salud Carlos III, Barcelona, Spain.*

³ *Clinical Sciences Department, School of Medicine, University of Barcelona, Spain.*

⁴ *Professor Emeritus, Université Laval, Québec, Canada.*

⁵ *Ciber Salud Mental (CIBERSAM), Instituto de Salud Carlos III, Barcelona, Spain.*

***Correspondence:**

Ana B. Fagundo, PhD.

Department of Psychiatry and CIBEROBN, University Hospital of Bellvitge
C/ Feixa Llarga s/n,
08907-Barcelona, Spain

bfagundo@bellvitgehospital.cat

Total words: 4.584

Tables: 1

Figures: 3

Abstract

Background: Several studies have highlighted the implications of impulsivity and novelty seeking for both the maintenance and the process of recovery from bulimia nervosa. Cognitive behavioral therapy (CBT) is the treatment of choice for bulimia nervosa, but for some cases, this treatment alone might not be sufficient for reducing the high levels of impulsivity. The paper presents a case report of a patient with bulimia nervosa, examining the effectiveness of using a videogame (Playmancer) as an additional intervention designed to address impulsivity. **Design:** Psychometric and neuropsychological measures were collected at baseline. After this assessment, Playmancer was applied prior to CBT, following an “A-B-A-C-A” single case experimental design. Impulsivity levels were assessed with the Conners’ Continuous Performance Test II (CPT-II). After the Playmancer treatment, the patient started CBT, and the levels of impulsivity were recorded again. Finally, psychometric and neuropsychological measures were collected after treatment. Weekly frequency of binges and vomiting were also recorded during the entire procedure. **Results:** After the videogame intervention, psychometric measures such as anxiety levels, impulsivity and novelty seeking decreased. Regarding the neuropsychological measures, impulsivity levels (measured with the CPT-II) progressively decreased throughout the intervention, and an improvement in decision making capacities was observed. Furthermore, the frequency of binges also decreased during and after the videogame intervention. **Discussion:** This case report suggests that using the Playmancer videogame to reduce impulsivity prior to CBT may enhance the final results of the treatment for bulimia nervosa.

Keywords: Eating disorders; Bulimia nervosa; Impulsivity; Serious game; A-B-A-C-A design.

Introduction

Bulimia nervosa (BN) has often been associated with impulsivity (Fischer et al., 2003; Vaz-Leal et al., 2014). As already seen in other studies on mental disorders, as in addictions and personality disorders (López-Torrecillas et al., 2014; Brorson et al., 2013; Barnicot et al., 2011), the behavioral correlates of impulsivity, such as disinhibition, impulsive decision making and emotional dysregulation, are predictive factors in the prognosis of the treatment (relapse and dropout rates). Therefore, impulsivity must be taken into account in the treatment of eating disorders (ED), particularly due to its relevance as triggering and maintaining factor of ED symptomatology (Fischer et al., 2003; Vaz-Leal et al., 2014; Wenzel et al., 2014).

Several studies have pointed out the implications of impulsivity and novelty seeking in the recovery from BN, being associated to a higher risk of therapy failure, a lower remission rate and dropout (Fernandez-Aranda et al., 2009; Halmi, 2013; Walsh et al., 2000; Agras et al., 2000; Fassino et al., 2003a, 2003b; Castellini et al., 2012). Though cognitive behavioral therapy (CBT) is the treatment of choice for BN (Wilson and Shafran, 2005; Fairburn et al., 1993; Shapiro et al., 2007), in some cases, this treatment modality alone might be insufficient for reducing high levels of impulsivity (Agüera et al., 2012; Hedman et al., 2014). Some studies have evaluated the effects of CBT on measures of temperament and character across treatment (Anderson et al., 2002; Agüera et al., 2012). The results suggest that, while some traits such as self-directedness and harm avoidance are susceptible to change after CBT, one of the traits that appears to remain stable is novelty seeking (strongly associated with impulsivity). CBT for BN is aimed at treating issues such as eating symptomatology (binge episodes and compensatory behaviors), cognitive restructuring, self-esteem and body image (Fairburn et al., 1993), but does not address impulsivity *per se*. Moreover, impulsivity is associated with a temperament dimension of personality that is less susceptible to change (Cloninger et al., 1993; Agüera et al., 2012). For these reasons, it is not surprising that impulsivity is not altered after CBT, at least not without introducing an additional intervention specifically designed to treat it.

Given the strong association between BN and impulsivity, as well as the influence of the latter on both the adherence to and efficacy of the treatment, additional intervention strategies need to be explored and evaluated. In the ED field, some studies have evaluated the effectiveness of combining CBT with a mindfulness-based intervention in order to enhance emotional regulatory strategies and improve the therapeutic outcome of women with binge eating disorder (BED). The results showed that the use of this additional intervention based on meditation techniques improved the awareness and acceptance of bodily signals (i.e. signals of hunger and satiety), and favored both conscious food choices and emotional self-regulation (Kristeller and Hallett, 1999; Kristeller and Wolever, 2011; Woolhouse et al., 2012). This was reflected in the reduction of both the number and intensity of binge eating, the improvement of the attitudes towards food and the decreased body image dissatisfaction as well as the levels of depression and anxiety (Kristeller and Hallett, 1999; Kristeller and Wolever, 2011; Woolhouse et al., 2012).

Another intervention applied in the field of ED, particularly in anorexia nervosa (AN), is Cognitive Remediation Therapy (Davies et al., 2012; Abbate-Daga et al., 2012; Pretorius et al., 2012). These patients have problems with ‘cold’ cognition, which refers to that based on logic and rational thinking, and ‘hot’ cognition, which refers to that based on intuition, emotional response and motivation (Chan et al., 2008; Schmidt and Treasure, 2006; Davies et al., 2012). However, treatment as usual (TAU) for AN does not focus on addressing these issues. In a study of Davies et al. (2012), the intervention strategy known as Cognitive Remediation and Emotion Skills Training (Money et al., 2011; Tchanturia et al., 2014), which addresses these difficulties, was applied to AN patients in addition to TAU to improve the therapeutic outcome. The intervention aimed to

promote issues such as emotional expression and to target rigid and detail-focused thinking styles typical of AN patients (Davies et al., 2012).

Motivational Enhancement Therapy is another intervention that has been applied as a pretreatment or simultaneous to the TAU for ED, specifically for AN, BN and eating disorder not otherwise specified. The main goal is to address the patient's ambivalence to change (Feld et al., 2000; Dean et al., 2008). Motivational Enhancement Therapy uses motivational techniques, such as a decisional balance exercise on the benefits and costs of having an ED and a discussion on the patient's life values and goals in relation to the ED (Feld et al., 2000). Some of the benefits that have been reported after this type of intervention not only include an improvement in the motivation toward treatment, but also a decrease in the depressive symptoms and interpersonal distrust of the patient, as well as an increase in self-esteem (Feld et al., 2000).

To address impulsiveness, which is the factor of interest in the current study, some studies have demonstrated the efficacy of biofeedback interventions to treat impulse control difficulties in some mental disorders such as personality disorders and the attention-deficit/hyperactivity disorder. Howard et al. (2013) used biofeedback techniques to reduce impulsivity and inattention in a group of men with borderline, antisocial and histrionic personality disorders. The results showed a reduction of impulsivity and an improvement in attention, suggesting that this intervention strategy may be useful for greater behavioral and emotional self-regulation in these patients. Cho et al. (2004) showed that the effectiveness of neurofeedback combined with a virtual reality environment to improve levels of impulsiveness and inattention in people with social problems. Similarly, in a systematic review about neurofeedback in attention-deficit/hyperactivity disorder, Arns et al. (2014) concluded that neurofeedback could be a clinically effective treatment for children with this disorder.

Despite the existence of tools based on biofeedback techniques that are employed to treat impulsivity across various mental disorders (Schoenberg and David, 2014), little is known about their adequacy in the treatment of ED (Scolnick et al., 2014; Bartholdy et al., 2013).

Virtual reality is another additional technique employed in the field of ED, primarily used in the treatment of body image and to enable exposure to food in virtual environments (Riva, 2011; Cesa et al., 2013; Marco et al., 2013; Perpiñá et al., 2013). However, little is known about its usefulness in impulsivity and emotion regulation (Rodríguez et al., 2012; Cristea et al., 2014). Videogames (VG) can also be used in combination with TAU as complementary tools in the clinical field. These are referred to as "serious games". Contrary to conventional VG, serious games are games designed for a specific purpose that goes further than pure entertainment. For example, they can be applied to improve the individual's skills, attitudes, knowledge, etc. (Graafland et al., 2014; Djaouti et al., 2011; Granic et al., 2014). This type of VG has been employed in health care with varying clinical goals among which are: obesity prevention and intervention (Lu et al., 2013), behavioral improvements in adolescents and young adults with cancer (Kato et al., 2008), the assessment and rehabilitation of elderly people with mild cognitive impairment, Alzheimer's disease, and related disorders (Manera et al., 2015), and the prevention of alcohol and drug use in adolescents (Rodríguez et al., 2014). Yet, once again, there are few studies that explore the usefulness of serious games in the field of ED and emotion regulation (Fernandez-Aranda et al., 2012; Rodríguez et al., 2012).

It is possible to conclude that most of additional intervention strategies used in the field of ED have not addressed impulsivity. Moreover, these additional interventions have been applied simultaneous to the TAU, not as a pretreatment intervention. The application of an additional

intervention prior to TAU might result in the improvement of specific skills that might be beneficial to the outcome of TAU.

This paper presents a case report of a patient diagnosed with BN, using a VG based on biofeedback (Playmancer) (Jimenez-Murcia et al., 2009; Fernandez-Aranda et al., 2012) as an additional intervention to TAU (CBT) designed to address impulsivity control and emotion regulation. This tool was used prior to TAU. In order to evaluate the sequence of the intervention a single case experimental design “A-B-A-C-A” was used (Barlow and Hersen, 1984).

Case Report

The study was carried out in the Eating Disorders Unit of the University Hospital of Bellvitge in Barcelona (Spain). The patient was informed about the study and signed the corresponding informed consent document, agreeing to participate in the study. The Ethical Committee of our institution approved the procedures.

The participant, a 34 year-old woman, married and mother of two children, came to our unit seeking treatment for her eating disturbances. She had suffered from substance abuse until she was 21 years old, age at which she received psychological treatment for mood problems. The patient reported an increase in weight from this age, going from a body mass index (BMI) of 21.3 Kg/m² to 27.7 Kg/m². At the age of 27, she had her first pregnancy, accompanied by a new weight gain reaching a BMI of 31.9 Kg/m². After her second pregnancy, at the age of 32, an additional increase of weight took place (BMI 34.0 Kg/m²). At the time of inclusion in the study, the patient had a BMI of 31.6 kg/m², and she reported the presence of daily binges during the previous 3 months, accompanied by a great feeling of hopelessness and guilt, and afterwards with compensatory vomiting episodes. According to DSM-5 diagnostic criteria (American Psychiatric Association, 2013), the patient was diagnosed with BN.

During the first interview, the patient also presented some traits of the Cluster B personality disorders of the DSM-5 (American Psychiatric Association, 2013), characterized by high impulsivity, low tolerance to frustration and poor emotional regulation. Occasional episodes of excessive buying were also present. Moreover, the patient was undertaking a pharmacological treatment with an antidepressant (Fluoxetine 20 mg: 1-1-0) since 6 months prior to the intervention. This medication plan remained stable during the entire treatment procedure.

Assessment

Neuropsychological Measures

The neuropsychological tests were selected to cover various aspects of executive functions including impulsivity and decision making. The patient was assessed with the following neuropsychological tests:

CPT-II-Connors' Continuous Performance Test II (Connors and MHS Staff, 2000): This is a classical sustained attention and impulsivity test. Subjects have to respond by pressing a button to target letters presented on the computer screen except when the letter ‘X’ appears. In the present study we used the number of commission errors (when a response is given after an ‘X’ letter appears on the screen), which is the most important measure of impulsivity. For the commissions subtest a split-half reliability of $r = .83$ and retest reliability of $r = .65$ have been obtained. In addition, the test has been shown to be relatively unaffected by practice effects (Connors and MHS Staff, 2000). For the purpose of the study this is one of the main dependent variables.

Iowa Gambling Task (IGT) (Bechara et al., 1997): This computer task evaluates decision making, risk and reward and punishment values. Higher results indicate better performance.

Eating Symptomatology

The eating and purging symptoms of the patient (weekly frequency of bingeing and vomiting) were recorded by means of food diaries elaborated by the patient. For the purpose of the study this is the other main dependent variable (in particular the weekly frequency of bingeing).

Psychometric Measures

When the patient came to our Unit for the first visit, she was assessed via a structured clinical interview for the DSM-IV Axis I disorders (SCID-I) (First et al., 1996). For the rest of the psychological assessment, commonly applied questionnaires in the field of ED were employed:

Eating Disorder Inventory 2 (EDI-2) (Garner, 1991): This is a reliable and valid 91-item multidimensional self-report questionnaire that assesses different cognitive and behavioral characteristics, which are typical of ED. This instrument was validated in a Spanish population with a mean internal consistency of 0.63 (coefficient alpha) (Garner, 1998).

Temperament and Character Inventory-Revised (TCI-R) (Cloninger, 1999): This is a 240-item, reliable and valid questionnaire that measures seven dimensions of personality. The performance on the Spanish version of the original questionnaire (Gutierrez et al., 2001) and the revised version (Gutiérrez-Zotes et al., 2004) has been documented. The scales in the latter showed an internal consistency (coefficient alpha) of 0.87.

Symptom Check List-90 items-Revised (SCL-90-R) (Derogatis, 1990): This is a 90-item multidimensional self-report questionnaire assessing a broad range of psychological problems/symptoms. This questionnaire has been extensively validated in a Spanish population, obtaining adequate psychometric values (Martinez-Azumendi et al., 2001). The Symptom Checklist-Revised-90-Revised has been validated in Spanish and has been previously described (Derogatis, 2002).

State-Trait Anxiety Inventory (STAI-S-T) (Spielberger et al., 1970): This is a self-report questionnaire that includes 40 items. It evaluates the temporary condition of “state anxiety” (S) (20 items) and the more long-standing quality of “trait anxiety” (T) (20 items). The psychometric studies in a Spanish population achieved good reliability indices (Guillen-Riquelme and Buela-Casal, 2011). The STAI has been validated in Spanish and have been previously described (Spielberger et al., 1982).

Barratt Impulsiveness Scale-version 11 (BIS-11) (Patton et al., 1995; Oquendo et al., 2001): This is a 30-item self-report instrument designed to assess the multidimensional personality construct of impulsivity.

Intervention strategies

Videogame Intervention

The Playmancer VG is a serious game that was used as an additional therapeutic tool, combined with standard psychological approaches (Fernandez-Aranda et al., 2012; Jimenez-Murcia et al., 2009). The main goal of this intervention is to improve self-control, to reduce impulsivity and to

learn how to regulate both emotions (such as frustration and anxiety) and physiological reactivity when the player is confronted with several challenges. This is achieved via the analysis of biosensor and facial expression assessment measures (Claes et al., 2012), which are measured during the entire process. These instruments are used to provide biofeedback in order to train emotional regulation. Each session consists of the exposure to the VG, while the performance of patients is collected during 20 minutes. Relaxing music is played for 3 minutes before and after the VG. The level of game difficulty is adjusted in a closed feedback loop; higher levels of undesired emotional and/or physiological reactions are coupled with greater difficulty in attaining the end goals. Playmancer is an adventure-simulation game that takes place in a particular island of an archipelago where an avatar (the patient) is faced with different challenges and situations. The VG is composed of three activities (or mini-games). The first is “The Face of Cronos”, in which the patient has to plan a path to climb up a reef, avoiding certain obstacles that appear based on the patient's arousal levels. The main goal is to train planning, decision making and self control abilities. In the second, “Treasures of the Sea”, the patient has to dive under the sea in order to find different treasures, taking into account that they need to control the oxygen consumption (higher arousal produces more oxygen expenditure). In this mini-game, the patient learns to train visuospatial and problem-solving abilities, as well as self control. Finally, “Signs of the Magupta” entails the patient connecting stars to complete a constellation by regulating their breathing. This mini-game is applied to train relaxation abilities and increase self awareness. More information about the VG system is available in the following link:

<https://www.youtube.com/watch?v=osmo9EAClv8>.

Cognitive Behavioral Therapy Intervention

This intervention is an outpatient group therapy based on the model of Fairburn et al. (1993). The treatment consists of 16 weekly outpatient sessions (90 minutes each) with a total of 8 to 10 patients per group. The group is conducted by an experienced psychologist and a co-therapist. As described by Fairburn et al. (1993), one of the main goals of this group is to eliminate binge episodes and compensatory behaviors, as well as to establish correct nutritional patterns. This programme focuses on issues such as rationale of cognitive model, training in problem solving strategies and cognitive restructuring, and addresses self-esteem, body image, body weight and relapse prevention strategies. This programme and accompanying material have already been manualized and published in Spanish (Fernandez-Aranda and Turon, 1998) with demonstrated effectiveness (Fernandez-Aranda et al., 2004; Agüera et al., 2013).

Study design

The experimental design that was used in this study followed an “A-B-A-C-A” model. The different phases of the design as well as the measures collected are presented in **Figure 1**.

First baseline phase: A (1)

This first stage of the design consisted in obtaining initial psychometric and neuropsychological information of the patient prior to any intervention, with particular emphasis on impulsivity levels measured using the CPT-II. As explained in the method section, the CPT-II performance is one of the main dependent variables of the study.

Videogame phase: B

In this second phase, the use of a therapeutic VG (Playmancer) prior to TAU (CBT) for BN was performed. The duration was 3 weeks, during which 9 sessions of 26 minutes were conducted (3 minutes of relaxing music, 20 minutes of VG and 3 minutes of relaxing music again). At the end of this phase, we re-analyzed the levels of impulsivity using the CPT-II, in order to assess whether there was any change in this measure after this preliminary intervention.

Second baseline phase: A (2)

At the end of the waiting period before starting CBT (i.e. one week after finishing the first intervention with the VG), the psychometric variables and the levels of impulsivity (evaluated with CPT-II) were collected again. The aim of this phase was to analyze whether the expected changes were maintained after the VG intervention.

Cognitive behavioral therapy phase: C

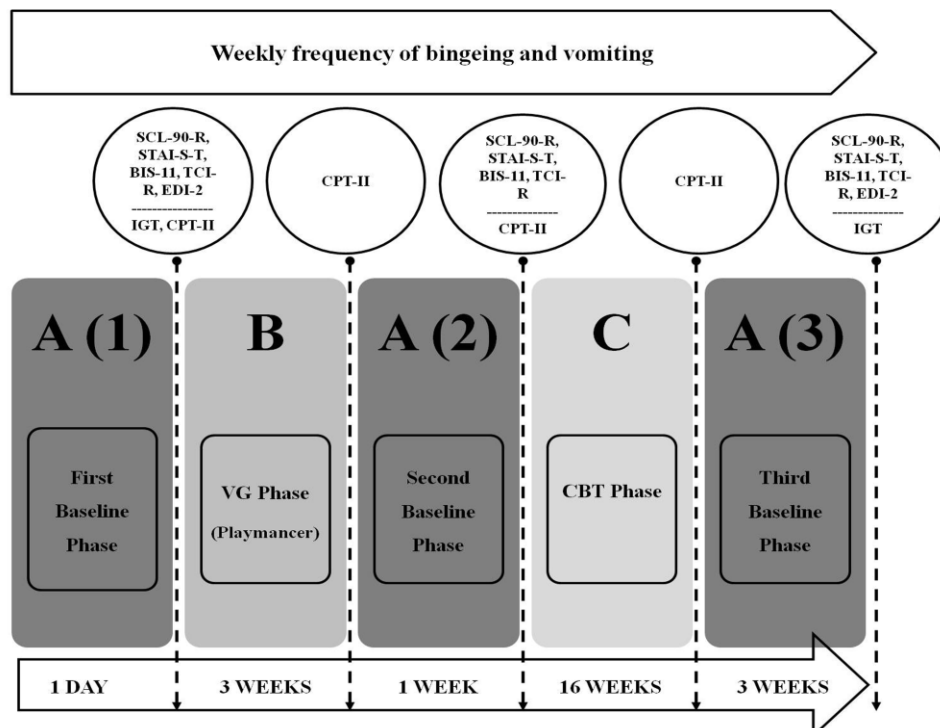
In this phase, the patient started the TAU for BN: group CBT. During the treatment, the levels of impulsivity measured by the CPT-II were re-analyzed. The objective of this phase was to assess the evolution of the impulsivity after a standard intervention.

Third baseline phase: A (3)

In this phase, another evaluation took place three weeks after completing CBT. The neuropsychological and psychometric data were explored again. The objective of this final phase was to analyze the changes in these measures after completion of all the therapeutic process.

During each of the above phases, the eating-related symptomatology of the patient (weekly frequency of bingeing and vomiting) was also recorded. As explained in the method section, this is one of the main dependent variables of the study (in particular the weekly frequency of bingeing).

Figure 1: “A-B-A-C-A” design.



Results

The evolution of the main dependent variables of the study along the different phases is described below.

First baseline phase: A (1)

Of the CPT-II test, the number of commission errors were used, which is the most relevant measure of impulsivity. The results showed a mildly atypical score of 19. In relation to the decision making capacities, the patient obtained a typical score in the low-average range in the IGT (NET Total Score: 8). As for the other main dependent variable, which concerns the eating symptomatology (frequency of bingeing), the patient showed a weekly average of 14 binges in this phase.

Videogame phase: B

At the end of this phase the patient obtained a mildly atypical score of 16 in the CPT-II. Regarding the eating symptomatology, a reduction in the frequency of bingeing was observed, whereby the average frequency of the binge episodes over the three weeks of VG was 7.7.

Second baseline phase: A (2)

In this phase the patient obtained a mildly atypical score of 17 in the CPT-II. Moreover, the weekly average of binges was reduced to 2.

Cognitive behavioral therapy phase: C

In this phase the patient showed again a reduction in commission errors of the CPT-II, obtaining a score within the average range of 14. Regarding the frequency of bingeing, it continued declining, reaching a weekly average of 0.7.

Third baseline phase: A (3)

In terms of the decision making capacities, an improvement was observed in the IGT scores in comparison to the scores at the beginning of the procedure. The patient was more likely to select the advantageous cards in this second administration than in the first assessment, shifting from a typical score in the low-average range in the first administration to one in the high-average range (NET Total Score: 56) in the second. These results suggest an improvement at treatment end in terms of the decision making capacities and the ability to analyze the possible consequences of a certain choice. Finally, the frequency of bingeing had decreased to 0 after the completion of the CBT.

Therefore, regarding the neuropsychological variables of the present study, the results showed that there were notable changes in impulsivity levels (measured with the commission errors of the CPT-II) across the different phases (**Figure 2**), as well as in the decision making, risk, reward and punishment values (measured with the IGT). In relation to eating symptomatology, a significant reduction in the weekly frequency of binge eating was observed during the phases prior to CBT (i.e., during the Videogame phase and Second baseline phase). In addition, the number of binges continued to show a downward trend throughout the remaining phases. With respect to the evolution of the frequency of vomiting, although it was more irregular, there was also a decreasing trend (**Figure 3**).

Figure 2: Number of commission errors (CPT-II) across the different phases.

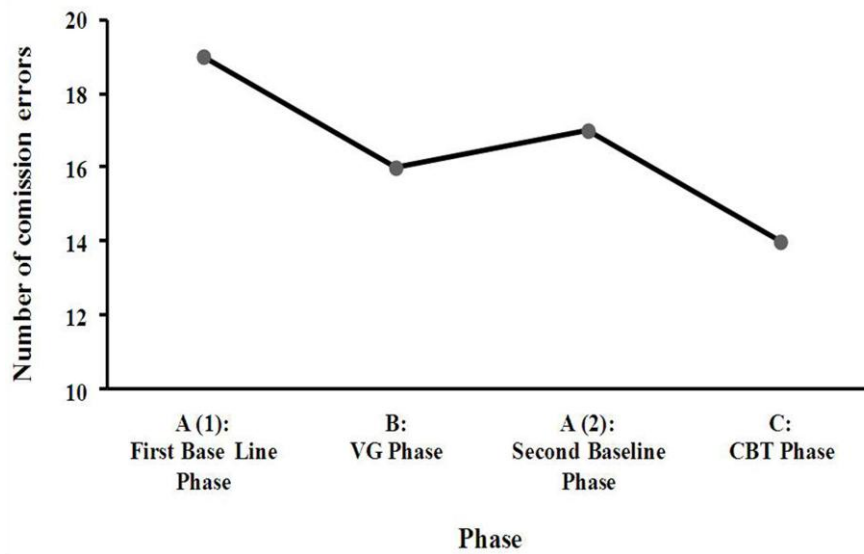
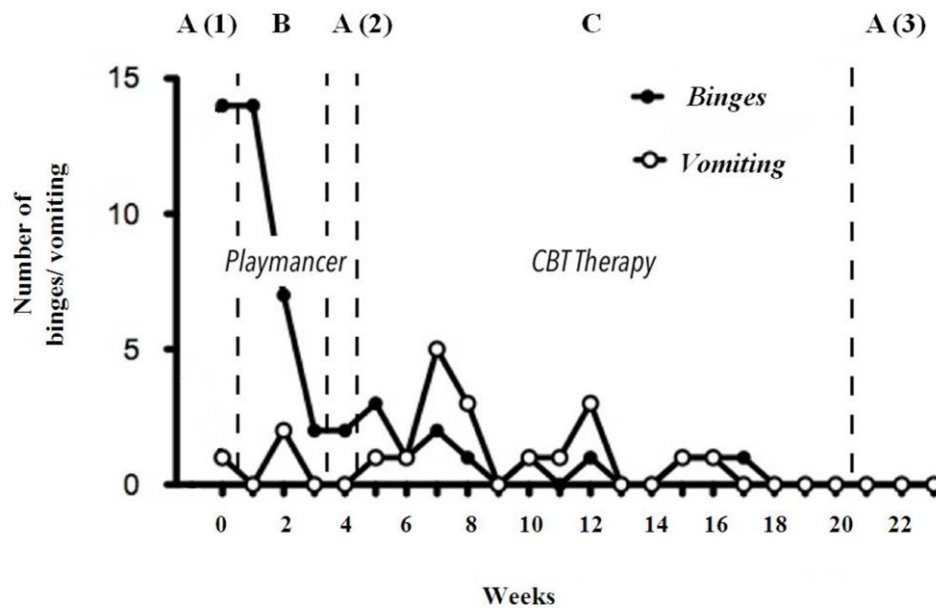


Figure 3: Treatment of VG before CBT and influence on binge/vomiting episodes.



Psychometric Measures

Regarding the main psychometric measures (**Table 1**), in the First baseline phase the typical profile of BN was observed, characterized by elevated symptoms of depression, anxiety (both state and trait), somatization and motor impulsiveness, as well as high novelty seeking (a personality trait associated with impulsivity). In the Second baseline phase, which takes place after the Videogame phase and prior to any other intervention, a further decrease in the aforementioned measures was found. Finally, in the Third baseline phase, shortly after the completion of CBT, there was a notable further reduction in the depressive symptoms, the levels of anxiety (both state

and trait), and motor impulsivity. Regarding the eating disorder psychopathology, as measured with the EDI-2 total score, a clear improvement was observed when comparing the First and Third baseline scores (107 and 38 respectively).

Table 1. Main psychometric results across the different phases.

	First Baseline Phase A (1)	Second Baseline Phase A (2)	Third Baseline Phase A (3)
Depression (SCL-90-R)	2,92	2	1,69
Somatization (SCL-90-R)	3,17	2,66	0,25
State anxiety (STAI-S-T)	46	36	28
Trait anxiety (STAI-S-T)	35	27	23
Motor impulsiveness (BIS-11)	27	25	23
Novelty seeking (TCI-R)	130	123	127

Discussion

This case study aimed to assess the efficacy of a therapeutic VG (Playmancer), which addresses impulsivity, as a complementary tool in the treatment of BN. At the end of the treatment, the patient presented lower novelty seeking, fewer commission errors, an improvement in decision making capacity, and a decrease in the frequency of the binge eating episodes.

Impulsivity is a trait that has often been associated with deficits in decision-making, which is an important factor when studying the mechanisms that underlie the disadvantageous risky choices made in tasks such as in the IGT (Ochoa et al., 2013; Franken et al., 2008; Upton et al., 2012; Zermatten et al., 2005). Decision making is a cognitive function that consists in taking into account the consequences of a particular option before making a choice. Therefore, in the case of the IGT, a good performance implies a tendency towards choosing the safe decks, which provide a profit in the long run despite producing small short-term gains (Clark et al., 2004). Differently, impulsive behavior is characterized by a preference for the risky decks, which give fewer and higher short-term gains but produce elevated long-term losses, rather than aiming for greater benefits in the long run. Therefore, those individuals that are more impulsive tend to think less about the consequences of their choices (Franken et al., 2008). In IGT, higher levels of impulsivity, or impulsive decision-making, are reflected in the lower total scores (NET Score) (Franken et al., 2008).

Regarding the patient of this single case study, the results of the IGT showed improvements in decision making at the completion of the treatment process. This may be further evidence for the reduced levels of impulsivity indicated by both psychometric (e.g. lower novelty seeking) and other neurocognitive measures (less commission errors in the CPT-II) after the treatment procedure.

Another important aspect of the results regards the patient's eating symptomatology. At the completion of the first intervention (the therapeutic VG) a notable reduction in the frequency of binges was observed. Given that binges are a clear example of impulsive behavior, their decrease after the VG intervention can be interpreted as further evidence of the declining impulsivity levels already achieved by the patient prior to the start of the TAU (CBT).

Finally, the patient also reported a highly positive subjective impression in terms of the VG. She reported that one of the learned strategies that she applied most in her day to day life was relaxation through breathing regulation. Specifically, in those situations in which she felt more anxious, she tried to imagine the constellations mini-game ("Signs of the Magupta") in order to breathe slowly and deeply and thus reduce her anxiety. This is an important factor to consider as it shows the extrapolation of the knowledge acquired with the VG to real life.

However, the results of the present study must be interpreted in the context of certain limitations. First, there is a lack of a control subject. Second, being a single case study, the results cannot be generalized. Future studies should replicate this study with a larger sample, including a control group, as well as explore different designs. Third, the patient was undertaking a pharmacological treatment with an antidepressant (Fluoxetine 20 mg) during the procedure. However, this type of medication plan is very common in the clinical population and in the case of our patient it remained unchanged during the entire treatment procedure. Furthermore, given that the impulsivity levels of the patient were high at the beginning of the study even though the patient had been taking the antidepressant for six months prior to the start of the procedure, it is probable that the medication had a low influence on her impulsivity and control capacities. Despite these limitations, this study also has several strengths. First, it employs a novel therapeutic technique based on a VG intervention. Secondly, the VG is primarily intended to control impulsivity, which is an aspect that is not often directly addressed in most therapeutic interventions. Last, this study applies an innovative "A-B-A-C-A" design, which differs from the standard A-B-A models in which the efficacy of a treatment is evaluated only with pre and post measures.

In conclusion, in this case study the use of the Playmancer VG was an intervention strategy that successfully reduced impulsivity and improved decision making capacities. In addition, the VG intervention was also beneficial in order to reduce eating disorder symptomatology. As described above, impulsivity is a maintaining factor of BN and a predictor of a poor response to treatment. However, this factor is barely addressed in CBT. Therefore, the integration of this VG intervention to reduce impulsivity prior to starting TAU may enhance the final results of CBT.

Acknowledgments

This manuscript and research was supported by grants from Instituto de Salud Carlos III (FIS PI11/00210, FIS14/290, CIBERObn and Fondos FEDER). CIBERObn and CIBERSAM are both an initiative of ISCIII. Cristina Giner Bartolomé is recipient of a pre-doctoral Grant (PFIS-FI12/00470). We would like to thank Playmancer consortium for their contribution in developing this Platform and Serious Video Game. The funders had no role in the study design, data collection and analysis, decision to publish, or preparation of the manuscript.

Conflict of interest statement

The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be constructed as a potential conflict of interest.

Author contributions

All authors designed the work and revised it for important intellectual content. CG, AF, FF, IS and JS collaborated in the collection and the interpretation of the data. CG, FF and AF drafted the study. All authors revised, commented on and approved the final manuscript and are accountable for all aspects of the work.

References

- Abbate-Daga, G., Buzzichelli, S., Marzola, E., Amianto, F., and Fassino, S. (2012). Effectiveness of cognitive remediation therapy (CRT) in anorexia nervosa: a case series. *J. Clin. Exp. Neuropsychol.* 34, 1009–1015. doi:10.1080/13803395.2012.704900.
- Agras, W. S., Crow, S. J., Halmi, K. A., Mitchell, J. E., Wilson, G. T., and Kraemer, H. C. (2000). Outcome predictors for the cognitive behavior treatment of bulimia nervosa: data from a multisite study. *Am J Psychiatry* 157, 1302–1308.
- Agüera, Z., Krug, I., Sánchez, I., Granero, R., Penelo, E., Peñas-Lledó, E., et al. (2012). Personality changes in bulimia nervosa after a cognitive behaviour therapy. *Eur. Eat. Disord. Rev.* 20, 379–85. doi:10.1002/erv.2163.
- Agüera, Z., Riesco, N., Jiménez-Murcia, S., Islam, M. A., Granero, R., Vicente, E., et al. (2013). Cognitive behaviour therapy response and dropout rate across purging and nonpurging bulimia nervosa and binge eating disorder: DSM-5 implications. *BMC Psychiatry* 13, 285. doi:10.1186/1471-244X-13-285.
- American Psychiatric Association (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. 5th Edition. DSM-5*. Arlington, VA: American Psychiatric Publishing.
- Anderson, C. B., Joyce, P. R., Carter, F. A., McIntosh, V. V., and Bulik, C. M. (2002). The effect of cognitive-behavioral therapy for bulimia nervosa on temperament and character as measured by the temperament and character inventory. *Compr Psychiatry*. 43, 182–188.
- Arns, M., Heinrich, H., and Strehl, U. (2014). Evaluation of neurofeedback in ADHD: the long and winding road. *Biol. Psychol.* 95, 108–15. doi:10.1016/j.biopsycho.2013.11.013.
- Barlow, D. H., and Hersen, M. (1984). *Single Case Experimental Designs: Strategies for Studying Behavior Change*. 2nd ed. New York: Pergamon Press.
- Barnicot, K., Katsakou, C., Marougka, S., and Priebe, S. (2011). Treatment completion in psychotherapy for borderline personality disorder: a systematic review and meta-analysis. *Acta Psychiatr. Scand.* 123, 327–38. doi:10.1111/j.1600-0447.2010.01652.x.
- Bartholdy, S., Musiat, P., Campbell, I. C., and Schmidt, U. (2013). The potential of neurofeedback in the treatment of eating disorders: a review of the literature. *Eur. Eat. Disord. Rev.* 21, 456–63. doi:10.1002/erv.2250.
- Bechara, A., Damasio, H., Tranel, D., and Damasio, A. R. (1997). Deciding advantageously before knowing the advantageous strategy. *Science*. 275, 1293–1295. doi:10.1126/science.275.5304.1293.
- Brorson, H. H., Ajo Arnevik, E., Rand-Hendriksen, K., and Duckert, F. (2013). Drop-out from addiction treatment: a systematic review of risk factors. *Clin. Psychol. Rev.* 33, 1010–1024. doi:10.1016/j.cpr.2013.07.007.
- Castellini, G., Mannucci, E., Lo Sauro, C., Benni, L., Lazzeretti, L., Ravaldi, C., et al. (2012). Different moderators of cognitive-behavioral therapy on subjective and objective binge eating in bulimia nervosa and binge eating disorder: a three-year follow-up study. *Psychother. Psychosom.* 81, 11–20. doi:10.1159/000329358.
- Cesa, G. L., Manzoni, G. M., Bacchetta, M., Castelnuovo, G., Conti, S., Gaggioli, A., et al. (2013). Virtual reality for enhancing the cognitive behavioral treatment of obesity with binge eating disorder: randomized controlled study with one-year follow-up. *J. Med. Internet Res.* 15, e113. doi:http://dx.doi.org/10.2196/jmir.2441.
- Chan, R. C. K., Shum, D., Touloupoulou, T., and Chen, E. Y. H. (2008). Assessment of executive functions: review of instruments and identification of critical issues. *Arch. Clin. Neuropsychol.* 23, 201–216. doi:10.1016/j.acn.2007.08.010.
- Cho, B. H., Kim, S., Shin, D. I., Lee, J. H., Lee, S. M., Kim, I. Y., et al. (2004). Neurofeedback training with virtual reality for inattention and impulsiveness. *Cyberpsychology Behav.* 7, 519–526.

Claes, L., Jimenez-Murcia, S., Santamaria, J. J., Moussa, M. B., Sanchez, I., Forcano, L., et al. (2012). The facial and subjective emotional reaction in response to a video game designed to train emotional regulation (Playmancer). *Eur Eat Disord Rev.* 20, 484–489.

Clark, L., Cools, R., and Robbins, T. W. (2004). The neuropsychology of ventral prefrontal cortex: decision-making and reversal learning. *Brain Cogn.* 55, 41–53. doi:10.1016/S0278-2626(03)00284-7.

Cloninger, C. R. (1999). *The Temperament and Character Inventory–Revised*. St Louis, MO: Center for Psychobiology of Personality, Washington University.

Cloninger, C. R., Svrakic, D. M., and Przybeck, T. R. (1993). A psychobiological model of temperament and character. *Arch Gen Psychiatry.* 50, 975–990.

Conners, C. K., and MHS Staff (2000). *Conners' Continuous Performance Test II: Computer Program for Windows Technical Guide and Software Manual*. North Tonawanda, NY: Multi-Health Systems.

Cristea, I. A., Valenza, G., Scilingo, E. P., Szentágotai Tătar, A., Gentili, C., and David, D. (2014). Autonomic effects of cognitive reappraisal and acceptance in social anxiety: evidence for common and distinct pathways for parasympathetic reactivity. *J. Anxiety Disord.* 28, 795–803. doi:10.1016/j.janxdis.2014.09.009.

Davies, H., Fox, J., Naumann, U., Treasure, J., Schmidt, U., and Tchanturia, K. (2012). Cognitive remediation and emotion skills training for anorexia nervosa: an observational study using neuropsychological outcomes. *Eur. Eat. Disord. Rev.* 20, 211–7. doi:10.1002/erv.2170.

Dean, H. Y., Touyz, S. W., Rieger, E., and Thornton, C. E. (2008). Group Motivational Enhancement Therapy as an Adjunct to Inpatient Treatment for Eating Disorders: A Preliminary Study. *Eur. Eat. Disord. Rev.* 16, 256–267. doi:10.1002/erv.

Derogatis, L. R. (1990). *SCL-90-R. Administration, scoring and procedures manual*. Baltimore, MD: Clinical Psychometric Research.

Derogatis, L. R. (2002). *SCL-90-R. Cuestionario de 90 síntomas-Manual*. Madrid: TEA Editorial.

Djaouti, D., Alvarez, J., Jessel, J., and Rampnoux, O. (2011). “Origins of Serious Games,” In *Serious Games and Edutainment Applications*, eds. M. Ma, A. Oikonomou, and L. C. Jain, 25–43. doi:10.1007/978-1-4471-2161-9_3.

Fairburn, C., Marcus, M., and Wilson, G. (1993). “Cognitive-behavioral therapy for binge eating and bulimia nervosa: a comprehensive treatment manual.” In *Binge eating: nature, assessment and treatment.*, eds. C. Fairburn and G. Wilson (New York: Guilford Press), 361–404.

Fassino, S., Abbate-Daga, G., Piero, A., Leombruni, P., and Rovera, G. G. (2003a). Dropout from brief psychotherapy within a combination treatment in bulimia nervosa: role of personality and anger. *Psychother Psychosom.* 72, 203–210.

Fassino, S., Garzaro, L., Piero, A., Daga, G. A., and Bulik, C. (2003b). Eating behaviors and attitudes in women with infertility: a controlled study. *Int J Eat Disord.* 33, 178–184.

Feld, R., Woodside, D. B., Kaplan, A. S., Olmsted, M. P., and Carter, J. C. (2000). Pretreatment Motivational Enhancement Therapy for Eating Disorders: A Pilot Study. *Int. J. Eat. Disord.* 29, 393–400.

Fernandez-Aranda, F., Alvarez-Moya, E. M., Martinez-Viana, C., Sanchez, I., Granero, R., Penelo, E., et al. (2009). Predictors of early change in bulimia nervosa after a brief psychoeducational therapy. *Appetite.* 52, 805–808.

Fernandez-Aranda, F., Casanovas, C., Jiménez -Murcia, S., Krug, I., Martinez, C., Nuñez, A., et al. (2004). Eficacia del tratamiento ambulatorio en bulimia nerviosa. *Rev. Psicol. Conduct.* 12, 501–518.

Fernandez-Aranda, F., Jimenez-Murcia, S., Santamaria, J. J., Gunnard, K., Soto, A., Kalapanidas, E., et al. (2012). Video games as a complementary therapy tool in mental disorders: PlayMancer, a European multicentre study. *J Ment Heal.* 21, 364–374.

Fernandez-Aranda, F., and Turon, V. (1998). *Trastornos alimentarios. Guia basica de tratamiento en anorexia y bulimia.* Barcelona: Masson.

First, M. B., Gibbon, M., Spitzer, R. L., and Williams, J. B. W. (1996). *Users guide for the structured clinical interview for DSM IV Axis I disorders - research version (SCID-I, version 2.0).* New York: New York State Psychiatric Institute.

Fischer, S., Smith, G. T., and Anderson, K. G. (2003). Clarifying the role of impulsivity in bulimia nervosa. *Int J Eat Disord.* 33, 406–411.

Franken, I. H., van Strien, J. W., Nijs, I., and Muris, P. (2008). Impulsivity is associated with behavioral decision-making deficits. *Psychiatry Res.* 158, 155–63. doi:10.1016/j.psychres.2007.06.002.

Garner, D. M. (1991). *Eating Disorder Inventory-2.* Odessa: Psychological Assessment Resources.

Garner, D. M. (1998). *Inventario de Trastornos de la Conducta Alimentaria (EDI-2)-Manual.* Madrid: TEA.

Graafland, M., Dankbaar, M., Mert, A., Lagro, J., De Wit-Zuurendonk, L., Schuit, S., et al. (2014). How to systematically assess serious games applied to health care. *JMIR serious games.* 2, e11. doi:10.2196/games.3825.

Granic, I., Lobel, A., and Engels, R. C. (2014). The benefits of playing video games. *Am. Psychol.* 69, 66–78. doi:10.1037/a0034857.

Guillen-Riquelme, A., and Buela-Casal, G. (2011). Psychometric revision and differential item functioning in the State Trait Anxiety Inventory (STAI). *Psicothema.* 23, 510–515.

Gutierrez, F., Torrens, M., Boget, T., Martin-Santos, R., Sangorrin, J., Perez, G., et al. (2001). Psychometric properties of the Temperament and Character Inventory (TCI) questionnaire in a Spanish psychiatric population. *Acta Psychiatr Scand* 103, 143–147.

Gutiérrez-Zotes, J. A., Bayón, C., Montserrat, C., Valero, J., Labad, A., Cloninger, R. C., et al. (2004). [Temperament and Character Inventory-Revised (TCI-R). Scalement and normative data in a general population sample]. Inventario del Temperamento y el Carácter-Revisado (TCI-R). Baremación y datos normativos en una muestra de población general. *Actas Españolas Psiquiatr.* 32, 8–15.

Halmi, K. A. (2013). Perplexities of treatment resistance in eating disorders. *BMC Psychiatry.* 13, 292. doi:10.1186/1471-244X-13-292.

Hedman, E., Andersson, G., Lindfors, N., Gustavsson, P., Lekander, M., Rück, C., et al. (2014). Personality change following internet-based cognitive behavior therapy for severe health anxiety. *PLoS One* 9, e113871. doi:10.1371/journal.pone.0113871.

Howard, R., Schellhorn, K., and Lumsden, J. (2013). A biofeedback intervention to control impulsiveness in a severely personality disordered forensic patient. *Personal. Ment. Heal.* 7, 168–73.

Jimenez-Murcia, S., Fernandez-Aranda, F., Kalapanidas, E., Konstantas, D., Ganchev, T., Kocsis, O., et al. (2009). Playmancer project: a serious videogame as an additional therapy tool for eating and impulse control disorders. *Stud Heal. Technol Inf.* 144, 163–166.

Kato, P. M., Cole, S. W., Bradlyn, A. S., and Pollock, B. H. (2008). A video game improves behavioral outcomes in adolescents and young adults with cancer: a randomized trial. *Pediatrics.* 122, e305–e317. doi:10.1542/peds.2007-3134.

Kristeller, J. L., and Hallett, C. B. (1999). An Exploratory Study of a Meditation-based Intervention for Binge Eating Disorder. *J. Health Psychol.* 4, 357–63. doi:10.1177/135910539900400305.

Kristeller, J. L., and Wolever, R. Q. (2011). Mindfulness-based eating awareness training for treating binge eating disorder: the conceptual foundation. *Eat. Disord.* 19, 49–61. doi:10.1080/10640266.2011.533605.

López-Torrecillas, F., Nieto-Ruiz, A., Velasco-Ortuño, S., Lara-Fernández, M., López-Quirantes, E. M., and Castillo-Fernández, E. (2014). The role of impulsivity in dropout from treatment for cigarette smoking. *Compr. Psychiatry* 55, 1609–13. doi:10.1016/j.comppsy.2014.06.004.

Lu, A. S., Kharrazi, H., Gharghabi, F., and Thompson, D. (2013). A Systematic Review of Health Videogames on Childhood Obesity Prevention and Intervention. *Games Health J.* 2, 131–141. doi:10.1089/g4h.2013.0025.

Manera, V., Petit, P.-D., Derreumaux, A., Orvieto, I., Romagnoli, M., Lyttle, G., et al. (2015). “Kitchen and cooking,” a serious game for mild cognitive impairment and Alzheimer’s disease: a pilot study. *Front. Aging Neurosci.* 7, 24. doi:10.3389/fnagi.2015.00024.

Marco, J. H., Perpiñá, C., and 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 Res.* 209, 619–625. doi:10.1016/j.psychres.2013.02.023.

Martínez-Azumendi, O., Fernández-Gómez, C., and Beitía-Fernández, M. (2001). Factorial variance of the SCL-90-R in a Spanish out-patient psychiatric sample. *Actas Esp Psiquiatr.* 29, 95–102.

Money, C., Genders, R., Treasure, J., Schmidt, U., and Tchanturia, K. (2011). A brief emotion focused intervention for inpatients with anorexia nervosa: a qualitative study. *J. Health Psychol.* 16, 947–58. doi:10.1177/1359105310396395.

Ochoa, C., Alvarez-Moya, E. M., Penelo, E., Aymami, M. N., Gómez-Peña, M., Fernández-Aranda, F., et al. (2013). Decision-making deficits in pathological gambling: the role of executive functions, explicit knowledge and impulsivity in relation to decisions made under ambiguity and risk. *Am. J. Addict.* 22, 492–9. doi:10.1111/j.1521-0391.2013.12061.x.

Oquendo, M., Baca-García, E., Graver, R., Morales, M., Montalvan, V., and Mann, J. J. (2001). Spanish adaptation of the Barratt Impulsiveness Scale (BIS-11). *Eur. J. Psychiatry.* 15, 147–155.

Patton, J. H., Stanford, M. S., and Barratt, E. S. (1995). Factor structure of the Barratt impulsiveness scale. *J Clin Psychol.* 51, 768–774.

Perpiñá, C., Roncero, M., Fernández-Aranda, F., Jiménez-Murcia, S., Forcano, L., and Sánchez, I. (2013). Clinical validation of a virtual environment for normalizing eating patterns in eating disorders. *Compr. Psychiatry.* 54, 680–686. doi:10.1016/j.comppsy.2013.01.007.

Pretorius, N., Dimmer, M., Power, E., Eisler, I., Simic, M., and Tchanturia, K. (2012). Evaluation of a cognitive remediation therapy group for adolescents with anorexia nervosa: pilot study. *Eur. Eat. Disord. Rev.* 20, 321–5. doi:10.1002/erv.2176.

Riva, G. (2011). The key to unlocking the virtual body: virtual reality in the treatment of obesity and eating disorders. *J. Diabetes Sci. Technol.* 5, 283–92.

Rodríguez, A., Rey, B., Alcañiz, M., Baños, R., Guixeres, J., Wrzesien, M., et al. (2012). GameTeen: new tools for evaluating and training emotional regulation strategies. *Stud. Health Technol. Inform.* 181, 334–8.

Rodríguez, D. M., Teesson, M., and Newton, N. C. (2014). A systematic review of computerised serious educational games about alcohol and other drugs for adolescents. *Drug Alcohol Rev.* 33, 129–35. doi:10.1111/dar.12102.

Schmidt, U., and Treasure, J. (2006). Anorexia nervosa: valued and visible. A cognitive-interpersonal maintenance model and its implications for research and practice. *Br. J. Psychol.* 45, 343–66.

Schoenberg, P. L., and David, A. S. (2014). Biofeedback for psychiatric disorders: a systematic review. *Appl. Psychophysiol. Biofeedback* 39, 109–35. doi:10.1007/s10484-014-9246-9.

Scolnick, B., Mostofsky, D. I., and Keane, R. J. (2014). Pilot study employing heart rate variability biofeedback training to decrease anxiety in patients with eating disorders. *J. Eat. Disord.* 2, 17. doi:10.1186/2050-2974-2-17.

Shapiro, J. R., Berkman, N. D., Brownley, K. A., Sedway, J. A., Lohr, K. N., and Bulik, C. M. (2007). Bulimia nervosa treatment: a systematic review of randomized controlled trials. *Int J Eat Disord.* 40, 321–336.

Spielberger, C. D., Gorsuch, R. L., Cubero, N. S., and Lushene, R. E. (1982). *STAI: cuestionario de ansiedad estado-rasgo: manual*. Madrid: TEA Ediciones, S.A.

Spielberger, C. D., Gorsuch, R. L., and Lushene, R. E. (1970). *Manual for the State-Trait Anxiety Inventory*. Palo Alto, CA: Consulting psychologists Press.

Tehanturia, K., Doris, E., and Fleming, C. (2014). Effectiveness of cognitive remediation and emotion skills training (CREST) for anorexia nervosa in group format: a naturalistic pilot study. *Eur. Eat. Disord. Rev.* 22, 200–5. doi:10.1002/erv.2287.

Upton, D. J., Bishara, A. J., Ahn, W., and Stout, J. C. (2012). Propensity for risk taking and trait impulsivity in the Iowa Gambling Task. *Pers. Individ. Dif.* 50, 492–495. doi:10.1016/j.paid.2010.11.013.Propensity.

Vaz-leal, F. J., Rodríguez-Santos, L., García-Herráiz, M. A., Chimpén-López, C. A., Rojo-Moreno, L., Beato-Fernández, L., et al. (2014). The role of depression and impulsivity in the psychopathology of bulimia nervosa. *Rev. Psiquiatr. Salud Ment.* 7, 25–31.

Walsh, B. T., Agras, W. S., Devlin, M. J., Fairburn, C. G., Wilson, G. T., Kahn, C., et al. (2000). Fluoxetine for bulimia nervosa following poor response to psychotherapy. *Am J Psychiatry.* 157, 1332–4.

Wenzel, K. R., Weinstock, J., Vander Wal, J. S., and Weaver, T. L. (2014). Examining the role of negative urgency in a predictive model of bulimic symptoms. *Eat. Behav.* 15, 343–349. doi:10.1016/j.eatbeh.2014.04.014.

Wilson, G. T., and Shafran, R. (2005). Eating disorders guidelines from NICE. *Lancet* 365, 79–81.

Woolhouse, H., Knowles, A., and Crafti, N. (2012). Adding mindfulness to CBT programs for binge eating: a mixed-methods evaluation. *Eat. Disord.* 20, 321–39. doi:10.1080/10640266.2012.691791.

Zermatten, A., Van der Linden, M., D'Acremont, M., Jermann, F., and Bechara, A. (2005). Impulsivity and Decision Making. *J. Nerv. Ment. Dis.* 193, 647–650. doi:10.1097/01.nmd.0000180777.41295.65.

4. DISCUSIÓN

El objetivo principal de la presente tesis ha sido analizar distintos aspectos relacionados con la expresión y la regulación de emociones en pacientes diagnosticados de TCA con distintas complejidades psicopatológicas, así como, adicionalmente, iniciar la evaluación de la eficacia de una intervención innovadora, basada en el uso de las NT, para abordar directamente estos factores.

Para ello, se han estudiado las diferencias existentes en cuanto a la expresividad facial de emociones entre individuos con un TEB y personas sanas, así como su posible asociación con determinados rasgos de personalidad. También se ha analizado la relación entre la presencia de autolesiones sin intencionalidad suicida (entendiéndolas como estrategias desadaptativas de regulación emocional) y los niveles de ansiedad (tanto estado como rasgo) en pacientes con TCA. Finalmente, se ha evaluado el beneficio que podría suponer el uso de un VJ terapéutico para el abordaje de los problemas de auto-regulación emocional y auto-control, tan prevalentes en la mayoría de pacientes con TCA, aunque a su vez, tan poco consideradas en el tratamiento de primera elección para estas patologías (TCC).

Así pues, a continuación se detallan y discuten los principales hallazgos obtenidos en los estudios presentados.

4.1. Regulación y expresión emocional en los Trastornos de la Conducta Alimentaria

En primer lugar, los resultados obtenidos en el **Estudio 1** indican que, en comparación con individuos sanos, los pacientes que padecen un TEB muestran una menor expresividad facial y unos rasgos de personalidad más disfuncionales, caracterizados por una elevada ED, así como por baja DR y AD. Este perfil de personalidad sería propio de personas ansiosas, inseguras, cohibidas y poco sociables, con dificultad para actuar de acuerdo a objetivos o metas significativas para ellas, y frecuentemente movidas por impulsos momentáneos. Sin embargo, a pesar de que tanto las características de personalidad como los niveles de expresión facial de individuos con TCA ya han sido reportados en mayor o menor medida en la literatura (Atiye et al., 2015; Dapelo, Bodas, Morris, & Tchanturia, 2016; Davies, Schmidt, Stahl, & Tchanturia, 2011; Fassino et al., 2004; Tárrega et al., 2014), poco se sabe acerca de la asociación entre estos dos factores en este tipo de trastornos (concretamente, en las patologías de tipo bulímico). En relación a ello, una de las aportaciones del **Estudio 1** ha sido el conocimiento de la existencia de una asociación entre determinados rasgos de personalidad (DR y AD) y la expresión facial de emociones. Concretamente, en este estudio se ha observado que la DR es un predictor de la expresión facial de alegría, por lo que aquellas personas que muestran una mayor sociabilidad e interés por los otros, así como una necesidad de agrado y aprobación por parte de los demás, serían los que expresarían en mayor medida

esta emoción. Esto no sería de extrañar, pues es de esperar que aquellas personas que tienen mejores habilidades sociales y que muestran un mayor interés por relacionarse con otras personas tiendan a expresar y transmitir más emociones positivas como herramienta de comunicación social. Por el contrario, tal como se ha mencionado anteriormente, las pacientes diagnosticadas con un TEB evaluadas en nuestro estudio mostraron bajos niveles de DR, hecho que cuadraría con sus bajos niveles de expresión facial de alegría, dado que al ser personas socialmente inhibidas, poco inclinadas a establecer relaciones con otros individuos y con cierta frialdad afectiva, sería plausible pensar que muestran en menor medida aquellas expresiones emocionales dirigidas a la comunicación social y el establecimiento de vínculos interpersonales. Por lo que respecta a la AD, los resultados mostraron que éste era un factor predictor tanto para la expresión facial de alegría como de ira. Concretamente, una mayor AD predeciría mayores niveles de expresiones de alegría, mientras una baja AD sería predictora de una mayor expresión facial de ira. Los niveles altos de AD tienen que ver con una buena capacidad para regular y adaptar la conducta a las demandas de cada situación para conseguir un objetivo determinado. Por el contrario, niveles bajos en este rasgo serían propios de personas reactivas, con una activación emocional desadaptativa que les conduce a actuar precipitadamente, dejándose llevar por las circunstancias o los impulsos momentáneos, mostrando una mayor tendencia a abandonar metas y objetivos propios cuando son confortadas con pequeñas frustraciones y/o contratiempos. Por consiguiente, este tipo de reacciones emocionales intensas e impulsivas parecerían guardar relación con sentimientos de ira y, consecuentemente, con una mayor expresión facial de esta emoción. Este resultado apoyaría los hallazgos obtenidos por otros autores, quienes también encontraron una asociación entre la expresión disfuncional de la ira y una baja AD (Amianto et al., 2012; Krug et al., 2008). Además, se ha visto que la AD es un predictor del resultado del tratamiento a largo plazo en pacientes con BN, siendo aquellos individuos con una baja AD los que presentarían un peor pronóstico y/o más riesgo de abandono de la terapia (Rowe et al., 2011). Asimismo, los estudios muestran que una mayor predisposición a experimentar sensaciones de ira podría jugar un papel importante en el comer emocional y las conductas de atracón (Arnoult, Kenardy, & Agras, 1995; Truglia et al., 2006), actuando como factor mantenedor de la patología alimentaria, e influyendo negativamente en el resultado del tratamiento de pacientes con TCA (Fassino, Abbate-Daga, Piero, Leombruni, & Rovera, 2003; Krug et al., 2008). El hecho de que tanto la ira como la baja AD hayan sido factores relacionados con un peor pronóstico en pacientes con BN, sería una prueba más de la relación existente entre estos dos factores, apoyando así los resultados obtenidos en nuestro estudio sobre rasgos de personalidad y expresión emocional.

A parte de los rasgos de personalidad, otro factor relevante en la regulación de emociones es la ansiedad. Como se ha mencionado en apartados anteriores, una de las manifestaciones de disregulación emocional frecuentemente observadas en pacientes con TCA son las autolesiones sin intencionalidad suicida. Considerando la inadecuación y gravedad de estas conductas, uno de los objetivos principales a tener en cuenta en el estudio de este tipo de pacientes es la identificación de factores de riesgo para el desarrollo de autolesiones. Por este motivo, en el **Estudio 2** se analizó la influencia que ejerce la ansiedad en la aparición de

conductas autolesivas en pacientes con TCA. Para ello, se contemplaron las dimensiones de ansiedad "estado" y "rasgo" propuestas por Spielberger (Spielberger, Gorsuch, & Lushene, 1970). Los resultados mostraron que la ansiedad-rasgo, es decir, una predisposición a experimentar ansiedad de manera recurrente (temperamento ansioso) (Kaye et al., 2015) actuaría como predictor de la ocurrencia de autolesiones sin intencionalidad suicida en pacientes con un TCA. Por el contrario, según nuestros resultados, un estado puntual o transitorio de ansiedad, o una mayor excitación o activación fisiológica (medida a través de la VFC), no actuarían como factores predisponentes de estas conductas. Nuevamente, esto mostraría una explicación de base estable y temperamental para las autolesiones, una de las manifestaciones conductuales de disregulación emocional más frecuentes en pacientes que sufren una patología alimentaria.

4.2. Eficacia del videojuego terapéutico Playmancer para el tratamiento de la Bulimia Nerviosa

Dada la más que justificada necesidad de abordar la expresión y la regulación de emociones para la correcta recuperación de los individuos que padecen un TCA (especialmente los de tipo bulímico), uno de los objetivos de la presente tesis ha sido evaluar la utilidad de una herramienta terapéutica complementaria (basada en el uso de un VJ), dirigida a tratar estos aspectos.

En relación a ello, el **Estudio 3** tuvo como objetivo analizar los cambios clínicos producidos en un grupo de pacientes con BN tras añadir una intervención con el VJ "Playmancer" a la TCC convencional, en comparación con un grupo de pacientes que únicamente recibieron ésta última. A diferencia del grupo que siguió el tratamiento convencional, el grupo que realizó las sesiones de VJ no solamente experimentó una mayor reducción de la severidad del TCA, sino que también mostró una mejoría más elevada en cuanto a los índices de psicopatología general y los niveles de ansiedad (tanto estado como rasgo), así como una mayor capacidad para controlar la expresión de la ira. Además, este grupo mostró un índice de abandono del tratamiento menor al del grupo control. En concordancia con otros estudios (Clough & Casey, 2011), estos resultados apoyarían la noción de que las NT pueden ser una buena opción para potenciar el resultado de algunas terapias e incrementar la adherencia al tratamiento. Por otra parte, el hecho de que fuese el grupo que recibió un tratamiento combinado el que mostró mejores resultados en cuanto a la regulación de factores como la ansiedad y la ira, pondría de manifiesto la limitada utilidad de la TCC para abordar estos aspectos subyacentes más específicos, aunque igualmente relevantes en el curso y el pronóstico de los TCA (Bulik, 2002; Fassino et al., 2003; Kaye et al., 2004; Krug et al., 2008).

En relación a lo anterior, uno de los factores fuertemente asociados a la ira y la sintomatología alimentaria es la impulsividad (Amianto et al., 2012; Fassino, Abbate-Daga, Piero, Leombruni, & Rovera, 2001). En este sentido, se ha visto que estados afectivos negativos como la ira están muy relacionados con la presencia de conductas impulsivas en los TCA (p.ej.: autolesiones, conductas suicidas, abuso de alcohol y otras sustancias, robo, etc.) (Krug

et al., 2008; Truglia et al., 2006). Así, siguiendo la misma línea que el estudio anterior, en el **Estudio 4** se quiso poner a prueba de forma exploratoria la eficacia del VJ "Playmancer" para el abordaje de aspectos relacionados con la impulsividad. No obstante, en esta ocasión se pretendió dar un paso más allá y emplear este VJ como una intervención previa a la TCC, en lugar de aplicarlo de manera paralela a ésta última. La utilización de este nuevo diseño de intervención (A-B-A-C-A) permitió ver los resultados obtenidos con el VJ, sin la influencia previa de los efectos de la TCC. Asimismo, se hipotetizó que el abordaje específico de ciertos aspectos claramente relacionados con la aparición y el pronóstico de los TCA (impulsividad, toma de decisiones, regulación emocional, etc.) podría producir mejorías previas al inicio de la TCC, hecho que posiblemente facilitaría y potenciaría los resultados finales de ésta última. Para ello, se llevó a cabo un estudio piloto de caso único en el que se utilizó una intervención secuencial siguiendo un diseño experimental. La paciente del estudio fue una mujer diagnosticada de BN que presentaba altos niveles de impulsividad y una historia de conductas asociadas a dificultades de regulación emocional y auto-control (p.ej.: compra compulsiva y consumo de sustancias). Los resultados del estudio mostraron que, tras la intervención con el VJ, la paciente no únicamente experimentó una reducción tanto en la sintomatología alimentaria (principalmente la frecuencia de atracones) como en las medidas de impulsividad, sino que además mejoraron otros aspectos, como por ejemplo, los síntomas ansioso-depresivos y la somatización. Al final de todo el proceso, una vez realizado un tratamiento estructurado con TCC, tanto los niveles de impulsividad y la severidad de la sintomatología alimentaria, como los síntomas ansioso-depresivos, continuaron disminuyendo (apoyando así los resultados hallados en el **Estudio 3**). Asimismo, otro de los aspectos que se pretende entrenar a través del VJ es la capacidad de toma de decisiones, dimensión que también mostró una mejoría al final del proceso en el caso de esta paciente. Se sabe que la impulsividad está asociada a déficits en la habilidad para tomar decisiones, por lo que las personas impulsivas tienden a pensar menos en las consecuencias que sus conductas pueden conllevar (Franken, van Strien, Nijs, & Muris, 2008; Ochoa et al., 2013). Por tanto, en el caso de esta paciente, una mejoría en la capacidad de toma de decisiones podría interpretarse como una evidencia más de la reducción de los niveles de impulsividad alcanzados tras la intervención combinada. Con todo ello, y teniendo en cuenta que la impulsividad puede actuar tanto de factor mantenedor de la BN, como de predictor de una mala respuesta al tratamiento (Agras et al., 2000; Fernández-Aranda et al., 2009; Fischer, Smith, & Anderson, 2003; Halmi, 2013; Vaz-Leal et al., 2014), diseñar estrategias de intervención dirigidas a tratar directamente estos síntomas podría mejorar la eficacia del tratamiento y el pronóstico, tanto para la BN como para otros tipos de TCA. Estudios futuros deberían ahondar en este tipo de diseños.

4.3. Limitaciones y puntos fuertes

Los resultados de los estudios presentados en esta tesis deben ser considerados en el contexto de ciertas limitaciones. En primer lugar, algunos datos fueron recogidos de manera auto-referida y retrospectiva, de modo que éstos podrían estar sesgados por aspectos como la deseabilidad social, el recuerdo y/o la capacidad de introspección de los sujetos evaluados. En segundo lugar, el carácter transversal de los **Estudios 1 y 2** únicamente permite establecer una

asociación entre las variables estudiadas, pero no determinar la causalidad de las mismas. Asimismo, dado que las investigaciones fueron llevadas a cabo en un contexto clínico, las pacientes con TCA incluidas en los estudios fueron personas en búsqueda de evaluación y tratamiento, por lo que los datos deben ser extrapolados con cautela al resto de la población con este tipo de trastornos. Por otra parte, los limitados tamaños muestrales empleados en los estudios reducen la potencia estadística de los mismos, así como su capacidad de generalización. Además, todas las participantes de los estudios fueron mujeres, hecho que no permitiría extrapolar los hallazgos obtenidos a los hombres con TCA. Por otro lado, en relación al estudio de las expresiones faciales en pacientes con TEB (**Estudio 1**), cabe mencionar que únicamente se evaluaron la ira y la alegría, dos emociones básicas que representarían dos polos opuestos de valencia emocional (positiva y negativa); no obstante, existen otras emociones que también sería interesante analizar en este tipo de trastornos (tristeza, miedo, etc.). Asimismo, en los **Estudios 3 y 4**, los resultados obtenidos tras la intervención con el VJ fueron evaluados a corto plazo, por lo que no podemos asegurar que éstos sigan manteniéndose trascurrido un tiempo. Finalmente, en relación al **Estudio 4**, debemos tener presentes las limitaciones propias de un estudio de caso único. En este sentido, los resultados fruto de la intervención realizada son aplicables a este caso y no asegura su generalización a todos los pacientes con estas características. Por tanto, sería necesario realizar estudios con tamaños muestrales apropiados que analicen la eficacia de este diseño secuencial de intervención.

A pesar de estas limitaciones, los estudios expuestos en la presente tesis también muestran fortalezas dignas de mención. En primer lugar, uno de los aspectos positivos de dos de las investigaciones realizadas reside en el uso de modelos de predicción para evaluar la asociación entre los niveles de expresión facial de emociones (tanto positivas como negativas) y los rasgos de personalidad (**Estudio 1**), así como la asociación entre la presencia de autolesiones sin intencionalidad suicida en pacientes con TCA y las dimensiones estado y rasgo de ansiedad (**Estudio 2**). Esto es algo que, hasta donde alcanza nuestro conocimiento, no se había analizado con anterioridad. En segundo lugar, otro aspecto que debemos valorar positivamente es el uso de una técnica automatizada (a través de una cámara que integra el propio sistema del VJ "Playmancer") para rastrear las expresiones faciales de los sujetos evaluados en el **Estudio 1**. En tercer lugar, en el **Estudio 4** se llevó a cabo un diseño de intervención de tipo A-B-A-C-A, siendo éste un proceso de tratamiento raramente empleado en los estudios sobre la eficacia de los tratamientos psicológicos (en los cuales suele ser más frecuente aplicar el clásico diseño A-B-A). No obstante, a pesar de todas estas fortalezas, uno de los puntos fuertes más importantes de la presente tesis es la aplicación de una intervención complementaria novedosa para los TCA, cuyo objetivo es abordar aquellos aspectos relacionados con las dificultades de regulación emocional que la TCC no cubre en profundidad (**Estudios 3 y 4**). Finalmente, cabe destacar que, incluso con tamaños muestrales pequeños, los resultados obtenidos en nuestros estudios son prometedores, hecho que alienta la realización de un mayor número de investigaciones más exhaustivas y controladas en esta misma línea.

4.4. Implicaciones clínicas y futuras líneas de investigación

Un aspecto crucial de la TCC tiene que ver con la aceptación y la responsabilidad de las propias elecciones (aspectos relacionados con una correcta AD), así como la promoción de actitudes positivas hacia el cambio (Cooper & Fairburn, 2011; Dalle Grave et al., 2007; Fairburn et al., 1993). Por consiguiente, dada la relación observada en el **Estudio 1** entre la AD y la expresión emocional de la ira en pacientes con TEB, el hecho de que algunos pacientes presenten una mayor expresión facial de esta emoción podría ser un indicador de la necesidad que tendrían estas personas de ser provistas de un abordaje terapéutico especialmente dirigido al desarrollo de conductas/actitudes reflexivas y dirigidas a fortalecer la AD, tal como ha sido sugerido recientemente por algunos autores (Kaye et al., 2015). Asimismo, el estudio de la asociación entre los rasgos de personalidad y la expresión facial de emociones puede ser de utilidad para los clínicos a la hora de identificar aquellos pacientes que presentan más problemas de expresión emocional. En este sentido, la existencia de dificultades en la expresión facial de emociones podría repercutir negativamente en las interacciones sociales, siendo los problemas en el funcionamiento social un factor mantenedor de patologías como los TEB. Por tanto, analizar la expresión facial de emociones en pacientes con este tipo de trastornos podría ayudar a identificar aquellos individuos que presentan una mayor necesidad de recibir intervenciones dirigidas a trabajar las habilidades sociales (Davies et al., 2016; Tchanturia, Doris, et al., 2014).

Por otro lado, considerando la relevancia de la ansiedad-rasgo como predictor de las conductas autolesivas en algunos pacientes con TCA (**Estudio 2**), sería muy importante tener en cuenta este factor en el estudio y el desarrollo de abordajes terapéuticos dirigidos a esta población (Kaye et al., 2015). En este sentido, sería necesario prestar especial atención a aquellos pacientes que presenten una elevada ansiedad-rasgo, para poder proporcionarles intervenciones destinadas a la mejoría de sus habilidades de regulación emocional, intentando minimizar así la posible aparición de conductas desadaptativas (como las autolesiones sin intencionalidad suicida) para gestionar las emociones negativas.

Por tanto, el uso de intervenciones complementarias dirigidas a tratar aspectos de regulación emocional y el control de la impulsividad será de vital importancia en el abordaje terapéutico de pacientes con un TCA, especialmente en aquellas patologías de tipo bulímico. En este sentido, tal como se ha observado en los **Estudios 3 y 4**, utilizar el VJ "Playmancer" en el tratamiento de pacientes con BN que presenten dificultades de regulación emocional y auto-control, podría ayudar a potenciar el resultado final de la TCC. De este modo, se podrían mejorar aspectos como la severidad de la sintomatología alimentaria, la psicopatología general, la regulación de emociones como la ira o la ansiedad, el control de la impulsividad, la toma de decisiones, así como la adherencia terapéutica. Asimismo, a pesar de que ya existen distintas intervenciones dirigidas al abordaje de las emociones (como por ejemplo la TDC y la TFE), el hecho de emplear una herramienta terapéutica en forma de VJ puede suponer ciertos beneficios en comparación con este otro tipo de intervenciones. Algunos de estos beneficios

serían, por ejemplo, que los VJ suelen ser atractivos para la gran mayoría de personas ya que son entretenidos y motivadores (algo que fomentaría la predisposición por parte de los pacientes a ser utilizados), que facilitan la inmersión en las tareas que se están llevando a cabo, permitiendo una desconexión del entorno, y que emplean tareas relativamente simples de realizar e integrar, facilitando así la extrapolación de los aprendizajes adquiridos a la vida real (p.ej.: imaginar que están en el mini-juego de "La Señal de Magupta" para visualizar las constelaciones en su mente y practicar el control respiratorio en situaciones cotidianas de estrés, consiguiendo así un estado de mayor relajación). Además, el hecho de realizar un tratamiento adicional, puede aumentar el nivel de compromiso e implicación de los pacientes en el proceso terapéutico, hecho que reforzaría, como ya se ha observado, la adherencia al tratamiento.

No obstante, a pesar de los hallazgos obtenidos a lo largo de los estudios que componen esta tesis, sería necesario seguir invirtiendo esfuerzos para dar respuesta a algunos puntos que siguen quedando por esclarecer. En relación al **Estudio 1**, podría ser interesante explorar la influencia de los rasgos de personalidad en la expresión facial de emociones en otros subtipos de TCA (especialmente en la AN, tanto la de tipo con atracones/purgas, como la de tipo restrictivo). Además, tal como se ha mencionado en el apartado de limitaciones, sería conveniente analizar qué sucede con la expresión de otro tipo de emociones (tristeza, vergüenza, miedo, etc.).

Por lo que respecta al **Estudio 2**, sería interesante averiguar el rol que desempeñan ambas dimensiones de ansiedad (estado y rasgo) en la aparición de conductas autolesivas en función del subtipo de TCA (principalmente BN, TA, AN restrictiva y AN con atracones/purgas), así como analizar si existen diferencias en cuanto a la influencia de la ansiedad en función del tipo de autolesión (cortes, golpes, rascado excesivo de la piel, etc.). Además, a pesar de que tanto la ansiedad como la depresión son dos problemas frecuentemente asociados a las autolesiones, la mayoría de estudios realizados hasta la fecha han evaluado estos dos factores conjuntamente (Fliege, Lee, Grimm, & Klapp, 2009; You, Deng, Lin, & Leung, 2016). Sin embargo, podría ser interesante explorar la influencia que ejercen la ansiedad y la depresión por separado, comparando el peso que tiene cada una de ellas en la aparición de autolesiones entre los pacientes con TCA. De este modo, podríamos averiguar si existen diferencias entre estos dos factores, o bien si ambos intervienen por igual en el origen de estas conductas. Asimismo, a parte de la ansiedad y la depresión, otro factor ampliamente considerado y que no podemos olvidar en el estudio de la etiología de las autolesiones es la impulsividad. En relación a ello, en la literatura existe cierta controversia acerca de la importancia de este factor en la génesis de las conductas autolesivas. Así, mientras gran parte de la evidencia científica aboga por el rol indiscutible que tiene la impulsividad en la aparición de las autolesiones, otros estudios cuestionan que este sea un rasgo necesariamente común entre todos los individuos que se autolesionan (Hamza, Willoughby, & Heffer, 2015; Janis & Nock, 2009; You et al., 2016). Por tanto, a pesar de que ese no fue uno de los objetivos de nuestro estudio, en futuras investigaciones sería interesante determinar cuales de las distintas dimensiones de la impulsividad –motora, cognitiva, falta de premeditación, etc.– (Hamza et al., 2015), bajo

qué circunstancias, o en qué subtipos de TCA, existiría una mayor asociación entre este factor y las conductas autolesivas.

En cuanto a la utilidad del VJ "Playmancer" evaluada en los **Estudios 3 y 4**, podría ser interesante comparar la combinación de la TCC y el VJ, con la combinación entre la TCC y otro tipo de intervenciones dirigidas también a trabajar la regulación emocional (p.ej.: la TDC o la TFE). Esto sería útil para averiguar si la eficacia de "Playmancer" se debe a las características propias de este VJ en sí, o al hecho de abordar la auto-regulación emocional y el auto-control de modo más específico, independientemente del tipo de intervención utilizada. Además, esta comparación posiblemente nos ayudaría a determinar en qué casos sería más útil emplear un tipo de intervención u otra (por ejemplo, en función del tipo de TCA, la edad, el nivel de escolaridad, etc.). Por otra parte, dado que los estudios sobre la eficacia de "Playmancer" han sido realizados con muestras pequeñas, sería interesante replicarlos con tamaños muestrales más amplios, consiguiendo así una mayor potencia estadística. Además, para poder determinar de manera más contundente la utilidad de este VJ, sería necesario realizar estudios de seguimiento en los que se observe si los resultados obtenidos tras la intervención con "Playmancer" se mantienen a medio y largo plazo. Finalmente, tal como se ha mencionado en el apartado de limitaciones, no podemos olvidar que todos las participantes de nuestros estudios fueron mujeres. En este sentido, teniendo en cuenta que tanto la experimentación como la expresión de emociones puede diferir mucho en función del género (Chaplin & Aldao, 2013; Deng et al., 2016; Kring & Gordon, 1998), sería interesante replicar los estudios de esta tesis en hombres.

5. RESUMEN Y CONCLUSIONES

La presente tesis se ha centrado en el estudio de aspectos relativos a la expresión y regulación de emociones en pacientes con TCA, así como en el abordaje terapéutico de estas cuestiones a través de una intervención adicional basada en el uso de un VJ terapéutico ("Playmancer"). Todas las investigaciones realizadas han sido llevadas a cabo en un contexto clínico, con pacientes que acudieron a la Unidad de Trastornos de la Conducta Alimentaria del Hospital Universitari de Bellvitge, para ser evaluadas y recibir tratamiento para sus problemas alimentarios. De este modo, tras analizar los resultados de los distintos estudios presentados, a continuación se detallan las conclusiones más destacadas que se podrían extraer de este trabajo.

- 1) En primer lugar, se ha observado que, en comparación con personas sanas, las pacientes diagnosticadas de un TEB presentan una menor expresividad facial de emociones tanto positivas (concretamente alegría) como negativas (ira).
- 2) Asimismo, en este tipo de pacientes los niveles de expresión de alegría estarían asociados a una mayor sociabilidad y necesidad de aprobación por parte de los demás (es decir, una elevada DR), así como a una mayor habilidad para dominar la propia conducta y dirigirla hacia la consecución de objetivos determinados (y por tanto, una alta capacidad de AD).
- 3) Contrariamente, los niveles de expresión facial de ira estarían relacionados con una mayor reactividad emocional, una tendencia a dejarse llevar por los impulsos momentáneos y una mayor dificultad para llevar a cabo conductas orientadas hacia un objetivo (baja AD).
- 4) Por tanto, teniendo en cuenta la importancia que tienen las expresiones faciales en las interacciones sociales, así como el papel que juegan las dificultades interpersonales como factor mantenedor de los TCA, estos hallazgos apoyarían la noción de que las estrategias de comunicación social efectivas (las cuales incluyen la expresión facial de emociones) constituyen uno de los aspectos fundamentales que deben ser abordados en las intervenciones terapéuticas diseñadas para los pacientes con TCA.
- 5) Por otro lado, existe suficiente evidencia científica que define las autolesiones sin intencionalidad suicida como estrategias desadaptativas para paliar o reducir la experimentación de emociones negativas. Además, estas conductas estarían ampliamente presentes entre algunas pacientes con TCA. En este sentido, la ansiedad sería una de las emociones negativas más frecuentes en este tipo de población. En relación a ello, otro de los resultados obtenidos en nuestros estudios ha sido que una elevada predisposición o tendencia a experimentar ansiedad de manera generalizada

(ansiedad rasgo) representaría una vulnerabilidad para el desarrollo de conductas autolesivas en pacientes con problemas alimentarios.

- 6) Finalmente, dada la marcada relevancia que tienen las dificultades de expresión y regulación emocional tanto en la aparición como en el pronóstico de los TCA, estaría plenamente justificada la necesidad de establecer intervenciones que contemplen estos aspectos como uno de los objetivos terapéuticos principales en el tratamiento de este tipo de patologías. De este modo, se contribuiría a la creación de abordajes más integrales y efectivos para mejorar el resultado global de las personas con problemas alimentarios.
- 7) En relación a lo anterior (a pesar de que los hallazgos obtenidos en nuestros estudios deben ser interpretados con cautela debido a las limitaciones mencionadas en apartados anteriores), la aplicación del VJ terapéutico "Playmancer" ha mostrado resultados prometedores en cuanto al aumento del auto-control (disminución de los niveles de impulsividad, etc.), la mejoría en la habilidad para regular ciertas emociones (disminución de los niveles de ansiedad y de externalización de la ira), la mejora de la capacidad de toma de decisiones, la reducción de la severidad de la sintomatología alimentaria (principalmente la frecuencia de atracones) y los índices de psicopatología general, así como la consecución de una mayor adherencia al tratamiento.

6. REFERENCIAS BIBIOGRÁFICAS

- Abbate-Daga, G., Buzzichelli, S., Marzola, E., Amianto, F., & Fassino, S. (2012). Effectiveness of cognitive remediation therapy (CRT) in anorexia nervosa: a case series. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *34*(10), 1009–1015. <http://doi.org/10.1080/13803395.2012.704900>
- Agras, W. S., Crow, S. J., Halmi, K. A., Mitchell, J. E., Wilson, G. T., & Kraemer, H. C. (2000). Outcome predictors for the cognitive behavior treatment of bulimia nervosa: data from a multisite study. *American Journal of Psychiatry*, *157*(8), 1302–1308. Journal Article. <http://doi.org/10.1176/appi.ajp.157.8.1302>
- Agüera, Z., Krug, I., Sánchez, I., Granero, R., Penelo, E., Peñas-Lledó, E., ... Fernández-Aranda, F. (2012). Personality changes in bulimia nervosa after a cognitive behaviour therapy. *European Eating Disorders Review*, *20*(5), 379–385. <http://doi.org/10.1002/erv.2163>
- Agüera, Z., Riesco, N., Jiménez-Murcia, S., Islam, M. A., Granero, R., Vicente, E., ... Fernández-Aranda, F. (2013). Cognitive behaviour therapy response and dropout rate across purging and nonpurging bulimia nervosa and binge eating disorder: DSM-5 implications. *BMC Psychiatry*, *13*(1), 285. <http://doi.org/10.1186/1471-244X-13-285>
- Aldao, A., Nolen-Hoeksema, S., & Schweizer, S. (2010). Emotion-regulation strategies across psychopathology: A meta-analytic review. *Clinical Psychology Review*, *30*, 217–237. <http://doi.org/10.1016/j.cpr.2009.11.004>
- Altman, S. E., & Shankman, S. A. (2009). What is the association between obsessive-compulsive disorder and eating disorders? *Clinical Psychology Review*, *29*(7), 638–646. <http://doi.org/10.1016/j.cpr.2009.08.001>
- Amianto, F., Siccardi, S., Abbate-Daga, G., Marech, L., Barosio, M., & Fassino, S. (2012). Does anger mediate between personality and eating symptoms in bulimia nervosa? *Psychiatry Research*, *200*(2), 502–512. <http://doi.org/10.1016/j.psychres.2012.07.036>
- Andover, M. S., & Morris, B. W. (2014). Expanding and clarifying the role of emotion regulation in nonsuicidal self-injury. *Canadian Journal of Psychiatry. Revue Canadienne de Psychiatrie*, *59*(11), 569–575.
- APA. (2000). *DSM-IV-TR: Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 4th ed., Text Revised.* (4th ed.). Washington, DC: American Psychiatric Association.
- APA. (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. 5th Edition (DSM-5).* Washington, DC: American Psychiatric Association.

- Appelhans, B. M., & Luecken, L. J. (2006). Heart Rate Variability as an Index of Regulated Emotional Responding. *Review of General Psychology*, 10(3), 229–240. <http://doi.org/10.1037/1089-2680.10.3.229>
- Arcelus, J., Haslam, M., Farrow, C., & Meyer, C. (2013). The role of interpersonal functioning in the maintenance of eating psychopathology: a systematic review and testable model. *Clinical Psychology Review*, 33(1), 156–167. <http://doi.org/10.1016/j.cpr.2012.10.009>
- Arcelus, J., Mitchell, A. J., Wales, J., & Nielsen, S. (2011). Mortality rates in patients with anorexia nervosa and other eating disorders. A meta-analysis of 36 studies. *Archives of General Psychiatry*, 68(7), 724–731. <http://doi.org/10.1001/archgenpsychiatry.2011.74>
- Arnow, B., Kenardy, J., & Agras, W. S. (1995). The emotional eating scale: The development of a measure to assess coping with negative affect by eating. *International Journal of Eating Disorders*, 18(1), 79–90. [http://doi.org/10.1002/1098-108X\(199507\)18:1<79::AID-EAT2260180109>3.0.CO;2-V](http://doi.org/10.1002/1098-108X(199507)18:1<79::AID-EAT2260180109>3.0.CO;2-V)
- Atiye, M., Miettunen, J., & Raevuori-Helkamaa, A. (2015). A Meta-Analysis of Temperament in Eating Disorders. *European Eating Disorders Review*, 23(2), 89–99. <http://doi.org/10.1002/erv.2342>
- Baños, R. M., Cebolla, A., Moragrega, I., Strien, T. Van, Fernández-Aranda, F., Agüera, Z., ... Botella, C. (2014). Relationship between eating styles and temperament in an Anorexia Nervosa, Healthy Control, and Morbid Obesity female sample. *Appetite*, 76, 76–83. <http://doi.org/10.1016/j.appet.2014.01.012>
- Baños, R. M., Cebolla, A., Oliver, E., Alcañiz, M., & Botella, C. (2013). Efficacy and acceptability of an Internet platform to improve the learning of nutritional knowledge in children: The ETIOBE mates. *Health Education Research*, 28(2), 234–248. <http://doi.org/10.1093/her/cys044>
- Bardone-Cone, A. M., Wonderlich, S. A., Frost, R. O., Bulik, C. M., Mitchell, J. E., Uppala, S., & Simonich, H. (2007). Perfectionism and eating disorders: Current status and future directions. *Clinical Psychology Review*, 27(3), 384–405. <http://doi.org/10.1016/j.cpr.2006.12.005>
- Bauer, K. W., Bucchianeri, M. M., & Neumark-Sztainer, D. (2013). Mother-reported parental weight talk and adolescent girls' emotional health, weight control attempts, and disordered eating behaviors. *Journal of Eating Disorders*, 1, 45. <http://doi.org/10.1186/2050-2974-1-45>
- Baumel, A., Correll, C. U., Hauser, M., Brunette, M., Rotondi, A., Ben-Zeev, D., ... Kane, J. M. (2016). Health Technology Intervention After Hospitalization for Schizophrenia: Service Utilization and User Satisfaction. *Psychiatric Services*. Advance online

- publication. <http://doi.org/10.1176/appi.ps.201500317>.
- Beale, I. L., Kato, P. M., Marin-Bowling, V. M., Guthrie, N., & Cole, S. W. (2007). Improvement in Cancer-Related Knowledge Following Use of a Psychoeducational Video Game for Adolescents and Young Adults with Cancer. *Journal of Adolescent Health, 41*(3), 263–270. <http://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2007.04.006>
- Belloch, A., Roncero, M., & Perpiñá, C. (2016). Obsessional and Eating Disorder-related Intrusive Thoughts: Differences and Similarities Within and Between Individuals Vulnerable to OCD or to EDs. *European Eating Disorders Review*. Advance online publication. <http://doi.org/10.1002/erv.2458>
- Ben-Porath, D. D., Wisniewski, L., & Warren, M. (2009). Differential Treatment Response for Eating Disordered Patients With and Without a Comorbid Borderline Personality Diagnosis Using a Dialectical Behavior Therapy (DBT)-Informed Approach. *Eating Disorders, 17*(3), 225–241. <http://doi.org/10.1080/10640260902848576>
- Ben-Tovim, D., Walker, K., Gilchrist, P., Freeman, R., Kalucy, R., & Esterman, A. (2001). Outcome in patients with eating disorders: a 5-year study. *Lancet, 357*(9264), 1254–1257. [http://doi.org/10.1016/S0140-6736\(00\)04406-8](http://doi.org/10.1016/S0140-6736(00)04406-8)
- Berna, G., Ott, L., & Nandrino, J.-L. (2014). Effects of emotion regulation difficulties on the tonic and phasic cardiac autonomic response. *PloS One, 9*(7), e102971. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0102971>
- Boone, L., Claes, L., & Luyten, P. (2014). Too strict or too loose? Perfectionism and impulsivity: The relation with eating disorder symptoms using a person-centered approach. *Eating Behaviors, 15*(1), 17–23. <http://doi.org/10.1016/j.eatbeh.2013.10.013>
- Boraska, V., Davis, O. S. P., Cherkas, L. F., Helder, S. G., Harris, J., Krug, I., ... Zeggini, E. (2012). Genome-wide association analysis of eating disorder-related symptoms, behaviors, and personality traits. *American Journal of Medical Genetics, Part B: Neuropsychiatric Genetics, 159 B*(7), 803–811. <http://doi.org/10.1002/ajmg.b.32087>
- Botella, C., Mira, A., Moragrega, I., García-Palacios, A., Bretón-López, J., Castilla, D., ... Baños, R. M. (2016). An internet-based program for depression using activity and physiological sensors: Efficacy, expectations, satisfaction, and ease of use. *Neuropsychiatric Disease and Treatment, 12*, 393–406. <http://doi.org/10.2147/NDT.S93315>
- Botella, C., Quero, S., Baños, R. M., Perpiñá, C., García Palacios, A., & Riva, G. (2004). Virtual reality and psychotherapy. *Studies in Health Technology and Informatics, 99*, 37–54.
- Bresin, K., & Gordon, K. H. (2013). Changes in negative affect following pain (vs.

- nonpainful) stimulation in individuals with and without a history of nonsuicidal self-injury. *Personality Disorders*, 4(1), 62–66. <http://doi.org/10.1037/a0025736>
- Breuer, J. S., & Bente, G. (2010). Why so serious? On the relation of serious games and learning. *Eludamos. Journal for Computer Game Culture*, 4(1), 7–24.
- Briere, J., & Gil, E. (1998). Self-mutilation in clinical and general population samples: prevalence, correlates, and functions. *American Journal of Orthopsychiatry*, 68(4), 609–620.
- Brockmeyer, T., Skunde, M., Wu, M., Bresslein, E., Rudofsky, G., Herzog, W., & Friederich, H. (2014). Difficulties in emotion regulation across the spectrum of eating disorders. *Comprehensive Psychiatry*, 55(3), 565–571. <http://doi.org/10.1016/j.comppsy.2013.12.001>
- Brooke, J. (1996). SUS: A “quick and dirty” usability scale. In P. W. Jordan, B. Thomas, B. A. Weerdmeester, & A. L. McClelland (Eds.), *Usability Evaluation in Industry* (pp. 189–194). London: Taylor & Francis.
- Brown, C., & Mehler, P. S. (2015). Medical complications of anorexia nervosa and their treatments: an update on some critical aspects. *Eating and Weight Disorders*, 20(4), 419–425. <http://doi.org/10.1007/s40519-015-0202-3>
- Bulik, C. M. (2002). Anxiety, depression, and eating disorders. In C. G. Fairburn & K. D. Brownell (Eds.), *Eating Disorders and Obesity* (pp. 193–198). New York: Guilford Press.
- Bulik, C. M., Kleiman, S. C., & Yilmaz, Z. (2016). Genetic epidemiology of eating disorders. *Current Opinion in Psychiatry*. Advance online publication. <http://doi.org/10.1097/YCO.0000000000000275>
- Bulik, C. M., Klump, K. L., Thornton, L., Kaplan, A. S., Devlin, B., Fichter, M. M., ... Kaye, W. H. (2004). Alcohol use disorder comorbidity in eating disorders: a multicenter study. *The Journal of Clinical Psychiatry*, 65(7), 1000–1006.
- Bulik, C. M., Sullivan, P. F., Fear, J. L., & Pickering, A. (2000). Outcome of anorexia nervosa: eating attitudes, personality, and parental bonding. *The International Journal of Eating Disorders*, 28(2), 139–147.
- Bulik, C. M., Tozzi, F., Anderson, C., Mazzeo, S. E., Aggen, S., & Sullivan, P. F. (2003). The relation between eating disorders and components of perfectionism. *The American Journal of Psychiatry*, 160(2), 366–368. <http://doi.org/10.1176/appi.ajp.160.2.366>
- Butler, E. A., Egloff, B., Wilhelm, F. H., Smith, N. C., Erickson, E. A., & Gross, J. J. (2003). The social consequences of expressive suppression. *Emotion*, 3(1), 48–67.

<http://doi.org/http://dx.doi.org.sire.ub.edu/10.1037/1528-3542.3.1.48>

- Bydlowski, S., Corcos, M., Jeammet, P., Paterniti, S., Berthoz, S., Laurier, C., ... Consoli, S. M. (2005). Emotion-processing deficits in eating disorders. *International Journal of Eating Disorders*, 37, 321–329. <http://doi.org/10.1002/eat.20132>
- Bylsma, L. M., Morris, B. H., & Rottenberg, J. (2008). A meta-analysis of emotional reactivity in major depressive disorder. *Clinical Psychology Review*, 28(4), 676–691. <http://doi.org/10.1016/j.cpr.2007.10.001>
- Campbell, K., & Peebles, R. (2014). Eating disorders in children and adolescents: state of the art review. *Pediatrics*, 134(3), 582–592. <http://doi.org/10.1542/peds.2014-0194>
- Casper, R. C. (1998). Depression and Eating Disorders. *Depression and Anxiety*, 8(1), 96–104. [http://doi.org/10.1002/\(SICI\)1520-6394\(1998\)8:1+<96::AID-DA15>3.0.CO;2-4](http://doi.org/10.1002/(SICI)1520-6394(1998)8:1+<96::AID-DA15>3.0.CO;2-4)
- Chapell, M. S. (1997). Frequency of public smiling across the life span. *Perceptual and Motor Skills*, 85(3 Pt 2), 1326. <http://doi.org/10.2466/pms.1997.85.3f.1326>
- Chaplin, T. M., & Aldao, A. (2013). Gender Differences in Emotion Expression in Children: A Meta-Analytic Review. *Psychological Bulletin*, 139(4), 735–765. <http://doi.org/10.1037/a0030737>
- Chapman, A. L., Gratz, K. L., & Brown, M. Z. (2006). Solving the puzzle of deliberate self-harm: the experiential avoidance model. *Behaviour Research and Therapy*, 44(3), 371–94. <http://doi.org/10.1016/j.brat.2005.03.005>
- Chen, E. Y., Matthews, L., Allen, C., Kuo, J. R., & Linehan, M. M. (2008). Dialectical behavior therapy for clients with binge-eating disorder or bulimia nervosa and borderline personality disorder. *The International Journal of Eating Disorders*, 41(6), 505–512. <http://doi.org/10.1002/eat.20522>
- Chen, E. Y., Weissman, J. A., Zeffiro, T. A., Yiu, A., Eneva, K. T., Arlt, J. M., & Swantek, M. J. (2016). Family-based therapy for young adults with anorexia nervosa restores weight. *International Journal of Eating Disorders*, 49(7), 701–707. <http://doi.org/10.1002/eat.22513>
- Chentsova-Dutton, Y. E., Chu, J. P., Tsai, J. L., Rottenberg, J., Gross, J. J., & Gotlib, I. H. (2007). Depression and emotional reactivity: variation among Asian Americans of East Asian descent and European Americans. *Journal of Abnormal Psychology*, 116(4), 776–785. <http://doi.org/10.1037/0021-843X.116.4.776>
- Chevalier, G., & Sinatra, S. T. (2011). Emotional Stress, Heart Rate Variability, Grounding, and Improved Autonomic Tone: Clinical Applications. *Integrative Medicine*, 10(3), 16–21.

- Chomutare, T., Tatara, N., Årsand, E., & Hartvigsen, G. (2013). Designing a diabetes mobile application with social network support. *Studies in Health Technology and Informatics*, 188, 58–64.
- Cicerone, K. D., Langenbahn, D. M., Braden, C., Malec, J. F., Kalmar, K., Fraas, M., ... Ashman, T. (2011). Evidence-based cognitive rehabilitation: updated review of the literature from 2003 through 2008. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 92(4), 519–530. <http://doi.org/10.1016/j.apmr.2010.11.015>
- Claes, L., Fagundo, A. B., Jiménez-Murcia, S., Agüera, Z., Giner-Bartolome, C., Granero, R., ... Fernandez-Aranda, F. (2015). Is Non-suicidal Self-injury Related to Impulsivity in Anorexia Nervosa? Results from Self-report and Performance-based Tasks. *European Eating Disorders Review*, 23(1), 28–33. <http://doi.org/10.1002/erv.2329>
- Claes, L., Jiménez-Murcia, S., Santamaría, J. J., Moussa, M. B., Sánchez, I., Forcano, L., ... Fernández-Aranda, F. (2012). The facial and subjective emotional reaction in response to a video game designed to train emotional regulation (Playmancer). *European Eating Disorders Review*, 20(6), 484–489. <http://doi.org/10.1002/erv.2212>
- Claes, L., Klonsky, E. D., Muehlenkamp, J., Kuppens, P., & Vandereycken, W. (2010). The affect-regulation function of nonsuicidal self-injury in eating-disordered patients: which affect states are regulated? *Comprehensive Psychiatry*, 51(4), 386–392. <http://doi.org/10.1016/j.comppsy.2009.09.001>
- Claes, L., & Muehlenkamp, J. (2014). Non-suicidal Self-Injury and Eating Disorders: Dimensions of Self-Harm. In L. Claes & J. . Muehlenkamp (Eds.), *Non-Suicidal Self-Injury in Eating Disorders*. Heidelberg, Germany: Springer. <http://doi.org/10.1007/978-3-642-40107-7>
- Claes, L., Vandereycken, W., Luyten, P., Soenens, B., Pieters, G., & Vertommen, H. (2006). Personality prototypes in eating disorders based on the Big Five model. *Journal of Personality Disorders*, 20(4), 401–416.
- Clausen, L. (2008). Time to remission for eating disorder patients: a 2(1/2)-year follow-up study of outcome and predictors. *Nordic Journal of Psychiatry*, 62(2), 151–159. <http://doi.org/10.1080/08039480801984875>
- Cloninger, C. R., Svrakic, D. M., & Przybeck, T. R. (1993). A psychobiological model of temperament and character. *Archives of General Psychiatry*, 50(12), 975–990.
- Clough, B. A., & Casey, L. M. (2011). Technological adjuncts to increase adherence to therapy: A review. *Clinical Psychology Review*, 31, 697–710. <http://doi.org/10.1016/j.cpr.2011.03.006>
- Cole, S. W., Yoo, D. J., & Knutson, B. (2012). Interactivity and reward-related neural

- activation during a serious videogame. *PLoS ONE*, 7(3), e33909. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0033909>
- Connolly, T. M., Boyle, E. A., MacArthur, E., Hainey, T., & Boyle, J. M. (2012). A systematic literature review of empirical evidence on computer games and serious games. *Computers & Education*, 59(2), 661–686. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.03.004>
- Cooper, Z., & Fairburn, C. G. (2011). The evolution of “Enhanced” Cognitive behavior therapy for eating disorders: Learning from treatment nonresponse. *Cognitive and Behavioral Practice*, 18(3), 394–402. <http://doi.org/10.1016/j.cbpra.2010.07.007>
- Costa, P. T., & McCrae, R. R. (1992). *The Revised NEO Personality Inventory (NEO-PI-R) and NEO-Five-Factor Inventory (NEO-FFI): Professional manual*. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources, Inc.
- Couturier, J., Kimber, M., & Szatmari, P. (2013). Efficacy of family-based treatment for adolescents with eating disorders: a systematic review and meta-analysis. *The International Journal of Eating Disorders*, 46(1), 3–11. <http://doi.org/10.1002/eat.22042>
- Cucchi, A., Ryan, D., Konstantakopoulos, G., Stroumpa, S., Kaçar, A. Ş., Renshaw, S., ... Kravariti, E. (2016). Lifetime prevalence of non-suicidal self-injury in patients with eating disorders: a systematic review and meta-analysis. *Psychological Medicine*, 46(7), 1–14. <http://doi.org/10.1017/S0033291716000027>
- Culbert, K. M., Racine, S. E., & Klump, K. L. (2015). Research Review: What we have learned about the causes of eating disorders - A synthesis of sociocultural, psychological, and biological research. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 56(11), 1141–1164. <http://doi.org/10.1111/jcpp.12441>
- Czerniak, E., Caspi, A., Litvin, M., Amiaz, R., Bahat, Y., Baransi, H., ... Plotnik, M. (2016). A Novel Treatment of Fear of Flying Using a Large Virtual Reality System. *Aerospace Medicine and Human Performance*, 87(4), 411–416. <http://doi.org/10.3357/AMHP.4485.2016>
- Dalle Grave, R., Calugi, S., Brambilla, F., Abbate-Daga, G., Fassino, S., & Marchesini, G. (2007). The effect of inpatient cognitive-behavioral therapy for eating disorders on temperament and character. *Behaviour Research and Therapy*, 45(6), 1335–1344.
- Danner, U. N., Sternheim, L., & Evers, C. (2014). The importance of distinguishing between the different eating disorders (sub)types when assessing emotion regulation strategies. *Psychiatry Research*, 215(3), 727–732. <http://doi.org/10.1016/j.psychres.2014.01.005>
- Dapelo, M. M., Bodas, S., Morris, R., & Tchanturia, K. (2016). Deliberately generated and imitated facial expressions of emotions in people with eating disorders. *Journal of*

- Affective Disorders*, 191, 1–7. <http://doi.org/10.1016/j.jad.2015.10.044>
- Dapelo, M. M., Hart, S., Hale, C., Morris, R., Lynch, T. R., & Tchanturia, K. (2015). Facial expression of positive emotions in individuals with eating disorders. *Psychiatry Research*, 230(1), 70–77. <http://doi.org/10.1016/j.psychres.2015.08.019>
- Darcy, A. M., Fitzpatrick, K. K., Manasse, S. M., Datta, N., Klabunde, M., Colborn, D., ... Lock, J. (2015). Central coherence in adolescents with bulimia nervosa spectrum eating disorders. *International Journal of Eating Disorders*, 48(5), 487–493. <http://doi.org/10.1002/eat.22340>
- Darwin, C. (2009). *The Expression of the Emotions in Man and Animals*. (2nd ed.). Cambridge: Cambridge University Press. <http://doi.org/10.1017/CBO9780511694110>
- Davies, H., Fox, J., Naumann, U., Treasure, J., Schmidt, U., & Tchanturia, K. (2012). Cognitive remediation and emotion skills training for anorexia nervosa: an observational study using neuropsychological outcomes. *European Eating Disorders Review*, 20(3), 211–217. <http://doi.org/10.1002/erv.2170>
- Davies, H., Schmidt, U., Stahl, D., & Tchanturia, K. (2011). Evoked facial emotional expression and emotional experience in people with anorexia nervosa. *International Journal of Eating Disorders*, 44(6), 531–539. <http://doi.org/10.1002/eat.20852>
- Davies, H., Schmidt, U., & Tchanturia, K. (2013). Emotional facial expression in women recovered from anorexia nervosa. *BMC Psychiatry*, 13, 291. <http://doi.org/10.1186/1471-244X-13-291>
- Davies, H., Wolz, I., Leppanen, J., Fernandez-Aranda, F., Schmidt, U., & Tchanturia, K. (2016). Facial expression to emotional stimuli in non-psychotic disorders: A systematic review and meta-analysis. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 64, 252–271. <http://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2016.02.015>
- de Wit-Zuurendonk, L. D., & Oei, S. G. (2011). Serious gaming in women's health care. *BJOG: An International Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 118 Suppl(Suppl. 3), 17–21. <http://doi.org/10.1111/j.1471-0528.2011.03176.x>
- Deborde, A., Berthoz, S., Godart, N., Perdereau, F., Corcos, M., & Jeammet, P. (2006). [Relations between alexithymia and anhedonia: a study in eating disordered and control subjects]. *L'Encéphale*, 32(1 Pt 1), 83–91.
- Deng, Y., Chang, L., Yang, M., Huo, M., Zhou, R., Gard, M., ... Felmingham, K. (2016). Gender Differences in Emotional Response: Inconsistency between Experience and Expressivity. *PLoS One*, 11(6), e0158666. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0158666>
- DeShazo, J., Harris, L., & Pratt, W. (2010). Effective intervention or child's play? A review

- of video games for diabetes education. *Diabetes Technology & Therapeutics*, 12(10), 815–822. <http://doi.org/10.1089/dia.2010.0030>
- Diefenbach, G. J., Wootton, B. M., Bragdon, L. B., Moshier, S. J., & Tolin, D. F. (2015). Treatment Outcome and Predictors of Internet Guided Self-Help for Obsessive-Compulsive Disorder. *Behavior Therapy*, 46(6), 764–774. <http://doi.org/10.1016/j.beth.2015.06.001>
- Dingemans, A. E., van Son, G. E., Aardoom, J. J., Bruidegom, K., Slof-Op 't Landt, M. C. T., & van Furth, E. F. (2016). Predictors of psychological outcome in patients with eating disorders: A routine outcome monitoring study. *The International Journal of Eating Disorders*. Advance online publication. <http://doi.org/10.1002/eat.22560>.
- Dolhanty, J., & Greenberg, L. S. (2009). Emotion-focused therapy in a case of anorexia nervosa. *Clinical Psychology & Psychotherapy*, 16(4), 366–382. <http://doi.org/10.1002/cpp.624>
- Dong, J.-Q., Zhang, J.-H., Qin, J., Li, Q.-N., Huang, W., Gao, X.-B., ... Huang, L. (2013). Anxiety correlates with somatic symptoms and sleep status at high altitudes. *Physiology & Behavior*, 112–113, 23–31. <http://doi.org/10.1016/j.physbeh.2013.02.001>
- Ekman, P., & Friesen, W. V. (1971). Constants across cultures in the face and emotion. *Journal of Personality and Social Psychology*, 17(2), 124–129. <http://doi.org/10.1037/h0030377>
- Evren, C., Cinar, O., Evren, B., & Celik, S. (2012). Self-mutilative behaviors in male substance-dependent inpatients and relationship with anger and aggression: mediator effect of childhood trauma. *Comprehensive Psychiatry*, 53, 252–258. <http://doi.org/10.1016/j.comppsy.2011.04.061>
- Fagundo, A. B., de la Torre, R., Jimenez-Murcia, S., Aguera, Z., Granero, R., Tarrega, S., ... Fernandez-Aranda, F. (2012). Executive functions profile in extreme eating/weight conditions: from anorexia nervosa to obesity. *PLoS One*, 7(8), e43382. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0043382>
- Fagundo, A. B., Santamaría, J. J., Forcano, L., Giner-Bartolomé, C., Jiménez-Murcia, S., Sánchez, I., ... Fernandez-Aranda, F. (2013). Video game therapy for emotional regulation and impulsivity control in a series of treated cases with bulimia nervosa. *European Eating Disorders Review*, 21(6), 493–499. <http://doi.org/10.1002/erv.2259>
- Fagundo, A. B., Via, E., Sánchez, I., Jiménez-Murcia, S., Forcano, L., Soriano-Mas, C., ... Fernandez-Aranda, F. (2014). Physiological and brain activity after a combined cognitive behavioral treatment plus video game therapy for emotional regulation in bulimia nervosa: a case report. *Journal of Medical Internet Research*, 16(8), e183. <http://doi.org/10.2196/jmir.3243>

- Fairburn, C. G., Bailey-Straebler, S., Basden, S., Doll, A., Jones, R., Murphy, R., ... Cooper, Z. (2015). A transdiagnostic comparison of enhanced cognitive behaviour therapy (CBT-E) and interpersonal psychotherapy in the treatment of eating disorders. *Behaviour Research and Therapy*, *70*, 64–71. <http://doi.org/10.1016/j.brat.2015.04.010>
- Fairburn, C. G., Cooper, Z., Doll, H. A., O'Connor, M. E., Bohn, K., Hawker, D. M., ... Palmer, R. L. (2009). Transdiagnostic cognitive-behavioral therapy for patients with eating disorders: a two-site trial with 60-week follow-up. *The American Journal of Psychiatry*, *166*(3), 311–319. <http://doi.org/10.1176/appi.ajp.2008.08040608>
- Fairburn, C. G., Cooper, Z., & Shafran, R. (2003). Cognitive behaviour therapy for eating disorders: a “transdiagnostic” theory and treatment. *Behavior Research and Therapy*, *41*(5), 509–528.
- Fairburn, C. G., Marcus, M., & Wilson, G. (1993). Cognitive-behavioral therapy for binge eating and bulimia nervosa: a comprehensive treatment manual. In C. Fairburn & G. Wilson (Eds.), *Binge eating: nature, assessment and treatment*. (pp. 361–404). New York: Guilford Press.
- Fassino, S., Abbate-Daga, G., Piero, A., Leombruni, P., & Rovera, G. G. (2001). Anger and personality in eating disorders. *Journal of Psychosomatic Research*, *51*(6), 757–764. [http://doi.org/10.1016/S0022-3999\(01\)00280-X](http://doi.org/10.1016/S0022-3999(01)00280-X)
- Fassino, S., Abbate-Daga, G., Piero, A., Leombruni, P., & Rovera, G. G. (2003). Dropout from brief psychotherapy within a combination treatment in bulimia nervosa: role of personality and anger. *Psychother Psychosom*, *72*(4), 203–210.
- Fassino, S., Amianto, F., Gramaglia, C., Facchini, F., & Abbate Daga, G. (2004). Temperament and character in eating disorders: Ten years of studies. *Eating and Weight Disorders*, *9*(2), 81–90. <http://doi.org/10.1007/BF03325050>
- Federici, A., & Wisniewski, L. (2013). An intensive DBT program for patients with multidagnostic eating disorder presentations: a case series analysis. *The International Journal of Eating Disorders*, *46*(4), 322–331. <http://doi.org/10.1002/eat.22112>
- Federici, A., Wisniewski, L., & Ben-Porath, D. (2012). Description of an Intensive Dialectical Behavior Therapy Program for Multidagnostic Clients With Eating Disorders. *Journal of Counseling {&} Development*, *90*, 330–338.
- Ferguson, C. J., Muñoz, M. E., Winegard, B., & Winegard, B. (2012). The influence of heritability, neuroticism, maternal warmth and media use on disordered eating behaviors: A prospective analysis of twins. *Psychiatric Quarterly*, *83*(3), 353–360. <http://doi.org/10.1007/s11126-012-9205-7>
- Fernández-Aranda, F., Alvarez-Moya, E. M., Martínez-Viana, C., Sánchez, I., Granero, R.,

- Penelo, E., ... Peñas-Lledó, E. (2009). Predictors of early change in bulimia nervosa after a brief psychoeducational therapy. *Appetite*, 52(3), 805–808. <http://doi.org/10.1016/j.appet.2009.03.013>
- Fernandez-Aranda, F., Jimenez-Murcia, S., Santamaria, J. J., Gunnard, K., Soto, A., Kalapanidas, E., ... Penelo, E. (2012). Video games as a complementary therapy tool in mental disorders: PlayMancer, a European multicentre study. *Journal of Mental Health*, 21(4), 364–374. <http://doi.org/10.3109/09638237.2012.664302>
- Fernández-Aranda, F., Krug, I., Granero, R., Ramón, J. M., Badia, A., Giménez, L., ... Treasure, J. (2007). Individual and family eating patterns during childhood and early adolescence: An analysis of associated eating disorder factors. *Appetite*, 49(2), 476–485. <http://doi.org/10.1016/j.appet.2007.03.004>
- Fernández-Aranda, F., Núñez, A., Martínez, C., Krug, I., Cappozzo, M., Carrard, I., ... Lam, T. (2009). Internet-based cognitive-behavioral therapy for bulimia nervosa: a controlled study. *Cyberpsychology & Behavior: The Impact of the Internet, Multimedia and Virtual Reality on Behavior and Society*, 12(1), 37–41. <http://doi.org/10.1089/cpb.2008.0123>
- Fernandez-Aranda, F., Pinheiro, A. P., Tozzi, F., Thornton, L. M., Fichter, M. M., Halmi, K. A., ... Bulik, C. M. (2007). Symptom profile of major depressive disorder in women with eating disorders. *Australian and New Zealand Journal of Psychiatry*, 41(1), 24–31. <http://doi.org/10.1080/00048670601057718>
- Fernández-Aranda, F., Steward, T., & Jimenez-Murcia, S. (2016). Substance-Related Disorders in Eating Disorders. In T. Wade (Ed.), *Encyclopedia of Feeding and Eating Disorders* (pp. 1–5). Singapore: Springer. http://doi.org/10.1007/978-981-287-087-2_19-1
- Fichter, M. M., & Quadflieg, N. (2016). Mortality in eating disorders - results of a large prospective clinical longitudinal study. *The International Journal of Eating Disorders*, 49(4), 391–401. <http://doi.org/10.1002/eat.22501>
- Fischer, S., Peterson, C. M., & McCarthy, D. (2013). A Prospective Test of the Influence of Negative Urgency and Expectancies on Binge Eating and Purging. *Psychology of Addictive Behaviors*, 27(1), 294–300. <http://doi.org/10.1037/a0029323>
- Fischer, S., Smith, G. T., & Anderson, K. G. (2003). Clarifying the role of impulsivity in bulimia nervosa. *Int J Eat Disord*, 33(4), 406–411.
- Fleming, T. M., Cheek, C., Merry, S. N., Thabrew, H., Bridgman, H., Stasiak, K., ... Fleming, T. (2014). Serious games for the treatment or prevention of depression: a systematic review. *Revista de Psicopatología Y Psicología Clínica*, 19(193), 227–242. <http://doi.org/10.5944/rppc.vol.19.num.3.2014.13904>

- Fleming, T. M., de Beurs, D., Khazaal, Y., Gaggioli, A., Riva, G., Botella, C., ... Riper, H. (2016). Maximizing the Impact of e-Therapy and Serious Gaming: Time for a Paradigm Shift. *Frontiers in Psychiatry*, 7, 65. <http://doi.org/10.3389/fpsy.2016.00065>
- Fliege, H., Lee, J.-R., Grimm, A., & Klapp, B. F. (2009). Risk factors and correlates of deliberate self-harm behavior: a systematic review. *Journal of Psychosomatic Research*, 66(6), 477–493. <http://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2008.10.013>
- Floyd, K., & Burgoon, J. (1999). Reacting to nonverbal expressions of liking: a test of interaction adaptation theory. *Communication Monographs*, 66, 219–239.
- Fouladi, F., Mitchell, J. E., Crosby, R. D., Engel, S. G., Crow, S., Hill, L., ... Steffen, K. J. (2015). Prevalence of Alcohol and Other Substance Use in Patients with Eating Disorders. *European Eating Disorders Review*, 23, 531–536. <http://doi.org/10.1002/erv.2410>
- Fowler, L., Blackwell, A., Jaffa, A., Palmer, R., Robbins, T. W., Sahakian, B. J., & Dowson, J. H. (2006). Profile of neurocognitive impairments associated with female in-patients with anorexia nervosa. *Psychological Medicine*, 36(4), 517–527. <http://doi.org/10.1017/S0033291705006379>
- Francis, L., & Birch, L. (2005). Maternal influences on daughters' restrained eating behavior. *Health Psychology*, 24(6), 548–554. <http://doi.org/10.1037/0278-6133.24.6.548>
- Francisco, R., Espinoza, P., González, M. L., Penelo, E., Mora, M., Rosés, R., & Raich, R. M. (2015). Body dissatisfaction and disordered eating among Portuguese and Spanish adolescents: The role of individual characteristics and internalisation of sociocultural ideals. *Journal of Adolescence*, 41, 7–16. <http://doi.org/10.1016/j.adolescence.2015.02.004>
- Franken, I. H., van Strien, J. W., Nijs, I., & Muris, P. (2008). Impulsivity is associated with behavioral decision-making deficits. *Psychiatry Research*, 158(2), 155–63. <http://doi.org/10.1016/j.psychres.2007.06.002>
- Franklin, J. C., Hessel, E. T., Aaron, R. V., Arthur, M. S., Heilbron, N., & Prinstein, M. J. (2010). The functions of nonsuicidal self-injury: support for cognitive-affective regulation and opponent processes from a novel psychophysiological paradigm. *Journal of Abnormal Psychology*, 119(4), 850–862. <http://doi.org/10.1037/a0020896>
- García-Camba, E. (2001). *Avances en trastornos de la conducta alimentaria. Anorexia Nerviosa, bulimia nerviosa, obesidad*. Barcelona: Masson.
- García-Soriano, G., Roncero, M., Perpiñá, C., & Belloch, A. (2014). Intrusive thoughts in obsessive-compulsive disorder and eating disorder patients: A differential analysis. *European Eating Disorders Review*, 22(3), 191–199. <http://doi.org/10.1002/erv.2285>

- Gaudet-Blavignac, C., & Geissbuhler, A. (2012). Serious games in health care: a survey. *Yearbook of Medical Informatics*, 7, 30–33.
- Goetter, E. M., Herbert, J. D., Forman, E. M., Yuen, E. K., & Thomas, J. G. (2014). An open trial of videoconference-mediated exposure and ritual prevention for obsessive-compulsive disorder. *Journal of Anxiety Disorders*, 28(5), 460–462. <http://doi.org/10.1016/j.janxdis.2014.05.004>
- Gonçalves, S., Silva, M., Rui Gomes, A., & Machado, P. P. P. (2012). Disordered eating among preadolescent boys and girls: The relationship with child and maternal variables. *Nutrients*, 4(4), 273–285. <http://doi.org/10.3390/nu4040273>
- Gough, K., & Hawkins, A. (2000). Staff Attitudes to Self-harm and its Management in a Forensic Psychiatric Service. *The British Journal of Forensic Practice*, 2, 22–28.
- Govender, M., Bowen, R. C., German, M. L., Bulaj, G., & Bruggers, C. S. (2015). Clinical and Neurobiological Perspectives of Empowering Pediatric Cancer Patients Using Videogames. *Games for Health Journal: Research, Development, and Clinical Applications*, 4(5), 362–374. <http://doi.org/10.1089/g4h.2015.0014>
- Grasa, M. del M., Villarreal, L., Granero, R., Vilà, R., Penelo, E., Agüera, Z., ... Alemany, M. (2013). Purging behavior modulates the relationships of hormonal and behavioral parameters in women with eating disorders. *Neuropsychobiology*, 67(4), 230–240. <http://doi.org/10.1159/000350473>
- Gratz, K. L., & Roemer, L. (2004). Multidimensional Assessment of Emotion Regulation and Dysregulation: Development, Factor Structure, and Initial Validation of the Difficulties in Emotion Regulation Scale. *Journal of Psychopathology and Behavioral Assessment*, 26(1), 41–54. <http://doi.org/10.1023/B:JOBA.0000007455.08539.94>
- Greenberg, L. S., Elliott, R., & Pos, A. (2009). La terapia focalizada en las emociones: una visión de conjunto. *Revista de La Asociación de Psicoterapia de La República Argentina*, 2(1), 1–20.
- Grilo, C. M., Reas, D. L., & Mitchell, J. E. (2016). Combining Pharmacological and Psychological Treatments for Binge Eating Disorder: Current Status, Limitations, and Future Directions. *Current Psychiatry Reports*, 18(6), 55. <http://doi.org/10.1007/s11920-016-0696-z>
- Gross, J. J., & John, O. P. (2003). Individual differences in two emotion regulation processes: implications for affect, relationships, and well-being. *Journal of Personality and Social Psychology*, 85(2), 348–362.
- Grupo de trabajo de la Guía de Práctica Clínica sobre Trastornos de la Conducta Alimentaria. (2009). *Guía de práctica clínica sobre los trastornos de la conducta alimentaria*.

- Madrid: Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud del Ministerio de Sanidad y Consumo. Agència d'Avaluació de Tecnologia i Recerca Mèdiques de Catalunya. Guías de Práctica Clínica en el SNS: AATRM Núm. 2006/05-01.
- Gunnard, K., Krug, I., Jiménez-Murcia, S., Penelo, E., Granero, R., Treasure, J., ... Fernández-Aranda, F. (2012). Relevance of Social and Self-standards in Eating Disorders. *European Eating Disorders Review*, 20(4), 271–278. <http://doi.org/10.1002/erv.1148>
- Gutiérrez, T., Espinoza, P., Penelo, E., Mora, M., González, M. L., Rosés, R., & Raich, R. M. (2015). Association of biological, psychological and lifestyle risk factors for eating disturbances in adolescents. *Journal of Health Psychology*, 20(6), 839–849. <http://doi.org/10.1177/1359105315577302>
- Gutiérrez-Maldonado, J., Wiederhold, B. K., & Riva, G. (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. <http://doi.org/10.1089/cyber.2015.0412>
- Haines, J., Williams, C. L., Brain, K. L., & Wilson, G. V. (1995). The psychophysiology of self-mutilation. *Journal of Abnormal Psychology*, 104(3), 471–489.
- Halmi, K. A. (2013). Perplexities of treatment resistance in eating disorders. *BMC Psychiatry*, 13(1), 292. <http://doi.org/10.1186/1471-244X-13-292>
- Halmi, K. A., Tozzi, F., Thornton, L. M., Crow, S., Fichter, M. M., Kaplan, A. S., ... Bulik, C. M. (2005). The relation among perfectionism, obsessive-compulsive personality disorder and obsessive-compulsive disorder in individuals with eating disorders. *The International Journal of Eating Disorders*, 38(4), 371–374. <http://doi.org/10.1002/eat.20190>
- Hambrook, D., Oldershaw, A., Rimes, K., Schmidt, U., Tchanturia, K., Treasure, J., ... Chalder, T. (2011). Emotional expression, self-silencing, and distress tolerance in anorexia nervosa and chronic fatigue syndrome. *The British Journal of Clinical Psychology / the British Psychological Society*, 50(3), 310–325. <http://doi.org/10.1348/014466510X519215>
- Hammerle, F., Huss, M., Ernst, V., & Bürger, A. (2016). Thinking dimensional: prevalence of DSM-5 early adolescent full syndrome, partial and subthreshold eating disorders in a cross-sectional survey in German schools. *BMJ Open*, 6(5), e010843. <http://doi.org/10.1136/bmjopen-2015-010843>
- Hamza, C. A., Willoughby, T., & Heffer, T. (2015). Impulsivity and nonsuicidal self-injury: A review and meta-analysis. *Clinical Psychology Review*, 38, 13–24. <http://doi.org/10.1016/j.cpr.2015.02.010>

- Harrison, A., Mountford, V. A., & Tchanturia, K. (2014). Social anhedonia and work and social functioning in the acute and recovered phases of eating disorders. *Psychiatry Research*, 218(1–2), 187–194. <http://doi.org/10.1016/j.psychres.2014.04.007>
- Hayes, S. C., Luoma, J. B., Bond, F. W., Masuda, A., & Lillis, J. (2006). Acceptance and Commitment Therapy: Model, processes and outcomes. *Behaviour Research and Therapy*, 44(1), 1-25. <http://doi.org/10.1016/j.brat.2005.06.006>
- Herbst, N., Voderholzer, U., Stelzer, N., Knaevelsrud, C., Hertenstein, E., Schlegl, S., ... Külz, A. K. (2012). The potential of telemental health applications for obsessive-compulsive disorder. *Clinical Psychology Review*, 32(6), 454-466. <http://doi.org/10.1016/j.cpr.2012.04.005>
- Herpertz, S., Sass, H., & Favazzat, A. (1997). Impulsivity in self-mutilative behavior: psychometric and biological findings. *Journal of Psychiatric Research*, 31(4), 451–465.
- Hoek, H. W. (2013). Classification, epidemiology and treatment of DSM-5 feeding and eating disorders. *Current Opinion in Psychiatry*, 26(6), 529–531. <http://doi.org/10.1097/YCO.0b013e328365b656>
- Hoffman, H. G., Patterson, D. R., & Carrougher, G. J. (2000). Use of virtual reality for adjunctive treatment of adult burn pain during physical therapy: a controlled study. *The Clinical Journal of Pain*, 16(3), 244–250.
- Homan, K. (2010). Athletic-ideal and thin-ideal internalization as prospective predictors of body dissatisfaction, dieting, and compulsive exercise. *Body Image*, 7(3), 240–245. <http://doi.org/10.1016/j.bodyim.2010.02.004>
- Hudson, J. I., Hiripi, E., Pope, H. G. J., & Kessler, R. C. (2007). The prevalence and correlates of eating disorders in the National Comorbidity Survey Replication. *Biological Psychiatry*, 61(3), 348–358.
- Islam, M. A., Steiger, H., Jimenez-Murcia, S., Israel, M., Granero, R., Agüera, Z., ... Fernández-Aranda, F. (2015). Non-suicidal Self-injury in Different Eating Disorder Types: Relevance of Personality Traits and Gender. *European Eating Disorders Review*, 23(6), 553–560. <http://doi.org/10.1002/erv.2374>
- Jack, R. E., Garrod, O. G. B., Yu, H., Caldara, R., & Schyns, P. G. (2012). Facial expressions of emotion are not culturally universal. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 109(19), 7241–7244. <http://doi.org/10.1073/pnas.1200155109>
- Janis, I. B., & Nock, M. K. (2009). Are self-injurers impulsive?: Results from two behavioral laboratory studies. *Psychiatry Research*, 169(3), 261–267. <http://doi.org/10.1016/j.psychres.2008.06.041>

- Javaras, K. N., Runfola, C. D., Thornton, L. M., Agerbo, E., Birgegard, A., Norring, C., ... Bulik, C. M. (2015). Sex- and age-specific incidence of healthcare-register-recorded eating disorders in the complete Swedish 1979-2001 birth cohort. *International Journal of Eating Disorders*, 48(8), 1070–1081. <http://doi.org/10.1002/eat.22467>
- Jimenez-Murcia, S., Fernandez-Aranda, F., Kalapanidas, E., Konstantas, D., Ganchev, T., Kocsis, O., ... Davarakis, C. (2009). Playmancer project: a serious videogame as an additional therapy tool for eating and impulse control disorders. *Studies in Health Technology and Informatics*, 144, 163–166. <http://doi.org/10.3233/978-1-60750-017-9-163>
- Jiménez-Murcia, S., Fernández-Aranda, F., Raich, R. M., Alonso, P., Krug, I., Jaurrieta, N., ... Vallejo, J. (2007). Obsessive-compulsive and eating disorders: comparison of clinical and personality features. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*, 61(4), 385–391. <http://doi.org/10.1111/j.1440-1819.2007.01673.x>
- Johnston, J. A. Y., O’Gara, J. S. X., Koman, S. L., Baker, C. W., & Anderson, D. A. (2015). A Pilot Study of Maudsley Family Therapy With Group Dialectical Behavior Therapy Skills Training in an Intensive Outpatient Program for Adolescent Eating Disorders. *Journal of Clinical Psychology*, 71(6), 527–543. <http://doi.org/10.1002/jclp.22176>
- Kanbur, N., & Harrison, A. (2016). Co-occurrence of Substance Use and Eating Disorders: An Approach to the Adolescent Patient in the Context of Family Centered Care. A Literature Review. *Substance Use & Misuse*, 51(7), 853–860. <http://doi.org/10.3109/10826084.2016.1155614>
- Karwautz, A. F. K., Wagner, G., Waldherr, K., Nader, I. W., Fernandez-Aranda, F., Estivill, X., ... Treasure, J. L. (2011). Gene–environment interaction in anorexia nervosa: relevance of non-shared environment and the serotonin transporter gene. *Molecular Psychiatry*, 16(6), 590–592. <http://doi.org/10.1038/mp.2010.125>
- Kaye, W. H., Bulik, C. M., Thornton, L., Barbarich, N., & Masters, K. (2004). Comorbidity of anxiety disorders with anorexia and bulimia nervosa. *The American Journal of Psychiatry*, 161(12), 2215–2221. <http://doi.org/10.1176/appi.ajp.161.12.2215>
- Kaye, W. H., Wierenga, C. E., Knatz, S., Liang, J., Boutelle, K., Hill, L., & Eisler, I. (2015). Temperament-based Treatment for Anorexia Nervosa. *European Eating Disorders Review*, 23(1), 12–18. <http://doi.org/10.1002/erv.2330>
- Keel, P. K., & Forney, K. J. (2013). Psychosocial risk factors for eating disorders. *The International Journal of Eating Disorders*, 46, 433–439. <http://doi.org/10.1002/eat.22094>
- Kessler, R. C., Berglund, P. A., Chiu, W. T., Deitz, A. C., Hudson, J. I., Shahly, V., ... Xavier, M. (2013). The prevalence and correlates of binge eating disorder in the World

- Health Organization World Mental Health Surveys. *Biological Psychiatry*, 73(9), 904–914. <http://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2012.11.020>
- Kim, Y.-R., Kim, J.-H., Kim, C.-H., Shin, J. G., & Treasure, J. (2015). Association between the Oxytocin Receptor Gene Polymorphism (rs53576) and Bulimia Nervosa. *European Eating Disorders Review*, 23, 171–178. <http://doi.org/10.1002/erv.2354>
- Klonsky, E. D. (2007). The functions of deliberate self-injury: A review of the evidence. *Clinical Psychology Review*, 27(2), 226–239. <http://doi.org/10.1016/j.cpr.2006.08.002>
- Klonsky, E. D. (2009). The functions of self-injury in young adults who cut themselves: clarifying the evidence for affect regulation. *Psychiatry Research*, 166(2–3), 260–268. <http://doi.org/10.1016/j.psychres.2008.02.008>
- Klump, K. L., Bulik, C. M., Kaye, W. H., Treasure, J., & Tyson, E. (2009). Academy for eating disorders position paper: eating disorders are serious mental illnesses. *The International Journal of Eating Disorders*, 42(2), 97–103. <http://doi.org/10.1002/eat.20589>
- Klump, K. L., Strober, M., Bulik, C. M., Thornton, L., Johnson, C., Devlin, B., ... Kaye, W. H. (2004). Personality characteristics of women before and after recovery from an eating disorder. *Psychological Medicine*, 34(8), 1407–1418. <http://doi.org/10.1017/S0033291704002442>
- Kostro, K., Lerman, J. B., & Attia, E. (2014). The current status of suicide and self-injury in eating disorders: a narrative review. *Journal of Eating Disorders*, 2, 19. <http://doi.org/10.1186/s40337-014-0019-x>
- Kreibig, S. D. (2010). Autonomic nervous system activity in emotion: a review. *Biological Psychology*, 84(3), 394–421. <http://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2010.03.010>
- Kring, A. M., & Gordon, A. H. (1998). Sex differences in emotion: expression, experience, and physiology. *Journal of Personality and Social Psychology*, 74(3), 686–703.
- Kring, A. M., & Moran, E. K. (2008). Emotional response deficits in schizophrenia: insights from affective science. *Schizophrenia Bulletin*, 34(5), 819–834. <http://doi.org/10.1093/schbul/sbn071>
- Kröger, C., Schweiger, U., Sipos, V., Kliem, S., Arnold, R., Schunert, T., & Reinecker, H. (2010). Dialectical behaviour therapy and an added cognitive behavioural treatment module for eating disorders in women with borderline personality disorder and anorexia nervosa or bulimia nervosa who failed to respond to previous treatments. An open trial with a. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 41(4), 381–388. <http://doi.org/10.1016/j.jbtep.2010.04.001>

- Krug, I., Bulik, C. M., Nebot Vall-Llovera, O., Granero, R., Agüera, Z., Villarejo, C., ... Fernández-Aranda, F. (2008). Anger expression in eating disorders: Clinical, psychopathological and personality correlates. *Psychiatry Research*, *161*, 195–205. <http://doi.org/10.1016/j.psychres.2007.10.003>
- Krug, I., Fuller-Tyszkiewicz, M., Anderlueh, M., Bellodi, L., Bagnoli, S., Collier, D., ... Micali, N. (2015). A new social-family model for eating disorders: A European multicentre project using a casecontrol design. *Appetite*, *95*, 544–553. <http://doi.org/10.1016/j.appet.2015.08.014>
- Krug, I., Root, T., Bulik, C. M., Granero, R., Penelo, E., Jiménez-Murcia, S., & Fernández-Aranda, F. (2011). Redefining phenotypes in eating disorders based on personality: a latent profile analysis. *Psychiatry Research*, *188*(3), 439–445. <http://doi.org/doi:10.1016/j.psychres.2011.05.026>.
- Krug, I., Treasure, J., Anderlueh, M., Bellodi, L., Cellini, E., Collier, D., ... Fernández-Aranda, F. (2009). Associations of individual and family eating patterns during childhood and early adolescence: a multicentre European study of associated eating disorder factors. *The British Journal of Nutrition*, *101*(6), 909–918. <http://doi.org/10.1017/S0007114508047752>
- Lafond, E., Riva, G., Gutierrez-Maldonado, J., & Wiederhold, B. K. (2016). Eating Disorders and Obesity in Virtual Reality: A Comprehensive Research Chart. *Cyberpsychology, Behavior and Social Networking*, *19*(2), 141–147. <http://doi.org/10.1089/cyber.2016.29026.ela>
- Lang, K., Lopez, C., Stahl, D., Tchanturia, K., & Treasure, J. (2014). Central coherence in eating disorders: An updated systematic review and meta-analysis. *The World Journal of Biological Psychiatry*, *15*, 586–598. <http://doi.org/10.3109/15622975.2014.909606>
- Lavender, J. M., Wonderlich, S. A., Engel, S. G., Gordon, K. H., Kaye, W. H., & Mitchell, J. E. (2015). Dimensions of emotion dysregulation in anorexia nervosa and bulimia nervosa: A conceptual review of the empirical literature. *Clinical Psychology Review*, *40*, 111–122. <http://doi.org/10.1016/j.cpr.2015.05.010>
- Laye-Gindhu, A., & Schonert-Reichl, K. A. (2005). Nonsuicidal self-harm among community adolescents: Understanding the “whats” and “whys” of self-harm. *Journal of Youth and Adolescence*, *34*(5), 447–457. <http://doi.org/10.1007/s10964-005-7262-z>
- Le Grange, D., Lock, J., Accurso, E. C., Agras, W. S., Darcy, A., Forsberg, S., & Bryson, S. W. (2014). Relapse from remission at two- to four-year follow-up in two treatments for adolescent anorexia nervosa. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, *53*(11), 1162–1167. <http://doi.org/10.1016/j.jaac.2014.07.014>
- Li, J., Theng, Y.-L., & Foo, S. (2014). Game-based digital interventions for depression

- therapy: A systematic review and meta-analysis. *Cyberpsychology, Behavior and Social Networking*, 17(8), 519–527. <http://doi.org/10.1089/cyber.2013.0481>
- Lilenfeld, L. R., Wonderlich, S., Riso, L. P., Crosby, R., & Mitchell, J. (2006). Eating disorders and personality: a methodological and empirical review. *Clinical Psychology Review*, 26(3), 299–320. <http://doi.org/10.1016/j.cpr.2005.10.003>
- Linehan, M. M., Armstrong, H. E., Suarez, A., Allmon, D., & Heard, H. L. (1991). Cognitive-Behavioral Treatment of Chronically Parasuicidal Borderline Patients. *Archives of General Psychiatry*, 48, 1060–1064.
- Linehan, M. M., Schmidt III, H., Dimeff, L. A., Christopher Craft, J., Kanter, J., & Comtois, K. A. (1999). Dialectical Behavior Therapy for Patients with Borderline Personality Disorder and Drug-Dependence. *The American Journal on Addictions*, 8, 279–292. <http://doi.org/10.1080/105504999305686>
- Lock, J. (2015). An Update on Evidence-Based Psychosocial Treatments for Eating Disorders in Children and Adolescents. *Journal of Clinical Child and Adolescent Psychology : The Official Journal for the Society of Clinical Child and Adolescent Psychology, American Psychological Association, Division 53, 44(5), 707–721*. <http://doi.org/10.1080/15374416.2014.971458>
- Lock, J., le Grange, D., Agras, W. S., & Dare, C. (2002). *Treatment Manual for Anorexia Nervosa: A Family-Based Approach*. New York: The Guilford Press.
- 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. <http://doi.org/10.1001/archgenpsychiatry.2010.128>
- Mateos-Agut, M., Garcia-Alonso, I., la Gandara-Martin, J. J., Vegas-Miguel, M. I., Sebastian-Vega, C., Sanz-Cid, B., ... Martin-Martinez, E. (2014). Family structure and eating behavior disorders. *Actas Españolas de Psiquiatría*, 42(6), 267–280.
- Mazurak, N., Enck, P., Muth, E., Teufel, M., & Zipfel, S. (2011). Heart rate variability as a measure of cardiac autonomic function in anorexia nervosa: a review of the literature. *European Eating Disorders Review : The Journal of the Eating Disorders Association*, 19(2), 87–99. <http://doi.org/10.1002/erv.1081>
- Mazzeo, S. E., & Bulik, C. M. (2009). Environmental and genetic risk factors for eating disorders: what the clinician needs to know. *Child and Adolescent Psychiatric Clinics of North America*, 18(1), 67–82. <http://doi.org/10.1016/j.chc.2008.07.003>
- McElroy, S. L., Guerdjikova, A. I., Mori, N., & Keck, P. E. (2015). Psychopharmacologic Treatment of Eating Disorders: Emerging Findings. *Current Psychiatry Reports*, 17(5),

35. <http://doi.org/10.1007/s11920-015-0573-1>
- McKenzie, K. C., & Gross, J. J. (2014). Nonsuicidal self-injury: an emotion regulation perspective. *Psychopathology*, *47*(4), 207–219. <http://doi.org/10.1159/000358097>
- Mitchison, D., & Hay, P. J. (2014). The epidemiology of eating disorders: Genetic, environmental, and societal factors. *Clinical Epidemiology*, *6*(1), 89–97. <http://doi.org/10.2147/CLEP.S40841>
- Money, C., Davies, H., & Tchanturia, K. (2011). A Case Study Introducing Cognitive Remediation and Emotion Skills Training for Anorexia Nervosa Inpatient Care. *Clinical Case Studies*, *10*(2), 110–121. <http://doi.org/10.1177/1534650110396545>
- Money, C., Genders, R., Treasure, J., Schmidt, U., & Tchanturia, K. (2011). A brief emotion focused intervention for inpatients with anorexia nervosa: a qualitative study. *Journal of Health Psychology*, *16*(6), 947–958. <http://doi.org/10.1177/1359105310396395>
- Morrison, J. (2015). *DSM-5: Guía para el diagnóstico clínico* (1ª edición). México, D.F.: Editorial El Manual Moderno.
- Moussa, M. Ben, Magnenat-Thalmann, N., Konstantas, D., Santamaría, J. J., Fernández-Aranda, F., & Jiménez-Murcia, S. (2012). Facial Affect Recognition for Cognitive-behavioural Therapy. In *Proceedings of the Sixth International Symposium on e-Health Services and Technologies and the Third International Conference on Green IT Solutions* (pp. 64–68). <http://doi.org/10.5220/0004474200640068>
- Muehlenkamp, J. J., Peat, C. M., Claes, L., & Smits, D. (2012). Self-injury and disordered eating: expressing emotion dysregulation through the body. *Suicide & Life-Threatening Behavior*, *42*(4), 416–425. <http://doi.org/10.1111/j.1943-278X.2012.00100.x>
- Murphy, R., Straebler, S., Cooper, Z., & Fairburn, C. G. (2010). Cognitive behavioral therapy for eating disorders. *The Psychiatric Clinics of North America*, *33*(3), 611–627. <http://doi.org/10.1016/j.psc.2010.04.004>
- Mustelin, L., Silén, Y., Raevuori, A., Hoek, H. W., Kaprio, J., & Keski-Rahkonen, A. (2016). The DSM-5 diagnostic criteria for anorexia nervosa may change its population prevalence and prognostic value. *Journal of Psychiatric Research*, *77*, 85–91. <http://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2016.03.003>
- National Collaborating Centre for Mental Health. (2004). *Eating Disorders: Core Interventions in the Treatment and Management of Anorexia Nervosa, Bulimia Nervosa and Related Eating Disorders*. Leicester, UK: The British Psychological Society & The Royal College of Psychiatrists.
- Núñez-Navarro, A., Agüera, Z., Krug, I., Jiménez-Murcia, S., Sánchez, I., Araguz, N., ...

- Fernández-Aranda, F. (2012). Do men with eating disorders differ from women in clinics, psychopathology and personality? *European Eating Disorders Review: The Journal of the Eating Disorders Association*, 20(1), 23–31. <http://doi.org/10.1002/erv.1146>
- Ochoa, C., Alvarez-Moya, E. M., Penelo, E., Aymami, M. N., Gómez-Peña, M., Fernández-Aranda, F., ... Jiménez-Murcia, S. (2013). Decision-making deficits in pathological gambling: the role of executive functions, explicit knowledge and impulsivity in relation to decisions made under ambiguity and risk. *The American Journal on Addictions / American Academy of Psychiatrists in Alcoholism and Addictions*, 22(5), 492–499. <http://doi.org/10.1111/j.1521-0391.2013.12061.x>
- Oldershaw, A., Lavender, T., Sallis, H., Stahl, D., & Schmidt, U. (2015). Emotion generation and regulation in anorexia nervosa: A systematic review and meta-analysis of self-report data. *Clinical Psychology Review*, 39, 83–95. <http://doi.org/10.1016/j.cpr.2015.04.005>
- OMS. (2000). *CIE-10. Clasificación de los trastornos mentales y del comportamiento*. Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- Palmer, R. L., Birchall, H., Damani, S., Gatward, N., McGrain, L., & Parker, L. (2003). A dialectical behavior therapy program for people with an eating disorder and borderline personality disorder--description and outcome. *The International Journal of Eating Disorders*, 33(3), 281–286. <http://doi.org/10.1002/eat.10141>
- Penelo, E., Granero, R., Krug, I., Treasure, J., Karwautz, A., Anderluh, M., ... Fernández-Aranda, F. (2011). Factors of risk and maintenance for eating disorders: psychometric exploration of the cross-cultural questionnaire (CCQ) across five European countries. *Clinical Psychology & Psychotherapy*, 18(6), 535–552. <http://doi.org/10.1002/cpp.728>
- Perpiñá, C., Roncero, M., Fernández-Aranda, F., Jiménez-Murcia, S., Forcano, L., & Sánchez, I. (2013). Clinical validation of a virtual environment for normalizing eating patterns in eating disorders. *Comprehensive Psychiatry*, 54, 680–686. <http://doi.org/10.1016/j.comppsy.2013.01.007>
- Peschel, S. K. V, Feeling, N. R., Vögele, C., Kaess, M., Thayer, J. F., & Koenig, J. (2016). A Meta-analysis on Resting State High-frequency Heart Rate Variability in Bulimia Nervosa. *European Eating Disorders Review*, 24(5), 355–365. <http://doi.org/10.1002/erv.2454>
- Peterson, C. B., Becker, C. B., Treasure, J., Shafran, R., & Bryant-Waugh, R. (2016). The three-legged stool of evidence-based practice in eating disorder treatment: research, clinical, and patient perspectives. *BMC Medicine*, 14(1), 69. <http://doi.org/10.1186/s12916-016-0615-5>
- Pla-Sanjuanelo, J., Ferrer-Garcia, M., Gutiérrez-Maldonado, J., Vilalta-Abella, F., Andreu-

- Gracia, A., Dakanalís, A., ... Sánchez, I. (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.
- Polderman, T. J. C., Benyamin, B., de Leeuw, C. A., Sullivan, P. F., van Bochoven, A., Visscher, P. M., & Posthuma, D. (2015). Meta-analysis of the heritability of human traits based on fifty years of twin studies. *Nature Genetics*, 47(7), 702–709. <http://doi.org/10.1038/ng.3285>
- Pollert, G. A., Kauffman, A. A., & Veilleux, J. C. (2016). Symptoms of Psychopathology Within Groups of Eating-Disordered, Restrained Eating, and Unrestrained Eating Individuals. *Journal of Clinical Psychology*, 72(6), 621–632. <http://doi.org/10.1002/jclp.22283>
- Portela de Santana, M. L., da Costa Ribeiro Junior, H., Mora Giral, M., & Raich, R. M. (2012). [Epidemiology and risk factors of eating disorder in adolescence: a review]. *Nutrición Hospitalaria*, 27(2), 391–401. <http://doi.org/10.1590/S0212-16112012000200008>
- Pretorius, N., Dimmer, M., Power, E., Eisler, I., Simic, M., & Tchanturia, K. (2012). Evaluation of a cognitive remediation therapy group for adolescents with anorexia nervosa: pilot study. *European Eating Disorders Review*, 20(4), 321–325. <http://doi.org/10.1002/erv.2176>
- Reas, D. L., & Grilo, C. M. (2015). Pharmacological treatment of binge eating disorder: update review and synthesis. *Expert Opinion on Pharmacotherapy*, 16(10), 1463–1478. <http://doi.org/10.1517/14656566.2015.1053465>
- Roberts, M. E., Tchanturia, K., Stahl, D., Southgate, L., & Treasure, J. (2007). A systematic review and meta-analysis of set-shifting ability in eating disorders. *Psychological Medicine*, 37(8), 1075–1084.
- Rodas, G., Pedret Carballido, C., Ramos, J., & Capdevila, L. (2008). Variabilidad de la frecuencia cardíaca: concepto, medidas y relación con aspectos clínicos (I). *Archivos de Medicina del Deporte*, 25(123), 41–48.
- Rosenthal, M. Z., Gratz, K. L., Kosson, D. S., Cheavens, J. S., Lejuez, C. W., & Lynch, T. R. (2008). Borderline personality disorder and emotional responding: A review of the research literature. *Clinical Psychology Review*, 28(1), 75–91. <http://doi.org/10.1016/j.cpr.2007.04.001>
- Rothbaum, B., Anderson, P., Zimand, E., Hodges, L., Lang, D., & Wilson, J. (2006). Virtual reality exposure therapy and standard (in vivo) exposure therapy in the treatment of fear of flying. *Behavior Therapy*, 37(1), 80–90. <http://doi.org/10.1016/j.beth.2005.04.004>

- Roux, H., Chapelon, E., & Godart, N. (2013). Epidemiology of anorexia nervosa: a review. *Encephale*, 39(2), 85–93. <http://doi.org/10.1016/j.encep.2012.06.001>
- Rowe, S., Jordan, J., McIntosh, V., Carter, F., Frampton, C., Bulik, C. M., & Joyce, P. (2011). Dimensional measures of personality as a predictor of outcome at 5-year follow-up in women with bulimia nervosa. *Psychiatry Research*, 185(3), 414–420. <http://doi.org/10.1016/j.psychres.2010.07.017>
- Safer, D. L., Robinson, A. H., & Jo, B. (2010). Outcome from a randomized controlled trial of group therapy for binge eating disorder: comparing dialectical behavior therapy adapted for binge eating to an active comparison group therapy. *Behavior Therapy*, 41(3), 432. <http://doi.org/10.1016/j.beth.2009.01.006>
- Safer, D. L., Telch, C. F., & Agras, W. S. (2001). Dialectical behavior therapy for bulimia nervosa. *American Journal of Psychiatry*, 158(4), 632–634.
- Sanchez-Guarnido, A. J., Pino-Osuna, M. J., & Herruzo-Cabrera, F. J. (2015). Personality prototype as a risk factor for eating disorders. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, 37(4), 325–330. <http://doi.org/10.1590/1516-4446-2014-1583>
- Santamaria, J. J., Soto, A., Fernandez-Aranda, F., Krug, I., Forcano, L., Gunnard, K., ... Jimenez-Murcia, S. (2011). Serious games as additional psychological support: a review of the literature. *Journal of CyberTherapy and Rehabilitation*, 4(4), 469–477.
- Saposnik, G., Levin, M., & Outcome Research Canada (SORCan) Working Group. (2011). Virtual reality in stroke rehabilitation: a meta-analysis and implications for clinicians. *Stroke; a Journal of Cerebral Circulation*, 42(5), 1380–1386. <http://doi.org/10.1161/STROKEAHA.110.605451>
- Schmidt, K. L., & Cohn, J. F. (2001). Human facial expressions as adaptations: Evolutionary questions in facial expression research. *American Journal of Physical Anthropology, Suppl 33*, 3–24. <http://doi.org/10.1002/ajpa.20001>
- Schnicker, K., Hiller, W., & Legenbauer, T. (2013). Drop-out and treatment outcome of outpatient cognitive-behavioral therapy for anorexia nervosa and bulimia nervosa. *Comprehensive Psychiatry*, 54(7), 812–823. <http://doi.org/10.1016/j.comppsy.2013.02.007>
- Scholten, H., Malmberg, M., Lobel, A., Engels, R. C. M. E., & Granic, I. (2016). A Randomized Controlled Trial to Test the Effectiveness of an Immersive 3D Video Game for Anxiety Prevention among Adolescents. *PloS One*, 11(1), e0147763. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0147763>
- Sharar, S. R., Alamdari, A., Hoffer, C., Hoffman, H. G., Jensen, M. P., & Patterson, D. R. (2016). Circumplex Model of Affect: A Measure of Pleasure and Arousal During Virtual

- Reality Distraction Analgesia. *Games for Health Journal*, 5(3), 197–202. <http://doi.org/10.1089/g4h.2015.0046>
- Shingleton, R. M., Richards, L. K., & Thompson-Brenner, H. (2013). Using technology within the treatment of eating disorders: a clinical practice review. *Psychotherapy*, 50(4), 576–582. <http://doi.org/10.1037/a0031815>
- Silva-Gutiérrez, C., & Sánchez-Sosa, J. (2006). Ambiente familiar, alimentación y trastornos de la conducta alimentaria. *Revista Mexicana de Psicología*, 23(2), 173–183.
- Slof-Op 't Landt, M. C. T., Claes, L., & van Furth, E. F. (2016). Classifying eating disorders based on “healthy” and “unhealthy” perfectionism and impulsivity. *International Journal of Eating Disorders*, 49(7), 673–680. <http://doi.org/10.1002/eat.22557>
- Smink, F. R. E., van Hoeken, D., Donker, G. A., Susser, E. S., Oldehinkel, A. J., & Hoek, H. W. (2016). Three decades of eating disorders in Dutch primary care: decreasing incidence of bulimia nervosa but not of anorexia nervosa. *Psychological Medicine*, 46, 1189–1196. <http://doi.org/10.1017/S003329171500272X>
- Smink, F. R. E., van Hoeken, D., & Hoek, H. W. (2012). Epidemiology of eating disorders: Incidence, prevalence and mortality rates. *Current Psychiatry Reports*, 14(4), 406–414. <http://doi.org/10.1007/s11920-012-0282-y>
- Smink, F. R. E., van Hoeken, D., & Hoek, H. W. (2013). Epidemiology, course, and outcome of eating disorders. *Current Opinion in Psychiatry*, 26(6), 543–548. <http://doi.org/10.1097/YCO.0b013e328365a24f>
- Spielberger, C. D., Gorsuch, R. L., & Lushene, R. E. (1970). *Manual for the State-Trait Anxiety Inventory*. Palo Alto, CA: Consulting psychologists Press.
- Steward, T., Mestre-Bach, G., Agüera, Z., Granero, R., Martín-Romera, V., Sánchez, I., ... Fernández-Aranda, F. (2016). Enduring Changes in Decision Making in Patients with Full Remission from Anorexia Nervosa. *European Eating Disorders Review*. Advance online publication. <http://doi.org/10.1002/erv.2472>
- Striegel-Moore, R. H., & Bulik, C. M. (2007). Risk Factors for Eating Disorders. *The American Psychologist*, 62(3), 181–198. <http://doi.org/10.1037/0003-066X.62.3.181>
- Strother, E., Lemberg, R., Stanford, S. C., & Turberville, D. (2012). Eating disorders in men: Underdiagnosed, undertreated, and misunderstood. *Eating Disorders*, 20(5), 346–355. <http://doi.org/10.1080/10640266.2012.715512>
- Svaldi, J., Griepenstroh, J., Tuschen-Caffier, B., & Ehring, T. (2012). Emotion regulation deficits in eating disorders: A marker of eating pathology or general psychopathology? *Psychiatry Research*, 197(1–2), 103–111. <http://doi.org/10.1016/j.psychres.2011.11.009>

- Swinbourne, J. M., & Touyz, S. W. (2007). The co-morbidity of eating disorders and anxiety disorders: a review. *European Eating Disorders Review*, 15(4), 253–274. article. <http://doi.org/10.1002/erv.784>
- Tapajóz P de Sampaio, F., Soneira, S., Aulicino, A., Martese, G., Iturry, M., & Allegri, R. F. (2013). Theory of mind and central coherence in eating disorders: Two sides of the same coin? *Psychiatry Research*, 210(3), 1116–1122. <http://doi.org/10.1016/j.psychres.2013.08.051>
- Tárrega, S., Castro-Carreras, L., Fernández-Aranda, F., Granero, R., Giner-Bartolomé, C., Aymamí, N., ... Jiménez-Murcia, S. (2015). A Serious Videogame as an Additional Therapy Tool for Training Emotional Regulation and Impulsivity Control in Severe Gambling Disorder. *Frontiers in Psychology*, 6, 1721. <http://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01721>
- Tárrega, S., Fagundo, A. B., Jiménez-Murcia, S., Granero, R., Giner-Bartolomé, C., Forcano, L., ... Fernández-Aranda, F. (2014). Explicit and implicit emotional expression in bulimia nervosa in the acute state and after recovery. *PLoS One*, 9(7), e101639. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0101639>
- Tchanturia, K., Dapelo, M. M., Harrison, A., & Hambrook, D. (2015). Why Study Positive Emotions in the Context of Eating Disorders? *Current Psychiatry Reports*, 17(1), 537. <http://doi.org/10.1007/s11920-014-0537-x>
- Tchanturia, K., Davies, H., Reeder, C., & Wykes, T. (2010). *Cognitive remediation therapy for anorexia nervosa*. London, UK: King's College London, University of London.
- Tchanturia, K., Davies, H., Roberts, M., Harrison, A., Nakazato, M., Schmidt, U., ... Morris, R. (2012). Poor cognitive flexibility in eating disorders: examining the evidence using the Wisconsin Card Sorting Task. *PLoS One*, 7(1), e28331. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0028331>
- Tchanturia, K., Doris, E., & Fleming, C. (2014). Effectiveness of cognitive remediation and emotion skills training (CREST) for anorexia nervosa in group format: a naturalistic pilot study. *European Eating Disorders Review*, 22(3), 200–205. <http://doi.org/10.1002/erv.2287>
- Tchanturia, K., Doris, E., Mountford, V., & Fleming, C. (2015). Cognitive Remediation and Emotion Skills Training (CREST) for anorexia nervosa in individual format: self-reported outcomes. *BMC Psychiatry*, 15, 53. <http://doi.org/10.1186/s12888-015-0434-9>
- Tchanturia, K., Liao, P. C., Forcano, L., Fernandez-Aranda, F., Uher, R., Treasure, J., ... Campbell, I. C. (2012). Poor decision making in male patients with anorexia nervosa. *European Eating Disorders Review*, 20(2), 169–173. <http://doi.org/10.1002/erv.1154>

- Tchanturia, K., Lloyd, S., & Lang, K. (2013). Cognitive remediation therapy for anorexia nervosa: current evidence and future research directions. *The International Journal of Eating Disorders*, 46(5), 492–495. <http://doi.org/10.1002/eat.22106>
- Tchanturia, K., Lounes, N., & Holttum, S. (2014). Cognitive remediation in anorexia nervosa and related conditions: a systematic review. *European Eating Disorders Review*, 22(6), 454–462. <http://doi.org/10.1002/erv.2326>
- Telch, C. F., Agras, W. S., & Linehan, M. M. (2001). Dialectical behavior therapy for binge eating disorder. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 69(6), 1061–1065.
- Thompson-Brenner, H., Eddy, K. T., Satir, D. A., Boisseau, C. L., & Westen, D. (2008). Personality subtypes in adolescents with eating disorders: Validation of a classification approach. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 49(2), 170–180. <http://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2007.01825.x>
- Tirapu-Ustárróz, J., & Luna-Lario, P. (2011). Neuropsicología de las funciones ejecutivas. In J. Tirapu-Ustárróz, M. Ríos-Lago, & F. Maestú (Eds.), *Manual de Neuropsicología* (2ª edición, pp. 221–259). Barcelona: Viguera Editores.
- Toro, J. (2000). La epidemiología de los trastornos de la conducta alimentaria. *Medicina Clínica*, 114(14), 543–544.
- Tortorella, A., Brambilla, F., Fabrazzo, M., Volpe, U., Monteleone, A. M., Mastromo, D., & Monteleone, P. (2014). Central and peripheral peptides regulating eating behaviour and energy homeostasis in anorexia nervosa and bulimia nervosa: A literature review. *European Eating Disorders Review*, 22(5), 307–320. <http://doi.org/10.1002/erv.2303>
- Trace, S. E., Baker, J. H., Peñas-Lledó, E., & Bulik, C. M. (2013). The genetics of eating disorders. *Annual Review of Clinical Psychology*, 9, 589–620. <http://doi.org/10.1146/annurev-clinpsy-050212-185546>
- Truglia, E., Mannucci, E., Lassi, S., Rotella, C. M., Faravelli, C., & Ricca, V. (2006). Aggressiveness, anger and eating disorders: a review. *Psychopathology*, 39(2), 55–68. <http://doi.org/10.1159/000090594>
- Turner, B. J., Claes, L., Wilderjans, T. F., Pauwels, E., Dierckx, E., Chapman, A. L., & Schoevaerts, K. (2014). Personality profiles in Eating Disorders: Further evidence of the clinical utility of examining subtypes based on temperament. *Psychiatry Research*, 219(1), 157–165. <http://doi.org/10.1016/j.psychres.2014.04.036>
- Vansteelandt, K., Claes, L., Muehlenkamp, J., De Cuyper, K., Lemmens, J., Probst, M., ... Pieters, G. (2013). Variability in affective activation predicts non-suicidal self-injury in eating disorders. *European Eating Disorders Review*, 21(2), 143–147. <http://doi.org/10.1002/erv.2220>

- Vaz-Leal, F. J., Rodríguez-Santos, L., García-Herráiz, M. A., Chimpén-López, C. A., Rojo-Moreno, L., Beato-Fernández, L., & Ramos-Fuentes, M. I. (2014). The role of depression and impulsivity in the psychopathology of bulimia nervosa. *Revista de Psiquiatría y Salud Mental*, 7(1), 25–31.
- Via, E., Soriano-Mas, C., Sánchez, I., Forcano, L., Harrison, B. J., Davey, C. G., ... Cardoner, N. (2015). Abnormal Social Reward Responses in Anorexia Nervosa: An fMRI Study. *PLoS One*, 10(7), e0133539. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0133539>
- Waller, G. (2016). Recent advances in psychological therapies for eating disorders. *F1000Research*, 5, 702. <http://doi.org/10.12688/f1000research.7618.1>
- Waxman, S. E. (2009). A systematic review of impulsivity in eating disorders. *European Eating Disorders Review*, 17(6), 408–425. <http://doi.org/10.1002/erv.952>
- Weinberg, A., Klonsky, E. D., & Hajcak, G. (2009). Autonomic impairment in borderline personality disorder: a laboratory investigation. *Brain and Cognition*, 71(3), 279–286. <http://doi.org/10.1016/j.bandc.2009.07.014>
- Westmoreland, P., Krantz, M. J., & Mehler, P. S. (2016). Medical Complications of Anorexia Nervosa and Bulimia. *The American Journal of Medicine*, 129(1), 30–37. <http://doi.org/10.1016/j.amjmed.2015.06.031>
- Wiederhold, B. K., Riva, G., & Gutiérrez-Maldonado, J. (2016). Virtual Reality in the Assessment and Treatment of Weight-Related Disorders. *Cyberpsychology, Behavior and Social Networking*, 19(2), 67–73. <http://doi.org/10.1089/cyber.2016.0012>
- Wildes, J. E., & Marcus, M. D. (2011). Development of emotion acceptance behavior therapy for anorexia nervosa: A case series. *International Journal of Eating Disorders*, 44(5), 421–427. <http://doi.org/10.1002/eat.20826>
- Wilfley, D. E., Welch, R. R., Stein, R. I., Spurrell, E. B., Cohen, L. R., Saelens, B. E., ... Matt, G. E. (2002). A randomized comparison of group cognitive-behavioral therapy and group interpersonal psychotherapy for the treatment of overweight individuals with binge-eating disorder. *Archives of General Psychiatry*, 59(8), 713–721.
- Williams, D. P., Cash, C., Rankin, C., Bernardi, A., Koenig, J., & Thayer, J. F. (2015). Resting heart rate variability predicts self-reported difficulties in emotion regulation: a focus on different facets of emotion regulation. *Frontiers in Psychology*, 6, 261. <http://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00261>
- Wilson, G. T., Wilfley, D. E., Agras, W. S., & Bryson, S. W. (2010). Psychological treatments of binge eating disorder. *Archives of General Psychiatry*, 67(1), 94–101. <http://doi.org/10.1001/archgenpsychiatry.2009.170>

- Wnuk, S. M., Greenberg, L., & Dolhanty, J. (2014). Emotion-Focused Group Therapy for Women With Symptoms of Bulimia Nervosa. *Eating Disorders*, 23(3), 253–261. <http://doi.org/10.1080/10640266.2014.964612>
- Wolz, I., Agüera, Z., Granero, R., Jiménez-Murcia, S., Gratz, K. L., Menchón, J. M., & Fernández-Aranda, F. (2015). Emotion regulation in disordered eating: Psychometric properties of the Difficulties in Emotion Regulation Scale among Spanish adults and its interrelations with personality and clinical severity. *Frontiers in Psychology*, 6, 907. <http://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00907>
- Wolz, I., Hilker, I., Granero, R., Jiménez-Murcia, S., Gearhardt, A. N., Dieguez, C., ... Fernández-Aranda, F. (2016). "Food Addiction" in Patients with Eating Disorders is Associated with Negative Urgency and Difficulties to Focus on Long-Term Goals. *Frontiers in Psychology*, 7, 61. <http://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00061>
- Wonderlich, S. A., & Mitchell, J. E. (1997). Eating disorders and comorbidity: Empirical, conceptual, and clinical implications. *Psychopharmacology Bulletin*, 33(3), 381–390.
- Wu, M., Brockmeyer, T., Hartmann, M., Skunde, M., Herzog, W., & Friederich, H.-C. (2014). Set-shifting ability across the spectrum of eating disorders and in overweight and obesity: a systematic review and meta-analysis. *Psychological Medicine*, 44(16), 3365–3385. <http://doi.org/10.1017/S0033291714000294>
- Wu, M., Giel, K. E., Skunde, M., Schag, K., Rudofsky, G., De Zwaan, M., ... Friederich, H. C. (2013). Inhibitory control and decision making under risk in bulimia nervosa and binge-eating disorder. *International Journal of Eating Disorders*, 46(7), 721–728. <http://doi.org/10.1002/eat.22143>
- Wu, M., Hartmann, M., Skunde, M., Herzog, W., & Friederich, H. C. (2013). Inhibitory control in bulimic-type eating disorders: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*, 8(12), e83412. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0083412>
- Wykes, T., Huddy, V., Cellard, C., McGurk, S. R., & Czobor, P. (2011). A meta-analysis of cognitive remediation for schizophrenia: methodology and effect sizes. *The American Journal of Psychiatry*, 168(5), 472–485. <http://doi.org/10.1176/appi.ajp.2010.10060855>
- Yilmaz, Z., Hardaway, J. A., & Bulik, C. M. (2015). Genetics and Epigenetics of Eating Disorders. *Advances in Genomics and Genetics*, 5, 131–150. <http://doi.org/10.2147/AGG.S55776>
- You, J., Deng, B., Lin, M.-P., & Leung, F. (2016). The Interactive Effects of Impulsivity and Negative Emotions on Adolescent Nonsuicidal Self-injury: A Latent Growth Curve Analysis. *Suicide & Life-Threatening Behavior*, 46(3), 266–283. <http://doi.org/10.1111/sltb.12192>

Zipfel, S., Wild, B., Groß, G., Friederich, H.-C., Teufel, M., Schellberg, D., ... ANTOP study group. (2014). Focal psychodynamic therapy, cognitive behaviour therapy, and optimised treatment as usual in outpatients with anorexia nervosa (ANTOP study): randomised controlled trial. *Lancet*, 383(9912), 127–137. [http://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)61746-8](http://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)61746-8)

7. CURRÍCULUM VITAE

CURRÍCULUM VITAE

DATOS PERSONALES

Nombre: **Cristina.**

Apellidos: **Giner Bartolomé.**

DNI: **43559862-R.**

Fecha de nacimiento: **23/09/1988.**

Sexo: **Mujer.**

Nacionalidad: **Española.**

País: **España.**

Ciudad: **Barcelona.**

Dirección de contacto: **Calle Ignasi Iglesias, 80-82, 3º 1ª.**

Código postal: **08030.**

Teléfono fijo: **93.3114787.**

Teléfono móvil: **609809729.**

Correo electrónico: **lacrisginer@gmail.com**



TITULACIÓN UNIVERSITARIA

Diplomaturas, licenciaturas e ingenierías, grados y másteres

- 1. Titulación oficial:** Titulado Superior.
Nombre del título: Licenciada en Psicología.
Ciudad de la titulación: Barcelona, Cataluña, España.
Entidad que expide el título: Universitat de Barcelona.
Fecha de titulación: 06/2010.
Nota media del expediente: Notable.
- 2. Titulación oficial:** Titulado Superior.
Nombre del título: Máster Oficial en Psicología Clínica y de la Salud.
Ciudad de la titulación: Barcelona, Cataluña, España.
Entidad que expide el título: Universitat de Barcelona.
Fecha de titulación: 09/2012.
Nota media del expediente: Sobresaliente.

CONOCIMIENTO DE IDIOMAS

Catalán: Hablado: Nativo. Leído: Nativo. Escrito: Nativo.

Español: Hablado: Nativo. Leído: Nativo. Escrito: Nativo.

Inglés: Hablado: Bien. Leído: Bien. Escrito: Bien.

EXPERIENCIA PROFESIONAL

Nombre de la entidad: Fundación Privada "Institut d'Investigació Biomèdica de Bellvitge" (IDIBELL).

Servicio: Servicio de Psiquiatría, Hospital Universitario de Bellvitge.

Departamento: Unidad de Trastornos de la Conducta Alimentaria.

Categoría/puesto o cargo: Becaria de Investigación Pre-Doctoral.

Fecha de inicio: 09/2012.

Fecha de finalización: 09/2016.

Modalidad del contrato: Becaria de Investigación Pre-doctoral.

Tipo de beca: Ayudas Predoctorales de Formación en Investigación en Salud-PFIS (FI12/00470). Instituto de Salud Carlos III. Ministerio de Economía y Competitividad.

Tareas clínicas y asistenciales realizadas: Evaluaciones diagnósticas; diseño, administración y corrección de baterías de exploración neuropsicológica y psicopatológica; conducción de grupos terapéuticos de orientación cognitivo-conductual para pacientes con trastornos de la conducta alimentaria.

DOCENCIA IMPARTIDA

1. **Tipología de docencia:** Docencia oficial.

Nombre asignatura/curso: Psicología.

Tipo de docencia: Práctica (Aula-Problemas).

Tipo de asignatura: Troncal.

Titulación: Grado de Podología.

Fecha: Cursos 2013-2014, 2014-2015 y 2015-2016.

Entidad de realización: Universitat de Barcelona.

Facultad, instituto, centro: Campus de Ciencias de la Salud de Bellvitge.

Ciudad: Barcelona, Cataluña, España.

2. **Tipología de docencia:** Docencia oficial

Nombre asignatura/curso: Investigación de la psicología clínica en diversos trastornos mentales.

Tipo de docencia: Práctica (Aula-Problemas).

Tipo de asignatura: Libre configuración.

Titulación: Màster Oficial en Recerca en Comportament i Cognició.

Fecha: Curso 2013-2014.

Entidad de realización: Universitat de Barcelona.

Facultad, instituto, centro: Facultad de Psicología.

Departamento: Personalitat, Avaluació i Tractament Psicològic.

Ciudad: Barcelona, Cataluña, España.

ACTIVIDAD CIENTÍFICA

Publicaciones, documentos científicos y técnicos

2013

Fagundo, A. B*, Santamaría, J. J*, Forcano, L., **Giner-Bartolomé, C.**, Jiménez-Murcia, S., Sánchez, I., Granero, R., Ben-Moussa, M., Magnenat-Thalmann, N., Konstantas, D., Lam, T., Lucas, M., Nielsen, J., Bults, R.G., Tarrega, S., Menchón, J.M., de la Torre, R., Cardi, V., Treasure, J., Fernandez-Aranda, F. (2013). Video game therapy for emotional regulation and impulsivity control in a series of treated cases with bulimia nervosa. *European Eating Disorders Review*, 21(6), 493–499. doi.org/10.1002/erv.2259. (FI: 2.912. Cuartil 1. Área: Psychology, Clinical). (* Primera autoría compartida). **Tipo de producción:** Artículo. **Tipo de soporte:** Revista.

Jiménez-Murcia, S., Fernández-Aranda, F., Santamaría, J.J., Granero, R., Tárrega, S., Forcano, L., Savvidou, L. G., Aymamí, N., Gómez-Peña, M., **Giner-Bartolomé, C.**, Menchón, J.M. y Playmancer Consortium. (2013). Utilización de los videojuegos como estrategia complementaria en el tratamiento del juego patológico. En Celma Merola, J.L. y Abella Pons, F. (Ed), *La impulsividad: aplicaciones clínicas*. Lleida: Ediciones San Juan de Dios, Campus Docent (ISBN: 978-84-939878-2-4). **Tipo de producción:** Capítulo de libro. **Tipo de soporte:** Libro.

2014

Fagundo, A. B., Via, E., Sánchez, I., Jiménez-Murcia, S., Forcano, L., Soriano-Mas, C., **Giner-Bartolomé, C.**, Santamaría, J.J., Ben-Moussa, M., Konstantas, D., Lam, T., Lucas, M., Nielsen, J., Lems, P., Cardoner, N., Menchón, J.M., de la Torre, R., Fernandez-Aranda, F. (2014). Physiological and brain activity after a combined cognitive behavioral treatment plus video game therapy for emotional regulation in bulimia nervosa: a case report. *Journal of Medical Internet Research*, 16(8), e183. doi.org/10.2196/jmir.3243. (FI: 4.532 Cuartil 1. Área: Health Care Sciences & Services). **Tipo de producción:** Artículo **Tipo de soporte:** Revista.

Tárrega, S.*, Fagundo, A. B.*, Jiménez-Murcia, S., Granero, R., **Giner-Bartolomé, C.**, Forcano, L., Sánchez, I., Santamaría, J.J., Ben-Moussa, M., Magnenat-Thalmann, N., Konstantas, D., Lucas, M., Nielsen, J., Bults, R.G., Lam, T., Kostoulas, T., Fakotakis, N., Riesco, N., Wolz, I., Comín-Colet, J.,

Cardi, V., Treasure, J., Fernández-Formoso, J.A., Menchón, J.M., Fernández-Aranda, F. (2014). Explicit and implicit emotional expression in bulimia nervosa in the acute state and after recovery. *Plos One*, 9(7), e101639. doi.org/10.1371/journal.pone.0101639. (FI: 3.234. Cuartil 1. Área: Multidisciplinary Sciences). (* Primera autoría compartida). **Tipo de producción:** Artículo **Tipo de soporte:** Revista.

2015

Claes, L., Fagundo, A. B., Jiménez-Murcia, S., Agüera, Z., **Giner-Bartolome, C.**, Granero, R., Sánchez, I., Riesco, N., Menchón, J.M., Tarrega, S., Fernandez-Aranda, F. (2015). Is Non-suicidal Self-injury Related to Impulsivity in Anorexia Nervosa? Results from Self-report and Performance-based Tasks. *European Eating Disorders Review*, 23(1), 28–33. doi.org/10.1002/erv.2329. (FI: 2.912. Cuartil 1. Área: Psychology, Clinical). **Tipo de producción:** Artículo **Tipo de soporte:** Revista.

Fagundo, A. B., Jiménez-Murcia, S., **Giner-Bartolomé, C.**, Islam, M. A., de la Torre, R., Pastor, A., Casanueva, F.F., Crujeiras, A.B., Granero, R., Baños, R., Botella, C., Fernández-Real, J.M., Frühbeck, G., Gómez-Ambrosi, J., Menchón, J.M., Tinahones, F.J., Fernández-Aranda, F. (2015). Modulation of Higher-Order Olfaction Components on Executive Functions in Humans. *PLoS One*, 10(6), e0130319. doi.org/10.1371/journal.pone.0130319. (FI: 3.234. Cuartil 1. Área: Multidisciplinary Sciences). **Tipo de producción:** Artículo **Tipo de soporte:** Revista.

Fernández-Aranda, F., Jiménez-Murcia, S., Santamaría, J. J., **Giner-Bartolomé, C.**, Mestre-Bach, G., Granero, R., Sánchez, I., Agüera, Z., Moussa, M.H., Magnenat-Thalmann, N., Konstantas, D., Lam, T., Lucas, M., Nielsen, J., Lems, P., Tarrega, S., Menchón, J. M. (2015). The Use of Videogames as Complementary Therapeutic Tool for Cognitive Behavioral Therapy in Bulimia Nervosa Patients. *Cyberpsychology Behavior and Social Networking*, 18(12), 744–751. doi.org/10.1089/cyber.2015.0265. (FI: 2.188. Cuartil: 2. Área: Psychology, Social). **Tipo de producción:** Artículo **Tipo de soporte:** Revista.

Giner-Bartolomé, C., Fagundo, A. B., Sánchez, I., Jiménez-Murcia, S., Santamaría, J. J., Ladouceur, R., Menchón, J.M., Fernández-Aranda, F. (2015). Can an intervention based on a serious videogame prior to cognitive behavioral therapy be helpful in bulimia nervosa? A clinical case study. *Frontiers in Psychology*, 6, 982. doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00982. (FI: 2.463. Cuartil: 1. Área: Psychology, Multidisciplinary). **Tipo de producción:** Artículo **Tipo de soporte:** Revista.

Jiménez-Murcia, S., Fernández-Aranda, F., Granero, R., Tárrega, S., Aymamí, N., Gómez-Peña, M., **Giner-Bartolomé, C.**, Moragas, L., del Pino-Gutiérrez, A., Baño, M., y Menchón, J.M. (2015). Nuevas tecnologías como estrategia terapéutica complementaria para el Trastorno de Juego. *Aloma. Revista de Psicologia, Ciències de l'Educació i de l'Esport*, 33(2), 59-66. **Tipo de producción:** Artículo **Tipo de soporte:** Revista.

Tárrega, S., Castro-Carreras, L., Fernández-Aranda, F., Granero, R., **Giner-Bartolomé, C.**, Aymamí, N., Gómez-Peña, M., Santamaría, J.J., Forcano, L., Steward, T., Menchón, J.M., Jiménez-Murcia, S. (2015). A Serious Videogame as an Additional Therapy Tool for Training Emotional Regulation and Impulsivity Control in Severe Gambling Disorder. *Frontiers in Psychology*, 6, 1721. doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01721. (FI: 2.463. Cuartil: 1. Área: Psychology, Multidisciplinary). **Tipo de producción:** Artículo **Tipo de soporte:** Revista.

2016

Fagundo, A.B., Jiménez-Murcia, S., **Giner-Bartolomé, C.**, Agüera, Z., Sauchelli, S., Pardo, M., Crujeiras, A., Granero, R., Baños, R., Botella, C., de la Torre, R., Fernández-Real, J.M., Fernández-García, J.C., Fruhbeck, G., Rodríguez, A., Mallorquí-Bagué, N., Tárrega, S., Tinahones, F.J., Rodríguez, R., Ortega, F., Menchón, J.M., Casanueva, F., Fernandez-Aranda, F. (2016). Modulation of Irisin and Physical Activity on Executive Functions in Obesity and Morbid Obesity. *Scientific Reports*, 6, 30820. doi: 10.1038/srep30820. (FI: 5.228. Cuartil 1. Área: Multidisciplinary Sciences). **Tipo de producción:** Artículo **Tipo de soporte:** Revista.

Fernández-Aranda, F., Agüera, Z., Fernández-García, J. C., Garrido-Sanchez, L., Alcaide-Torres, J., Tinahones, F. J., **Giner-Bartolomé, C.**, Baños, R.M., Botella, C., Cebolla, A., de la Torre, R., Fernández-Real, J.M., Ortega, F.J., Frühbeck, G., Gómez-Ambrosi, J., Granero, R., Islam, M.A., Jiménez-Murcia, S., Tárrega, S., Menchón, J.M., Fagundo, A.B., Sancho, C., Estivill, X., Treasure, J., Casanueva, F. F. (2016). Smell-taste dysfunctions in extreme weight/eating conditions: analysis of hormonal and psychological interactions. *Endocrine*, 51(2), 256–267. doi.org/10.1007/s12020-015-0684-9. (FI: 3.279. Cuartil 2. Área: Endocrinology & Metabolism). **Tipo de producción:** Artículo **Tipo de soporte:** Revista.

Giner-Bartolomé, C.*, Steward, T.*, Wolz, I., Jiménez-Murcia, S., Granero, R., Tárrega, S., Fernández-Formoso, J.A., Soriano-Mas, C., Menchón, J.M., Fernández-Aranda, F. (2016). The Influence of Personality Traits on Emotion Expression in Bulimic Spectrum Disorders: A Pilot Study. *European Eating Disorders Review*, 24(4), 320–328. doi.org/10.1002/erv.2446. (FI: 2.912. Cuartil 1. Área: Psychology, Clinical). (* Primera autoría compartida). **Tipo de producción:** Artículo **Tipo de soporte:** Revista.

Giner-Bartolomé, C.*, Mallorquí-Bagué, N.*, Tolosa-Sola, I., Steward, T., Jimenez-Murcia, S., Granero, R., Fernandez-Aranda, F. (2016). Non-Suicidal Self-Injury in Eating Disordered Patients: The Implications of State and Trait Anxiety. *PloS One*. (FI: 3.234. Cuartil 1. Área: Multidisciplinary Sciences). (* Primera autoría compartida). **Tipo de producción:** Artículo **Tipo de soporte:** Revista. Pendiente de aceptación.

Jiménez-Murcia, S., Fernández-Aranda, F., Agüera, Z., Granero, R., del Pino-Gutiérrez, A., Fagundo, A.B., **Giner-Bartolomé, C.**, Forcano, L., Aymamí, N., Gómez-Peña, M., Santamaría, J.J., Moragas, L. y Menchón, J.M. (2016). Utilización de los videojuegos como estrategias terapéuticas en el

juego patológico y en otros trastornos relacionados con la impulsividad. En Blanca, D. y Jiménez-Murcia, S. (Comps.), *Cuando el juego no es juego ¿es una adicción? Investigaciones y clínica* (pp.331). Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Lugar Editorial. **Tipo de producción:** Capítulo de libro. **Tipo de soporte:** Libro.

Participación en proyectos de I+D+i financiados en convocatorias competitivas de Administraciones o entidades públicas y privadas

- Título del Proyecto:** PREDIMED-PLUS: Efecto de una dieta mediterránea hipocalórica y promoción de la actividad física en prevención primaria cardiovascular. Estudio piloto sobre marcadores intermedios.

Número de Proyecto: Proyecto FIS (PI13/01123).

Duración: 2013-2016 (3 años).

Entidad financiadora: Instituto Carlos III- Ministerio de Economía y Competitividad.

Cuantía total: 49.307,5 €

Entidad de realización: Hospital Universitari de Bellvitge-IDIBELL.

Ciudad: Barcelona, Cataluña, España.

Investigador principal: Xavier Pintó Sala.

Número de investigadores/as: 13

Dedicación: Compartida.
- Título del proyecto:** Neurocognición y regulación emocional en condiciones extremas de peso: Estudio de actividad cerebral y cambios cognitivos asociados a una intervención basada en un video juego terapéutico.

Número de Proyecto: Proyecto FIS (PI14/00290).

Duración: 2013-2016 (3 años).

Entidad financiadora: Instituto Carlos III- Ministerio de Economía y Competitividad.

Cuantía total: 176.357,50 €

Entidad de realización: Hospital Universitari de Bellvitge-IDIBELL.

Ciudad: Barcelona, Cataluña, España.

Investigador principal: Fernando Fernández Aranda.

Número de investigadores/as: 10.

Dedicación: Compartida.

Trabajos presentados en congresos nacionales o internacionales

2014

Giner-Bartolomé, C.; Wolz, I.; Fernández-Aranda, F. *Jocs de simulació en teràpies psicològiques (Vídeo presentación proyecto).* I Jornada eSalut Mental. Les TIC com a eines de suport, Enero 2014, Barcelona, España.

Fagundo, B.; Jiménez-Murcia, S.; **Giner-Bartolomé, C.**; Agüera, Z; de la Torre, R.; Granero, R.; Tárrega, S.; Botella, C.; Fernández-Real, J.M.; Forcano, L.; Frühbeck, G.; Tinahones, F.J.; Casanueva, F.F.; Fernández-Aranda, F. *Modulation of Irisin on Executive Functions in Extreme Weight Conditions (Comunicación oral)*. International Conference on Eating Disorders (ICED), Mayo 2014, Nueva York, Estados Unidos.

Fagundo, B.; Jiménez Murcia, S.; **Giner-Bartolomé, C.**; Islam, M.; de la Torre, R.; Pastor, A.; Casanueva, F. F.; Crujeiras, A. B.; Granero, R.; Baños, R.; Botella, C.; Fernández Real, J. M.; Frühbeck, G.; Gómez Ambrosio, J.; Menchón, J. M.; Tinahones, F. J.; Fernández-Aranda, F. *Modulation of Higher-order Olfaction Components on Executive Functions in Humans. (Póster)*. Biomedical Network Research Centre in Physiopathology of Obesity and Nutrition - Symposium CIBEROBN-, Noviembre 2014, El Escorial, Madrid, España.

2015

Sauchelli, S.; Arcelus, J.; Sánchez, I.; Riesco, N.; **Giner-Bartolomé, C.**; Islam, M.; Wolz, I.; Jiménez-Murcia, S.; Menchón, J.M.; Fernández-Aranda, F. *Implicació de l'Activitat Física en l'Anorexia Nerviosa i Resultat del Tractament: Anàlisi de Predicció (Comunicación oral)*. XXX Jornada de Teràpia del Comportament i Medicina Conductual en la Pràctica Clínica, Marzo 2015, Barcelona, España.

Cristina Giner-Bartolomé, Fernando Fernández-Aranda, Susana Jimenez-Murcia, Juan J. Santamaría, Gemma Mestre-Bach, Roser Granero, Isabel Sánchez, Zaida Agüera; Maher H Moussa, Nadia Magnenat-Thalmann, Dimitri Konstantas, Tony Lam, Mikkel Lucas, Jeppe Nielsen, Peter Lems, Salomé Tarrega, José M. Menchón. *The Use of Videogames as Complementary Therapeutic Tool for Cognitive Behavioral Therapy in Bulimia Nervosa Patients. (Póster)*. Obesity and Nutrition in the 21st Century –Symposium CIBERObn-, Octubre 2015, El Escorial, Madrid, España.

Cristina Giner-Bartolomé, Fernando Fernández-Aranda, Susana Jiménez-Murcia, Gemma Mestre-Bach, Roser Granero Isabel Sánchez, Zaida Agüera, José M. Menchón. *Uso de un video-juego terapéutico como herramienta complementaria a la terapia cognitivo conductual en el tratamiento de pacientes con bulimia nerviosa. (Póster)*. 12 Congreso Nacional SEEDO: Obesidad y Complicaciones Metabólicas, Noviembre 2015, Málaga, España.

Fernando Fernandez-Aranda, Susana Jimenez-Murcia, Juan J. Santamaría, **Cristina Giner-Bartolomé**, Gemma Mestre-Bach, Isabel Sánchez, Zaida Agüera, Maher Ben-Moussa, Salome Tarrega, José M Menchón. *Use of videogames as complementary therapeutic tool for cognitive behavioral therapy in bulimia nervosa patients. (Póster)*. 14th Meeting of the European Council on Eating Disorders (ECED), Noviembre 2015, Heidelberg, Alemania.

2016

Susana Jimenez-Murcia, **Cristina Giner-Bartolomé**, Juan J. Santamaría, Gemma Mestre-Bach, Roser Granero, Isabel Sánchez, Zaida Agüera, Salomé Tarrega, Fernando Fernandez-Aranda. *Use of*

videogames as complementary therapeutic tool for CBT in bulimia nervosa patients. (Póster).
International Conference on Eating Disorders (ICED)- Academy of Eating Disorders (AED), Mayo 2016,
San Francisco, Estados Unidos.

Otras contribuciones a la actividad investigadora

Presentación de divulgación científica:

Cristina Giner-Bartolomé y Zaida Agüera. PlayMancer: Videojuego terapéutico para intervenir en trastornos afines a la Obesidad. (Presentación de divulgación científica). V Finde Científico: La Fiesta de la Ciencia en Alcobendas (Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT)). Octubre de 2014. Alcobendas, Madrid, España.

Pertenencia a grupos de investigación incluidos en estructuras estables de investigación cooperativas

Colaboradora en: CIBER (Centro de Investigación Biomédica en Red).

Temática: Fisiopatología de la Obesidad y Nutrición- CB06/03 (CIBEROBN), Programa 4: Neurocognición y Situaciones Extremas de Peso.

Entidad: Instituto de Salud Carlos III- Ministerio de Sanidad y Consumo.

Centro: Departamento de Psiquiatría, Hospital Universitario de Bellvitge, Barcelona.

Investigador principal y Jefe de Grupo: Fernando Fernández Aranda.

Año de inicio y finalización: 2014-2016.



UNIVERSITAT^{DE}
BARCELONA