



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

El diseño de un programa administrado vía internet para el tratamiento del sobrepeso y la obesidad: a propósito de los usuarios y la situación actual de los tratamientos vía internet

Carmen Varela Vázquez

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.



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

Departamento de Psicología Clínica y Psicobiología

Facultad de Psicología, Universidad de Barcelona

Programa de Doctorado

PSICOLOGÍA CLÍNICA Y DE LA SALUD

Tesis doctoral

**El diseño de un programa administrado vía internet para el tratamiento del sobrepeso y la
obesidad: a propósito de los usuarios y la situación actual de los tratamientos vía internet**

CARMEN VARELA VÁZQUEZ

Directora

Dra. Carmina Saldaña

A mis abuelos Ángel y Manuela,

porque no pudieron estudiar, pero son las personas más cultas que conozco.

“Sempre intenta rodearte de boas persoas,

eu creo que esa é a mellor cousa”

Ángel Vázquez López, mi abuelo.

Agradecimientos

En primer lugar, me gustaría darles las gracias a mis padres, por educarme en valores como el esfuerzo, la tolerancia, la libertad, la diversidad, la igualdad y el respeto. También porque nos han enseñado a mi hermana y a mí que tener una buena educación es la mejor herencia que nos pueden dejar porque es algo que permanecerá con nosotras para siempre. Hasta ahora no se han equivocado. A ellos y a mi hermana Marta también les quiero dar las gracias por estar siempre ahí apoyándome y porque me han dado un lugar al que sé que siempre puedo volver, son mi punto de referencia en la vida. A mi hermana también le quiero agradecer que sea tan honesta, tan leal, tan espontánea y tan diferente a mí, por todo esto la admiro y aprendo de ella cada día.

Quiero dar las gracias a mis compañeros de tesis por crear un entorno laboral tan agradable, han hecho estos años más fáciles y divertidos. En especial quiero mencionar a Joan Carles, Noelia e Iris gracias por todos los momentos compartidos, por vuestra ayuda y por escucharme siempre que lo he necesitado. Me alegra poder decir que esta tesis me ha aportado amistades de esas que creo que serán para toda la vida. Gracias también a Camila y Ana por su ayuda durante la realización de este trabajo, he aprendido muchísimo de vosotras porque sois dos grandes profesionales y personas. Gracias también a las personas que accedieron a participar en este proyecto, porque sin ellos no habría sido posible llevarlo a cabo, tanto a los participantes como a las personas que se encargaron de crear la página web y la aplicación de en_línea.

A mis amigos de toda la vida Alejandro, Leticia, Sabela y Sara, por estar siempre ahí desde los tres años. A mis amigas Sofía y Sabu, porque no importa cuánto tiempo pase que cuando hablamos parece que nos hemos visto el día anterior. A mi hermana-amiga Andrea por todos los buenos consejos, todas las llamadas, todas las conversaciones arreglando el mundo y todo lo que

hemos compartido estos diez años de amistad. Gracias por darme paz mental, estabilidad y ayudarme a creer en mí misma.

A los amigos que me ha traído Barcelona porque habéis formado parte de este proyecto ayudándome a no pensar en él y escuchándome cuando era necesario, en especial a Toni, Abel, Felipe, Edu y Alba un descubrimiento de última hora que me alegro mucho de que haya aparecido. A Irati por ser mi primera amiga en Barcelona, por enseñarme que dos personas muy distintas pueden llegar a tener una amistad muy fuerte cuando el cariño es real y se demuestra como tú lo has hecho conmigo. A mi otra hermana-amiga Ángela, gracias por formar parte de mi proceso de crecimiento personal, por todas las conversaciones eternas, porque juntas aprendimos lo que es la convivencia real y porque gracias a haber pasado por tantas experiencias importantes juntas ahora tenemos una amistad sin fisuras.

Gracias a Nacho, por ser como eres y haber sido siempre fiel a ti mismo. Eres una de esas personas que siempre suma, porque tanto en los momentos buenos como en los malos he aprendido cosas estando a tu lado. Sobre todo, que solo se puede querer desde la libertad, cuando aprendes a quererte a ti mismo. Tu espontaneidad y tu autenticidad me han ayudado a comprender lo que una relación sana necesita, gracias por formar parte de mi vida.

Por último, gracias a Carmina, no solo has sido mi mentora profesional también lo has sido personal. Gracias por enseñarme todo lo que sabes, has sido realmente muy generosa. Gracias por tratarme siempre con respeto y por enseñarme que es importante luchar por las cosas. Gracias por entenderme y darme mi espacio cuando lo he necesitado. Gracias por ayudarme, animarme y motivarme cuando he querido rendirme. Gracias por haberte convertido en un referente para mí y por tu implicación, intentaré estar a la altura.

Índice

1. Presentación	iii
2. Resumen y abstract	vii
3. Introducción	1
4. Objetivos	31
5. Estudios	35
Estudio 1	39
Estudio 2	59
Estudio 3	103
Estudio 4	135
6. Discusión	157
7. Limitaciones e implicaciones futuras	169
8. Conclusiones	173
9. Referencias	177
10. Anexos	195

1. Presentación

La presente tesis se enmarca dentro del ámbito de tratamiento psicológico para personas con sobrepeso y obesidad.

El rápido crecimiento de la prevalencia del sobrepeso y la obesidad en las últimas décadas ha desatado la necesidad del diseño de tratamientos integradores e innovadores. Por lo tanto, tratamientos que vayan más allá de la nutrición y el ejercicio físico, donde no se trata el problema de la obesidad sino a la persona que presenta obesidad. En este sentido, se han de tener en cuenta la sociedad donde vive esa persona, su entorno más cercano y al propio individuo.

Las nuevas tecnologías también han supuesto uno de los grandes descubrimientos de las últimas décadas, tanto que las hemos integrado en todas las áreas de nuestra vida. Sobre todo, internet se ha alzado como un componente indispensable en el día a día. Por esta razón, el uso de estas herramientas para administrar tratamiento psicológico es cada vez mayor. Los tratamientos para el cambio de estilo de vida para personas con sobrepeso y obesidad administrados a través de una web cada vez se hacen más visibles. Sin embargo, se necesita más investigación en este sentido para consolidar los resultados obtenidos y tratar de mejorar los puntos débiles de este tipo de intervenciones.

Esta tesis tiene por objetivo presentar un programa administrado a través de una web para el cambio de estilo de vida en personas con sobrepeso y obesidad. Se tendrá en cuenta el conocimiento de la población objetivo, dónde se encuentran en la actualidad los tratamientos para sobrepeso y obesidad administrados a través de una web y, finalmente, se hará una propuesta de tratamiento en base a esta información.

2. Resumen y abstract

Resumen

La prevalencia del sobrepeso y la obesidad se ha triplicado mundialmente desde 1975 hasta la actualidad. Se ha observado que la presencia de un elevado índice de masa corporal (IMC) está fuertemente asociada con diferentes enfermedades físicas como la diabetes, la hipertensión o el cáncer. Diferentes problemas psicológicos como la depresión, la ansiedad, el estrés o la insatisfacción con la imagen corporal también han demostrado su asociación con el sobrepeso y la obesidad a través de diferentes estudios. El enfrentamiento diario a situaciones de discriminación y prejuicios sociales también es un factor clave a tener en cuenta a la hora de investigar sobre este problema. Todas estas variables justifican la necesidad de diseñar y crear tratamientos innovadores para promover el cambio hacia hábitos de vida saludables en personas con sobrepeso y obesidad.

El principal objetivo de esta tesis doctoral es proponer una nueva opción de tratamiento para las personas con sobrepeso y obesidad. En concreto, una herramienta adaptada a la sociedad y las necesidades actuales, un tratamiento administrado a través de internet y una aplicación móvil. Para la consecución de este objetivo en primer lugar era necesario conocer a la población objetivo. En concreto, la investigación se centró en la relación entre las estrategias de afrontamiento, los estilos de ingesta y el IMC utilizando un modelo de ecuación estructural. En segundo lugar, se realizó un análisis de la situación actual de los tratamientos administrados a través de internet mediante la realización de una revisión sistemática y *network meta-análisis*. En tercer lugar, se ha realizado un protocolo para la presentación del programa diseñado, que se ha denominado en_línea. En este mismo protocolo se propone la realización de un ensayo controlado aleatorio para probar la eficacia del tratamiento. Por último, antes de la realización del ensayo controlado aleatorio era necesario comprobar la correcta funcionalidad del programa en_línea, para ello se ha realizado un estudio piloto con el objetivo de obtener información sobre los puntos fuertes y débiles del

programa. En función de esta información se realizarán las mejoras necesarias en el programa en_línea, para adaptarlo lo máximo posible a las necesidades de la población objetivo.

Entre los resultados obtenidos a lo largo de los cuatro estudios cabe destacar la relación observada sobre como los estilos de afrontamiento pasivos conducen a estilos de ingesta poco saludables y como esto se relaciona con un mayor IMC; el posicionamiento como primera opción de tratamiento de los programas administrados a través de internet con presencia de *feedback* frecuente, personalizado y proporcionado por un profesional de la salud; la presentación de una nueva herramienta de tratamiento online donde las principales áreas de tratamiento son: estilo de vida, ejercicio físico, relaciones personales, actitudes y nutrición; y, los resultados positivos obtenidos por las personas que lograron llegar al final del tratamiento, se observa un mantenimiento de los resultados a largo plazo. Sin embargo, se detectan problemas con la adherencia al tratamiento y se realizan propuestas de mejora en este sentido.

La conclusión principal extraída de esta tesis doctoral es la importancia de centrarse en la persona que sufre el problema y no el problema en sí mismo a la hora de diseñar un tratamiento. Se presenta una herramienta nueva para el tratamiento del sobrepeso y la obesidad basada en conocimiento de la población objetivo y la situación actual de los tratamientos administrados a través de internet. Por lo tanto, un programa de intervención que va más allá de la nutrición y el ejercicio físico y donde el *feedback* frecuente y personalizado juega un papel fundamental.

Palabras clave: obesidad, sobrepeso, internet, tratamiento, network meta-análisis, modelo de ecuación estructural.

Abstract

The prevalence of overweight and obesity has nearly tripled since 1975 to the present. The association between a high body mass index (BMI) and diseases like diabetes, hypertension or cancer has been studied. Different psychological problems like depression, anxiety, stress or body dissatisfaction have also shown their association with overweight and obesity. Moreover, people with overweight and obesity have to face stressful situations like discrimination and bias, which are relevant variables to research in this topic. All aforementioned variables justify the need to design innovative treatments to promote healthy habits in people with overweight and obesity.

The main objective of this doctoral thesis is to propose a new treatment option for people with overweight and obesity. Concretely, a tool adapted to the current society, a treatment delivered through internet with a mobile application. In order to achieve this aim, first, it was necessary to know the target population. Especially, the investigation was focused on the association between coping strategies, eating behaviors and BMI using a structural equation modeling. Second, a systematic review and network meta-analysis was conducted to analyze the current situation of internet-based treatments for people with overweight and obesity. Third, a protocol was created to present the program *en_línea* and to describe a randomized controlled trial, which will be performed to prove its efficacy. Finally, before the randomized controlled trial was necessary to prove the correct functioning of *en_línea*. A pilot study was conducted to obtain information about the advantages and disadvantages of the intervention. Considering this information the program will be improved according to the current needs of the target population.

Among the most remarkable results obtained by the four studies were the relationship between passive coping strategies and unhealthy eating behaviors, and their influence on the

development of a high BMI; internet-based treatments with frequent and personalized feedback, provided by a health care professional, as the first treatment option; the presentation of a new online treatment where the main treatment areas are: lifestyle, exercise, relationships, attitudes and nutrition; and, the positive results obtained by people who completed the treatment en_línea, it was observed a long-term maintenance of the results. However, low adherence rates were observed and the main improvements will be made to address this problem.

The main conclusion of this doctoral thesis is to move the focus from the problem to the person who suffers the problem to design new treatments. A new intervention is proposed to treat overweight and obesity. The main steps were to know the target population and current situation of internet-based treatments. Therefore, an intervention with more treatment areas than nutrition and exercise and, frequent and personalized feedback as a relevant variable.

Keywords: obesity, overweight, internet, treatment, network meta-analysis, structural equation modeling.

3. Introducción

3.1 Concepto obesidad

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha definido **el sobrepeso y la obesidad** como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para salud (OMS, 2018). Esta definición recoge la idea inicial de sobrepeso y obesidad, un exceso de peso por encima del estándar arbitrario definido en relación con la altura (Bray & Gray, 1988). La relación peso-altura ha sido la base del índice más conocido y utilizado para el diagnóstico del sobrepeso y la obesidad, el **Índice de Masa Corporal** (IMC; peso en Kg/altura en m²), el cual muestra correlaciones relevantes con el nivel de grasa corporal (Bray, Frühbeck, Ryan, & Wilding, 2016).

Teniendo en cuenta el IMC, se han establecido unos puntos de corte para determinar cuando una persona presenta sobrepeso u obesidad. En la Tabla 1 se puede observar la clasificación proporcionada por la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO) para definir el grado de obesidad según el IMC en población adulta (Rubio et al., 2007).

Tabla 1. Relación entre grado de obesidad y IMC en adultos de acuerdo con la SEEDO.

<i>IMC</i>	<i>Clasificación</i>
< 18,5 kg/m ²	Infrapeso
18,5 – 24,9 kg/m ²	Normopeso
25 – 26,9 kg/m ²	Sobrepeso tipo I
27 – 29,9 kg/m ²	Sobrepeso tipo II (preobesidad)
30 – 34,9 kg/m ²	Obesidad tipo I
35 – 39,9 kg/m ²	Obesidad tipo II
40 – 49,9 kg/m ²	Obesidad tipo III (mórbida)
> 50 kg/m ²	Obesidad tipo IV (extrema)

La principal explicación para el exceso de peso ha sido la teoría del **balance energético**. El desequilibrio energético entre la cantidad de calorías ingeridas y la cantidad de calorías gastadas.

Cuando el desequilibrio energético es positivo, una ingesta muy superior al gasto de energía, es cuando el riesgo de sobrepeso y obesidad aumenta (Saldaña, 2012).

Sin embargo, en la actualidad, hablar de obesidad como exceso de peso es obviar la **amplitud y complejidad** de esta condición (Gordon-Larsen & Heymsfield, 2018). Al hablar de sobrepeso y obesidad se deben de tener en cuenta las siguientes características: **alta prevalencia, cronicidad, multicausalidad y su comorbilidad con otras enfermedades crónicas y/o problemas psicológicos** (Jastreboff, Kotz, Kahan, Kelly, & Heymsfield, 2019).

Las **enfermedades** que presentan mayor **comorbilidad** con el sobrepeso y la obesidad son: las enfermedades cardiovasculares, los accidentes cerebrovasculares, la hipertensión, la diabetes tipo 2, el cáncer, la dislipemia y las dificultades reproductivas (Chu et al., 2018). En el caso del cáncer, las mujeres con obesidad son más susceptibles de padecer aquellos relacionados con su sexo, como el cáncer de mama o el de ovario. En caso de los hombres con obesidad, parecen más propensos a cánceres no específicos de uno u otro sexo (Chu et al., 2018). En cuanto a las dificultades reproductivas se ha observado un envejecimiento más rápido de los óvulos en las mujeres con obesidad, así como más probabilidades de disfunción eréctil o semen de peor calidad en el caso de los hombres con sobrepeso y obesidad (Chu et al., 2018).

Las enfermedades relacionadas con el aparato locomotor también son frecuentes en pacientes con obesidad, interfiriendo notablemente en su calidad de vida, pues reducen su movilidad y, en algunos casos, se caracterizan por dolor crónico. La más común de ellas es la osteoartritis, una enfermedad degenerativa que incapacita mucho a la persona que la padece (Parratte, Pesenti, & Argenson, 2014).

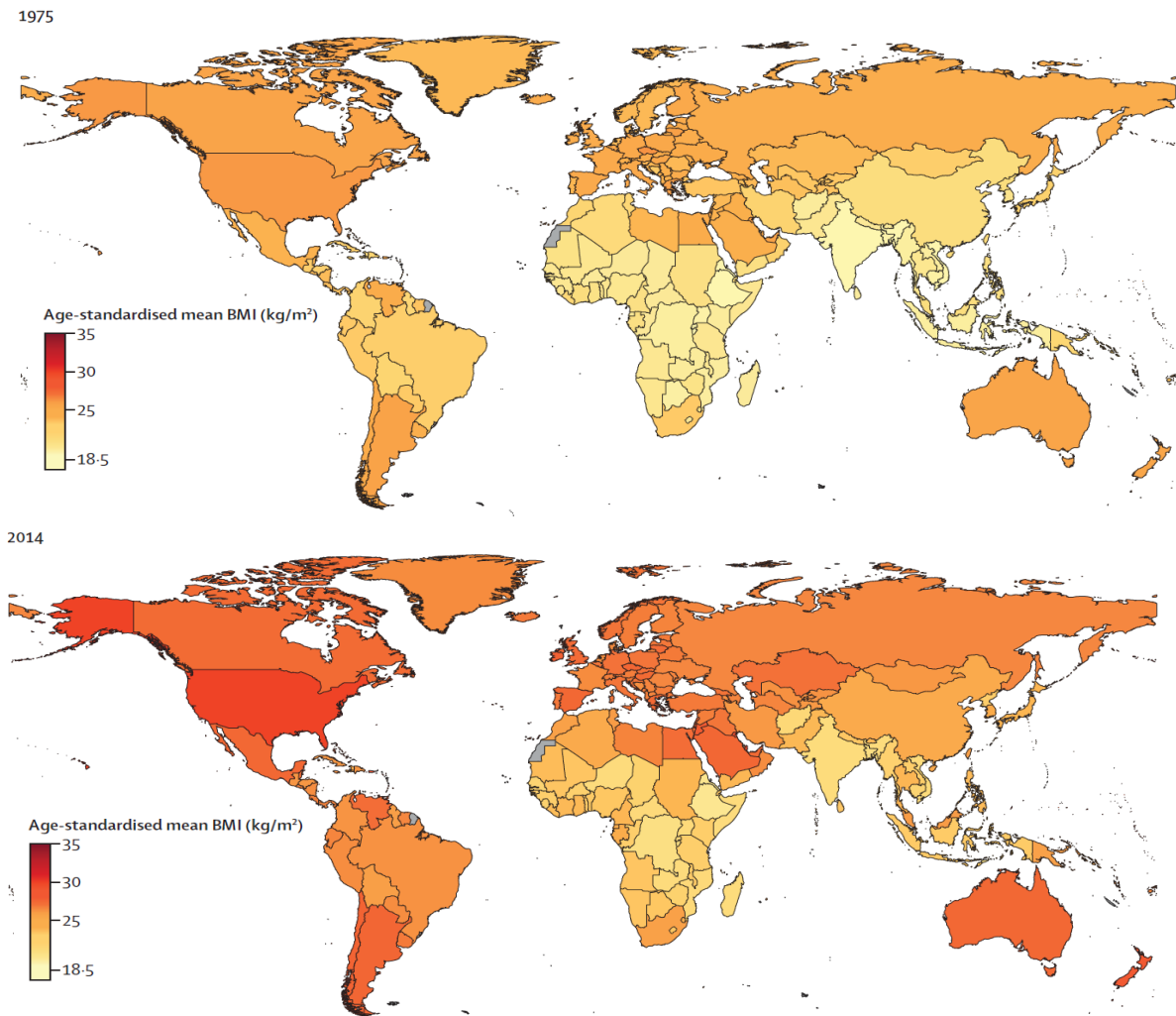
En cuanto a los **problemas psicológicos** relacionados con la obesidad se encuentran la depresión, la ansiedad, trastornos de personalidad, trastornos de la conducta alimentaria (Rajan & Menon, 2017), estrés, baja autoestima, críticas negativas hacia uno mismo (Vallis, 2016) e insatisfacción con la imagen corporal (Slevec & Tiggemann, 2011). Además, las personas con sobrepeso y obesidad han de enfrentarse casi a diario a conductas de discriminación, prejuicios y estereotipos negativos creados por la sociedad vigente (Puhl & Suh, 2015).

3.2 Epidemiología

La **prevalencia** de la obesidad se ha triplicado en todo el mundo desde 1975. En 2016, un 39% de la población adulta presentaba sobrepeso y el 13% obesidad (OMS, 2018). En un estudio realizado desde 1975 hasta 2014, en 200 países donde se analizan las tendencias del IMC, se ha observado un incremento de 21,7 kg/m² a 24,2 kg/m² en los hombres. En el caso de las mujeres, este incremento va desde 22,1 kg/m² a 24,4 kg/m² entre 1975 y 2014. Globalmente, se observa un incremento de 1,5 kg de media por década (Di Cesare et al., 2016).

En lo referente a población masculina, el mayor incremento de la media de IMC tuvo lugar en los países con altos ingresos y de habla inglesa, 1 kg/m² por década (Di Cesare et al., 2016). En la Figura 1 se puede observar esa subida, más intensa en Estados Unidos. Sin embargo, excepto para el continente africano y algunos países del continente asiático, en el caso de los hombres se observa una subida del IMC mundialmente generalizada.

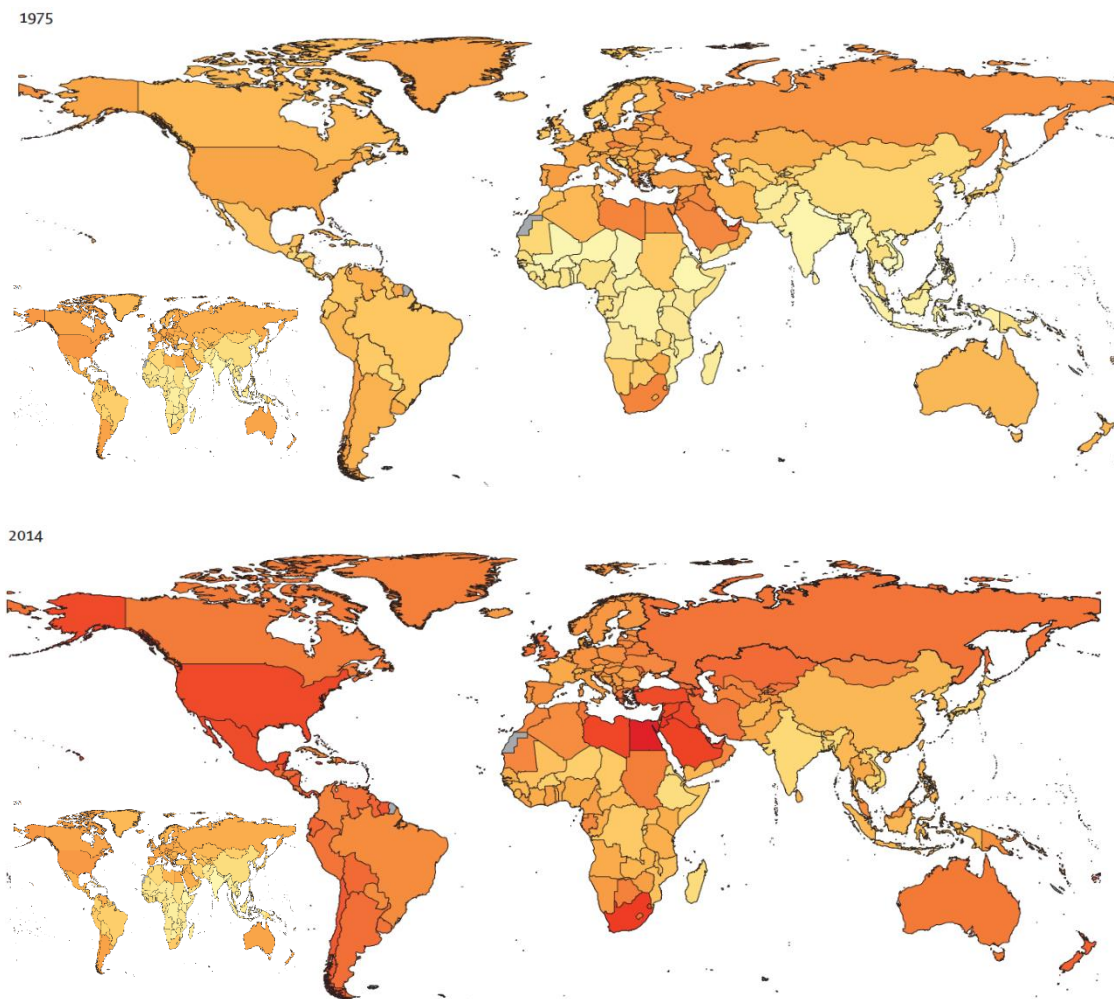
Figura 1. IMC medio estandarizado por edad en hombres por país entre 1975 y 2014. *Fuente: Di Cesare et al. (2016).*



En el caso de las mujeres, el mayor incremento de IMC tuvo lugar en Centroamérica, con un $1,27 \text{ kg/m}^2$ por década. La subida de la media del IMC en mujeres también superó el 1 kg/m^2 por década en Melanesia, Polinesia y Micronesia, así como en los países de altos ingresos y habla inglesa, el Sudeste Asiático, la parte de los Andes de América Latina y el Caribe (Di Cesare et al., 2016). En la Figura 2 se pueden observar estos cambios entre 1975 y 2014 en población femenina.

Sin embargo, en el mapa se puede observar, al igual que en el caso de los hombres, que la subida del IMC es un hecho generalizado en todos los continentes.

Figura 2. IMC medio estandarizado por edad en mujeres por país entre 1975 y 2014. *Fuente: Di Cesare et al. (2016).*



En nuestro país, el Estudio de Nutrición y Riesgo Cardiovascular en España (ENRICA) realizado en el año 2011 ha sido, hasta la fecha, el más completo y exhaustivo informando sobre la prevalencia del sobrepeso y la obesidad en el ámbito nacional. Según este estudio, el 62% de la población española presentaba exceso de peso en 2011, concretamente un 39% con sobrepeso y un

23% con obesidad. La prevalencia de obesidad era mayor en hombres que en mujeres, excepto a partir de los 65 años edad (Banegas et al., 2011).

Los **niveles socioeconómico y educativo** también son variables a tener en cuenta cuando se habla de la prevalencia de la obesidad. En los países menos desarrollados y, por tanto, de un menor nivel económico, la mayor prevalencia de obesidad se encuentra entre las personas con mayor nivel educativo y mayores ingresos. Por lógica, estas personas también son las que tendrán mayor acceso a todo tipo de alimentos (Dinsa, Goryakin, Fumagalli, & Suhrcke, 2012). Sin embargo, esta tendencia se invierte a medida que el nivel de desarrollo y poder adquisitivo del país aumenta (Ford, Patel, & Narayan, 2017). En estos países, las personas con menos ingresos y menor nivel educativo presentan mayores niveles de obesidad (Ford et al., 2017; Ogden et al., 2017).

La creciente prevalencia del sobrepeso y la obesidad, y su asociación con numerosas enfermedades físicas y/o problemas psicológicos, denotan la urgente necesidad de tratamiento y prevención de este problema (Lehnert, Sonntag, Konnopka, Riedel-Heller, & König, 2013). Esto representa un **impacto económico** e importante gasto sanitario. Se ha estimado que las personas con obesidad representan alrededor de un 30% más de costes sanitarios que las personas con normopeso (Withrow & Alter, 2010). Los costes derivados de este problema pueden ser directos, aquellos dirigidos a tratar la obesidad y sus comorbilidades; indirectos, derivados de que las personas con sobrepeso y obesidad tengan que solicitar bajas laborales o, en muchos casos, no encuentren empleo; y, por último, costes personales relacionados con la discriminación que pueden sufrir en las diferentes áreas de su vida y también como el hecho de presentar sobrepeso y obesidad puede reducir su calidad de vida (Chu et al., 2018).

3.3 Obesidad: Sociedad, entorno e individuo

La obesidad en muchos casos se ha convertido en un problema crónico, las dificultades que se encuentran las personas para reducir y, sobre todo, mantener un peso saludable son cada vez mayores (Kaplan et al., 2018).

Tradicionalmente, se hacía alusión a los **factores genéticos** como la principal causa de sobrepeso y obesidad. Algunos estudios presentan ratios de heredabilidad altos para el IMC, que se sitúan entre el 40 y el 70% (Bray et al., 2016). Sin embargo, durante las últimas décadas la **influencia ambiental** en la adquisición de hábitos de vida saludables, relacionados con la consecución de un peso saludable, ha adquirido un papel cada vez más relevante (Wadden, Brownell, & Foster, 2002).

Si se analiza con detalle la sociedad en la que vivimos, nos encontraremos con un **ambiente obesogénico**, descrito como la suma de circunstancias, oportunidades o condiciones de vida que influyen o promocionan la obesidad en individuos o poblaciones (Lakerveld, Mackenbach, Rutter, & Brug, 2018).

Sociedad y obesidad

Dentro del marco más amplio del ambiente obesogénico, la sociedad, cabe destacar la sobreexposición y promoción a **alimentos de alta densidad energética** y pobres en nutrientes, la denominada comida rápida (Romieu et al., 2017). Dietas reconocidas como más saludables, destacando la dieta mediterránea (Dussallant, Echeverría, Urquiaga, Velasco, & Rigotti, 2016), se vuelven menos atractivas. Además, se dificulta la realización de actividad física. Las personas se pasan horas sentadas durante sus horarios laborales, pero también muchas de sus actividades de

ocio se caracterizan por el **sedentarismo**, por ejemplo: ver la televisión, videojuegos o el uso del ordenador (Chaput, Klingenberg, Astrup, & Sjödin, 2011; Romieu et al., 2017). Este estilo de vida sedentario, se ve acrecentado por el **abuso del vehículo propio** en pos del transporte activo como los servicios públicos, la bicicleta o caminar (Jacobson, King, & Yuan, 2011). Un problema añadido, es que las actividades sedentarias han mostrado una fuerte asociación con la sobreingesta de comida, especialmente alimentos poco saludables (Chaput et al., 2011).

Sin embargo, dentro de la misma sociedad que facilita el estilo de vida sedentario, se encuentra la sociedad que persigue **ideales de belleza basados en la delgadez extrema**, especialmente en mujeres y países occidentales (Vaquero-Cristóbal, Alacid, Muyor, & López-Miñarro, 2013). La **imagen corporal** es un constructo psicológico complejo formado por varios componentes: el perceptual, estimación del tamaño de partes concretas del cuerpo o del cuerpo entero (Thompson, 2000); el afectivo, emociones relacionadas con la imagen corporal (Perpiña, Gallego, & Botella, 2006); y el cognitivo-conductual, relacionado con valoraciones y creencias subjetivas sobre el propio cuerpo, así como los comportamientos derivados de dichas creencias (Botella, Rabert, & Ruiz, 2009; Vaquero-Cristóbal et al., 2013).

La persecución de un ideal de belleza tan inalcanzable e irreal como el vigente, provoca que muchas personas se sientan descontentas con su cuerpo y desarrollen **insatisfacción con la imagen corporal** (Pimenta, Sánchez-Villegas, Bes-Rastrollo, López, & Martínez-González, 2009). En el plano perceptual, es frecuente la presencia de disonancias a la hora de estimar el tamaño del cuerpo y la señalización de cuerpos delgados como cuerpos ideales (Acevedo et al., 2014). La comparación del propio cuerpo con el ideal de belleza promovido por los medios de comunicación provoca la aparición de emociones desagradables asociadas al desarrollo de una baja autoestima (Perpiña et al., 2006), por ejemplo, depresión (Pimenta et al., 2009). Las consecuencias de las percepciones

distorsionadas y sus emociones asociadas, son creencias subjetivas sobre el propio cuerpo. Estas suelen ir acompañadas de prácticas, normalmente insalubres, hacia la consecución del ideal irreal, por ejemplo la realización de dietas “milagro” (Gillen, Markey, & Markey, 2012).

Tradicionalmente, la insatisfacción con la imagen corporal solía asociarse a trastornos alimentarios como la anorexia nerviosa o la bulimia nerviosa (Peat, Peyerl, & Muehlenkamp, 2008; Vaquero-Cristóbal et al., 2013). Sin embargo, se ha observado como un alto IMC puede ser un factor de riesgo para la insatisfacción con la imagen corporal y sus prácticas derivadas, especialmente en mujeres (Slevec & Tiggemann, 2011). Los **medios de comunicación** ejercen una fuerte presión promocionando la delgadez y métodos para conseguirla, como las dietas, el ejercicio, tratamientos y cirugía por motivos estéticos. Esto da lugar al desarrollo de prejuicios y conductas discriminatorias, tanto por parte de otros como de la persona con obesidad hacia sí misma. La **discriminación y los prejuicios** hacia las personas con obesidad dan lugar a la estigmatización del hecho de sufrir esta condición (Rodgers, 2016). Se atribuyen características negativas a estas personas como ser menos inteligentes, irresponsables, vagos o menos disciplinados entre otras. Esto da lugar a la creación de **estereotipos** que poco a poco se instauran dentro de la sociedad (Mussap, Manger, & Gold, 2016). En general, se internaliza la creencia de que para encajar en la sociedad es necesario estar delgado y de que hay que esforzarse por conseguir este objetivo (Kirk et al., 2014; Rodgers, 2016).

En la actualidad, muchas de las estrategias propuestas para el control de peso solamente obtienen resultados a corto plazo (Booth, Prevost, Wright, & Gulliford, 2014; LeBlanc, O’Connor, Whitlock, Patnode, & Kapka, 2011). La razón principal, es la focalización de los tratamientos en la dieta y el ejercicio físico. Dejando de lado el **bienestar psicológico** de estas personas, una necesidad identificada tanto por pacientes como por profesionales de la salud (Rand et al., 2017).

La prevención se alza como la solución con mayor potencial, ya que ayudaría a frenar el rápido crecimiento de la población con sobrepeso y obesidad. Además, de ser un método adecuado en la reducción de coste sanitario (Wolfenden, Ezzati, Larijani, & Dietz, 2019). Sin embargo, la implementación de **programas de prevención** para lo obesidad es uno de los grandes retos de las sociedades del siglo XXI. Se necesita de importantes cambios políticos, donde se promueva la sustitución del ambiente obesogénico por una sociedad sin discriminaciones y libre de prejuicios (Rand et al., 2017; Wolfenden et al., 2019).

Entorno y obesidad

En este apartado denominado entorno y obesidad, se contemplan aquellos aspectos relacionados mayoritariamente con las relaciones interpersonales. En concreto, las relaciones familiares, con amigos, con los profesionales de la salud y el entorno laboral.

El **entorno familiar y de amistad** suele ser el más cercano y la principal fuente de apoyo de cualquier persona. Las personas con sobrepeso y obesidad, en numerosas ocasiones, refieren que sienten que su familia y amigos los culpan cuando ganan o no consiguen perder peso (Rand et al., 2017). Aunque este comportamiento no sea con intención de herir los sentimientos de la persona que sufre sobrepeso y obesidad, en muchas ocasiones intensifica los sentimientos de culpa o vergüenza que normalmente ya están presentes (Rand et al., 2017). Todo esto da lugar a que la persona afectada se sienta poco aceptada y juzgada por su círculo más próximo (Rand et al., 2017). Las principales consecuencias de este tipo de conductas por parte del entorno cercano son, la mayor internalización por parte de la persona de los **estereotipos** generados socialmente (Kirk et al., 2014; Rodgers, 2016) y el desarrollo de estrategias de afrontamiento pasivas, como culparse a uno mismo, ante los eventos estresantes (Himmelstein, Puhl, & Quinn, 2018; Papadopoulos & Brennan, 2015).

En numerosas ocasiones los prejuicios, tanto explícitos como implícitos (Phelan et al., 2015; Tomiyama et al., 2015), se deben a la creencia de que la obesidad es controlable. Por lo tanto, se hacen atribuciones sobre que la causa de presentar un alto IMC es una falta de responsabilidad por parte de la persona (Tomiyama et al., 2015). Este tipo de prejuicios y los estereotipos sociales, anteriormente mencionados, están presentes también entre los **profesionales de la salud** que tratan a estas personas, como por ejemplo médicos de familia, dietistas o enfermeras (Budd, Mariotti, Graff, & Falkenstein, 2011). Las actitudes negativas por parte de los profesionales de la salud provocan que las personas con sobrepeso y obesidad eviten acudir a los centros de salud, ya que refieren sentir una falta de confianza en sus capacidades para seguir un tratamiento (Wolfenden et al., 2019; Wynn, Islam, Thompson, & Myint, 2018). El **entrenamiento en habilidades comunicativas** es relevante para tratar de evitar ciertas palabras que los pacientes puedan percibir como ofensivas o discriminatorias (Puhl & Suh, 2015), creando un ambiente de seguridad y confianza donde la persona no se sienta juzgada.

Finalmente, los estereotipos creados socialmente sobre las personas con sobrepeso y obesidad también son perjudiciales en el **ámbito laboral**. La internalización de **prejuicios** como que las personas con un alto IMC están menos cualificadas, tienen menos éxito o menos capacidad de liderazgo provoca la aparición de **conductas de discriminación** durante el proceso de contratación (Flint et al., 2016). También se ha observado como el hecho de ser mujer puede disminuir las probabilidades de contratación, esto se intensifica en el caso de ser mujer y sufrir obesidad (Flint et al., 2016; Vallejo-Torres, Morris, & Lopez-Valcarcel, 2018). La principal causa es que los estándares de belleza irreales se focalizan mayoritariamente en la mujer, por tanto la presión es mucho mayor que en el caso de los hombres (Vallejo-Torres et al., 2018). Este tipo de comportamientos discriminatorios puede extenderse desde el proceso de contratación hasta el lugar

de trabajo, donde es frecuente que las personas con sobrepeso y obesidad se vean obligadas a solicitar más bajas laborales. La causa en muchos de los casos es el malestar psicológico que deriva en problemas como ansiedad y depresión (Kungu, Melius, Cannonier, & Wanga, 2019). Encontrar fuentes de **apoyo social**, tanto fuera como dentro del trabajo, es una de las mejores soluciones respecto a este problema (Kungu et al., 2019).

Individuo y obesidad

Recapitulando todo lo visto hasta ahora, los eventos estresantes a los que se ha de enfrentar una persona con obesidad son muchos: una sociedad prejuiciosa que crea estereotipos negativos sobre las personas con sobrepeso y obesidad (Kirk et al., 2014; Mussap et al., 2016; Rand et al., 2017), la promoción de un estilo de vida sedentario (Chaput et al., 2011; Romieu et al., 2017), presión mediática sobre los ideales de belleza (Kirk et al., 2014; Mussap et al., 2016; Rodgers, 2016), un sistema sanitario con escasos recursos dirigidos a estas personas (Rand et al., 2017; Wolfenden et al., 2019), mayor riesgo de enfermedades físicas (Chu et al., 2018; Parratte et al., 2014) y/o problemas psicológicos (Rajan & Menon, 2017; Slevic & Tiggemann, 2011; Vallis, 2016), insatisfacción con la imagen corporal (Pimenta et al., 2009) y enfrentarse a conductas de discriminación y falta de apoyo percibido en sus entornos más próximos (Budd et al., 2011; Flint et al., 2016; Rand et al., 2017; Vallejo-Torres et al., 2018; Wolfenden et al., 2019).

El modo en que las personas con sobrepeso y obesidad se enfrentan a los estresores mencionados, presenta una especial relevancia clínica, ya que puede proporcionar una información muy valiosa sobre qué **estrategias de afrontamiento** proporcionarían resultados a largo plazo en los programas de control de peso (Latner, McLeod, O'Brien, & Johnston, 2013). La internalización del estigma y los estereotipos negativos creados alrededor del sobrepeso y la obesidad, está muy

relacionada con el desarrollo de las estrategias de afrontamiento (Ratcliffe & Ellison, 2015). Las personas con sobrepeso y obesidad pueden llegar a atribuirse las características negativas que la sociedad trata de inculcar, como la falta de responsabilidad, de disciplina, menos inteligencia, menos atractivo y menos éxito entre otras (Kirk et al., 2014). Además, las comparaciones con los ideales de belleza impuestos por la sociedad, provoca la aparición de insatisfacción con el propio cuerpo y conductas insalubres dirigidas a bajar de peso (Acevedo et al., 2014; Gillen et al., 2012).

Todos los factores mencionados anteriormente, desencadenan la aparición de **emociones negativas y malestar psicológico**. Esto supone el comienzo de un círculo donde el desarrollo de **estrategias de afrontamiento pasivas** y poco adaptativas sería el siguiente paso (Himmelstein et al., 2018; Papadopoulou & Brennan, 2015). Este tipo de estrategias se caracterizan porque la persona no se implica directamente en la solución del problema, algunos ejemplos son: el culparse a uno mismo, el pensamiento desiderativo, la evitación y la retirada social (Cano-García & Rodríguez-Franco, 2007; Li & Rukavina, 2009). El uso de este tipo de herramientas, en lugar de **estrategias proactivas** como la búsqueda de apoyo social o la actividad física (Li & Rukavina, 2009), intensifica las emociones negativas y, por tanto, la internalización del estigma inicial (Puhl & Himmelstein, 2018).

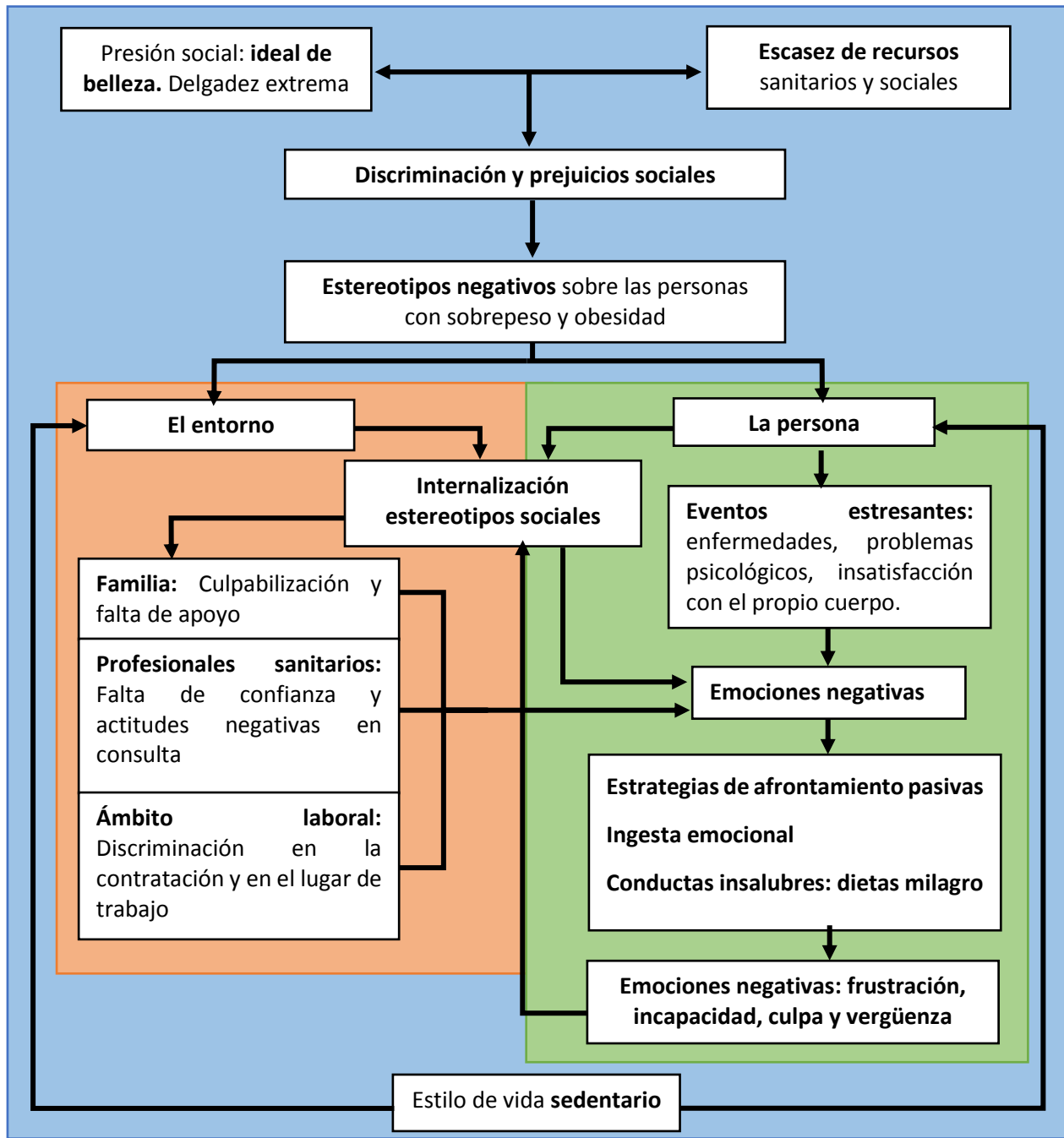
A parte de las estrategias de afrontamiento mencionadas, en las personas con sobrepeso y obesidad **la comida** también puede ser utilizada como un método recurrente a la hora de **afrontar el malestar psicológico** y las situaciones estresantes (Himmelstein et al., 2018; Rand et al., 2017). Este tipo de ingesta, utilizada para mitigar emociones negativas se denomina **ingesta emocional**. Además de este tipo de ingesta, se puede dar aquella guiada por el aspecto externo o cualidades de los alimentos, la denominada ingesta externa. Este tipo de comportamientos suelen ir acompañados de sentimientos de culpa o vergüenza, reducir la cantidad de comida ingerida a modo de

compensación para aliviar estas emociones sería la denominada ingesta restrictiva (van Strien, Frijters, Bergers, & Defares, 1986). La ingesta emocional, en numerosas ocasiones, precede episodios de **atracción**, caracterizados por la ingesta rápida de grandes cantidades de comida y la sensación de pérdida de control (Fairburn, 2013). No todas las personas con sobrepeso y obesidad presentan episodios de atracción. Sin embargo, la sensación de estar comiendo demasiado podría provocar la aparición de los denominados **atracones subjetivos** (Lowe et al., 2016).

El ciclo en el que se encontraría la persona con obesidad, teniendo en cuenta todos los elementos mencionados sería el siguiente. En primer lugar, la persona ha de lidiar con las normas y estereotipos sociales impuestos por la sociedad (Kirk et al., 2014; Mussap et al., 2016; Rand et al., 2017). Como consecuencia, la población internaliza una imagen negativa sobre la persona con obesidad, tanto las personas con normopeso como las personas con un elevado IMC (Puhl & Himmelstein, 2018; Rodgers, 2016). Esto provoca que la persona que sufre obesidad pueda llegar a sentirse juzgada incluso por personas de su entorno cercano, profesionales de la salud y en su ámbito laboral (Budd et al., 2011; Flint et al., 2016; Rand et al., 2017; Vallejo-Torres et al., 2018; Wolfenden et al., 2019). Todo esto desencadena en la propia internalización del estigma social sobre la obesidad, llegando a culparse a sí mismo por no encontrar soluciones eficaces y aislándose para no sentirse juzgado (Kirk et al., 2014). Las emociones negativas derivadas de esta situación provocan la aparición de estrategias de afrontamiento pasivas ante los diferentes problemas cotidianos, entre las que se incluye el uso de la comida para mitigar el malestar psicológico (Himmelstein et al., 2018; Rand et al., 2017). El alivio únicamente se produce a corto plazo, volviendo a aparecer este malestar, incluso con mayor intensidad debido a la sensación de incapacidad para encontrar una solución efectiva y duradera. La consecuencia final, es una internalización más arraigada del estereotipo, donde vuelve a comenzar otra vez todo el proceso

descrito (Puhl & Himmelstein, 2018; Puhl & Suh, 2015). La Figura 3 muestra la relación de la persona con sobrepeso y obesidad respecto a los tres niveles descritos anteriormente, así como la interacción entre dichos niveles.

Figura 3. Relación sociedad, entorno, individuo y obesidad.



**Nota: El azul representa el ámbito social, el naranja el entorno y el verde al individuo.*

A pesar de que es necesaria más investigación, la presencia de alta **motivación** para el cambio, parece ser uno de los factores más relevante a la hora de iniciar un tratamiento de sobrepeso y obesidad (Vartanian, Pinkus, & Smyth, 2018). Sin embargo, el estigma social vuelve a ser de nuevo una barrera en la consecución de esa motivación. Las personas que refieren haberse sentido juzgadas o discriminadas tienden a presentar una baja autoestima, que deriva en una menor motivación para realizar cambios en su alimentación y en la práctica de ejercicio físico (Pearl, Dovidio, Puhl, & Brownell, 2015; Vartanian et al., 2018).

3.4 Tratamiento

Debido al rápido crecimiento de la prevalencia de obesidad y a su alta comorbilidad con numerosas enfermedades físicas y/o problemas psicológicos, la búsqueda de tratamientos eficaces para frenar el problema ha sido el objetivo de las últimas décadas.

Tratamiento psicológico

Hasta el momento, los tratamientos más utilizados y que gozan de una mayor validez empírica son aquellos enfocados en la sustitución de hábitos de vida perjudiciales por otros más saludables, conocidos como **intervenciones para el cambio de estilo de vida** (Wadden, Butryn, Hong, & Tsai, 2014). Siguiendo los parámetros de la “Guía para gestión del sobrepeso y la obesidad en adultos”, los tratamientos de cambio de estilo de vida se enfocan en los siguientes aspectos: 1) una reducción calórica en la **dieta**, provocando un déficit energético de 500kcal/día o más; 2) 150 minutos o más a la semana de **actividad física**, la prescripción más común es caminar; y 3) el uso de **estrategias conductuales** para facilitar la adherencia a las recomendaciones nutricionales y de ejercicio físico (Jensen et al., 2014).

Tradicionalmente, el foco principal de las intervenciones para el cambio de estilo de vida, ha sido la nutrición y el ejercicio físico. Sin embargo, a lo largo de los años se ha hecho patente la necesidad crear tratamientos más comprensivos, debido a las múltiples causas y consecuencias asociadas al problema del sobrepeso y la obesidad (Jastreboff et al., 2019). Además, los resultados obtenidos respecto a los tratamientos focalizados en alimentación y actividad física son contradictorios. Por un lado, es cierto que se observan mayores pérdidas de peso al compararlos con grupos control (Booth et al., 2014; LeBlanc et al., 2011; Wadden et al., 2014). Por otra parte, estos **resultados** son únicamente a **corto plazo**, las tasas de **adherencia** al tratamiento son **bajas** y la pérdida de peso no es clínicamente significativa, es decir, un 5% menos respecto al peso inicial (Booth et al., 2014; LeBlanc et al., 2011).

En general, se observó que los problemas anteriormente mencionados radicaban en que los problemas psicológicos de las personas con un elevado IMC, no tenían el suficiente protagonismo en los tratamientos disponibles (Castelnuovo et al., 2017). Los eventos estresantes, la falta de autoestima, la calidad de vida, la depresión, la ansiedad o problemas con la imagen corporal no tenían cabida en muchas de las intervenciones ofertadas (Castelnuovo et al., 2017; Teixeira et al., 2015).

A la hora de introducir nuevas estrategias dentro de los programas de cambio de conducta, **incrementar la adherencia** fue uno de los principales objetivos, pues de este modo el mantenimiento de los resultados a largo plazo sería más sencillo. Para ello, se observó la necesidad de aumentar la **motivación intrínseca** de la persona, así como de proporcionarle estrategias de **auto-regulación** que permitiesen aumentar la percepción de auto-eficacia (Castelnuovo et al., 2017; Teixeira et al., 2015). Las **estrategias** más comúnmente utilizadas en los actuales

tratamientos de cambio de estilo de vida son las siguientes (Burgess, Hassmén, Welvaert, & Pumpa, 2017):

- **Establecimiento de objetivos.** Es una pieza fundamental en los programas de cambio de estilo de vida. Le proporciona estructura al tratamiento, los objetivos han de ser específicos, medibles y sobre todo realistas, ayudando a regular las expectativas de la persona. No deben de ser fijos, su reconsideración en función de cómo se desarrolle el tratamiento es un aspecto positivo.
- **Auto-registros.** Monitorización de comportamientos relacionados con dieta, ejercicio físico, estado de ánimo y peso. El objetivo es aumentar la conciencia sobre los hábitos presentes, tanto los positivos como los negativos, de este modo será más sencillo identificar aquellos que son menos saludables y pensar estrategias para reconducirlos.
- **Control de estímulos.** Consiste en una variedad de técnicas utilizadas para modificar el entorno y, por tanto, que facilite la consecución de los objetivos establecidos. Por ejemplo, comer en la cocina y no en otras habitaciones o utilizar platos de postre para controlar las cantidades.
- **Contrato conductual.** Es un acuerdo entre el individuo y el personal de salud donde se ponen de manifiesto las consecuencias y/o recompensas de seguir ciertas prescripciones. El objetivo es aumentar la motivación y compromiso con la terapia.
- **Reestructuración cognitiva.** Incluye el manejo de pensamientos, creencias y emociones negativos que pueden suponer importantes barreras para la adherencia terapéutica. También contempla el manejo de expectativas poco realistas.

- **Auto-reforzamiento.** Incluye las auto-recompensas y también los auto-castigos. El objetivo es aumentar la motivación intrínseca, la cual ha mostrado resultados mucho más positivos que la extrínseca.
- **Prevención de recaídas y resolución de problemas.** La resolución de problemas es una estrategia de afrontamiento activa, donde el sujeto se implica activamente en la búsqueda de diferentes alternativas a una situación estresante (Li & Rukavina, 2009). Del mismo modo lo sería enseñar a la persona como afrontar situaciones de riesgo de recaídas, proporcionándole diferentes estrategias y puntos de vista.

Estas técnicas, aunque van dirigidas a mejorar la adherencia a los tratamientos, parece que no son suficiente a la hora de incrementar la motivación intrínseca de las personas implicadas. Este paso es crucial para el posterior trabajo en técnicas de auto-regulación, consistentes en reconducir el tipo de afrontamiento pasivo hacia uno más activo. En este sentido, la **entrevista motivacional**, se ha erigido como una técnica eficaz en la modificación de conductas de salud (Gálvez-Espinoza, Gómez San Carlos, Nicoletti-Rojas, & Cerda-Rioseco, 2018). Esta estrategia se centra en la resolución de la ambivalencia que puede presentar la persona a la hora de tomar decisiones respecto al cambio de estilo de vida. Se trata de situar la responsabilidad para el cambio en manos del individuo. El objetivo es aumentar la motivación intrínseca, promoviendo que el cambio surja de dentro y no se perciba como una imposición externa (Miller & Rollnick, 1999). El uso de la entrevista motivacional ha mostrado resultados positivos en cambios de alimentación y ejercicio físico, pero también, en variables psicológicas como la mejora de la calidad de vida, el autocontrol o la imagen corporal entre otros (Gálvez-Espinoza et al., 2018).

La aparición de la motivación intrínseca está asociada con una mayor adherencia terapéutica, por tanto, con un mayor éxito en la consecución de objetivos (Castelnuovo et al., 2017).

Sin embargo, este proceso es exitoso principalmente en las fases iniciales de tratamiento. A continuación, es necesaria la introducción de las estrategias anteriormente mencionadas, y con ellas se inicia el cambio hacia un estilo de afrontamiento activo (Li & Rukavina, 2009). El fin es el mantenimiento de los objetivos terapéuticos a largo plazo (Castelnuovo et al., 2017).

Teniendo en cuenta que el uso de la comida para mitigar emociones negativas, suele ser una estrategia de afrontamiento recurrente entre las personas con sobrepeso y obesidad, la denominada ingesta emocional merece especial atención a la hora de diseñar tratamientos (Himmelstein et al., 2018; Rand et al., 2017). En este sentido, técnicas como el **mindfulness** han supuesto un nuevo enfoque, basado en el concepto de alimentación consciente (García-Campayo, Morillo, López-Montoyo, & Demarzo, 2017). Esta estrategia consiste en trabajar para alcanzar un estado de **aceptación** y apertura hacia lo que comemos y hacia nuestro propio cuerpo, así como las emociones, pensamientos y comportamientos asociados. El objetivo final es **no juzgar** ni la experiencia ni tampoco a uno mismo (García-Campayo et al., 2017). Estudios al respecto sostienen que el entrenamiento en mindfulness reduce la impulsividad a la hora de comer e incrementa la actividad física en personas con sobrepeso y obesidad (Ruffault et al., 2017).

La técnica de mindfulness basada en la aceptación y el no juzgarse a uno mismo, es un paso importante para tratar la internalización de los estereotipos sociales. Sin embargo, debe de ir acompañada por la creación de un ambiente cercano de apoyo y aceptación. En este sentido, la **búsqueda de apoyo social** como estrategia de afrontamiento activa se alza como un área terapéutica relevante (Papadopoulos & Brennan, 2015). Se ha observado como la percepción de conductas de discriminación es menor en aquellas personas que cuentan con una red social de apoyo, además correlaciona positivamente con una menor presencia de depresión, ansiedad y/o baja autoestima (Papadopoulos & Brennan, 2015). Algunos tratamientos más antiguos, como el

programa de autoayuda LEARN para el manejo del sobrepeso y la obesidad, ya incluían las relaciones como una de las principales áreas de tratamiento junto al estilo de vida, la nutrición, la actividad física y las actitudes (Brownell, 2000).

Tratamiento farmacológico

El tratamiento farmacológico para el sobrepeso y la obesidad se utiliza para la reducción y el mantenimiento de peso a largo plazo. Los usuarios son personas con un IMC igual o superior a 27 kg/m² y con al menos una comorbilidad asociada a su peso, por ejemplo, diabetes tipo 2 o hipertensión (Khera et al., 2016). Es importante tener en cuenta que muchos medicamentos pueden producir ganancias o pérdidas de peso; en el caso de las personas con obesidad, en la medida de lo posible, este tipo de fármacos deben de ser evitados (Bray et al., 2016).

En el momento en que se toma la decisión de prescribir un fármaco es necesario tener en cuenta los siguientes aspectos: 1) los medicamentos siempre deben consumirse bajo previa prescripción médica; 2) es necesaria la presencia simultánea de un programa de cambio de estilo de vida; 3) si después de los primeros 3 o 4 meses no se observa una pérdida de peso significativa, reducción del 4-5% respecto al peso inicial, se debe de implementar un nuevo tratamiento (Bray et al., 2016).

En la actualidad existen 6 medicamentos aprobados por la Food and Drug Administration (FDA) para el tratamiento de la obesidad. En la Tabla 2 se resumen las características generales de los mismo, incluyendo sus efectos adversos más comunes (Srivastava & Apovian, 2018).

Tabla 2. Fármacos disponibles en la actualidad para el tratamiento del sobrepeso y la obesidad.

Fuente: (Srivastava & Apovian, 2018).

Fármaco (dosis)	Función	Efectos adversos
Fentermina	Reducción del apetito	Incremento del ritmo cardíaco y/o la presión sanguínea
Orlistat	Disminución de la absorción de grasa	Flatulencias, hinchazón o diarrea
Fentermina/Topiramato liberación prolongada	Reducción del apetito	Neuropatía periférica, dispepsia, insomnio, estreñimiento y boca seca.
Lorcaserina	Sensación de saciedad	Dolor de cabeza, vértigo, fatiga, boca seca, estreñimiento, síntomas similares a los de tracto respiratorio superior e hipoglucemia en pacientes con diabetes mellitus
Naltrexona/Bupropión liberación sostenida	Sensación de saciedad	Náuseas, estreñimiento, dolor de cabeza, vómitos, vértigo, boca seca y diarrea.
Liraglutida	Sensación de saciedad	Náuseas, hipoglucemia, diarrea, estreñimiento, vómitos, dolor de cabeza, disminución del apetito, dispepsia, dolor abdominal, fatiga, vértigo, incremento en los niveles de lipasa y comportamiento o ideación suicida.

En España, según la SEEDO está aprobado el uso del orlistat, la liraglutida y la combinación de naltrexona y bupropión de liberación prolongada. Es especialmente importante saber que estos fármacos no están financiados por el sistema público de salud. Por tanto, las personas con un nivel socioeconómico inferior, donde la prevalencia de sobrepeso y obesidad es más elevada, tienen más dificultades para acceder a este tipo de medicamentos ya que su coste es elevado (Lecube, Freitas, Monereo, Souto, & Tinahones, 2018).

Tratamiento quirúrgico

La cirugía bariátrica surge como una opción de tratamiento cuando no se han obtenido resultados positivos mediante las intervenciones psicológicas y/o farmacológicas. Las indicaciones a tener en cuenta para su aplicación son que la persona presente un $IMC \geq 40 \text{ kg/m}^2$ o un $IMC \geq 35 \text{ kg/m}^2$ con al menos una comorbilidad, por ejemplo, diabetes tipo 2 (Nguyen & Varela, 2017). El uso de procedimientos laparoscópicos, los cuales suponen un menor riesgo, ha dado lugar a un aumento del uso de la cirugía bariátrica en los últimos años (Bray et al., 2016).

La evaluación psicológica previa a la cirugía es necesaria para identificar a aquellas personas que necesiten terapia pre-quirúrgica, para predecir el pronóstico post-operatorio de pérdida de peso y para descartarlos como usuarios de estos procedimientos (Wolfe, Kvach, & Eckel, 2016). Si bien la pérdida de peso anterior a la cirugía no es obligatoria, suele ser recomendable para pacientes de alto riesgo por presentar obesidad grave y varias comorbilidades. Se recomienda seguir un tratamiento psicológico simultáneo a la cirugía bariátrica, ya que si no se realiza el seguimiento adecuado pueden surgir complicaciones graves a medio y largo plazo como la obstrucción intestinal, úlceras, hernias y cálculos biliares (Wolfe et al., 2016). La Tabla 3 recoge los principales procedimientos quirúrgicos y sus ventajas y desventajas.

Tabla 3. Ventajas y Desventajas de los procedimientos quirúrgicos actuales. Fuente: (Nguyen & Varela, 2017).

Procedimiento	Ventajas	Desventajas
Roux-en-Y bypass gástrico	<ul style="list-style-type: none"> -Notables pérdidas de peso a largo plazo -Reducción de la cantidad de comida que puede ser consumida -Cambios hormonales que reducen el apetito -Cambios en la sensibilidad a la insulina, incrementando las tasas de remisión de la diabetes tipo 2 	<ul style="list-style-type: none"> -Complejo, desviación del intestino -Deficiencias de vitaminas y minerales a largo plazo -Hospitalización larga -Complicaciones durante el perioperatorio
Banda gástrica laparoscópica	<ul style="list-style-type: none"> -Evita problemas de deficiencia en hierro y calcio -Rápida y significativa pérdida de peso -No se utiliza materiales extraños -Control del apetito 	<ul style="list-style-type: none"> -Más complicaciones y más graves que la banda gástrica ajustable -Puede derivar en obstrucciones crónicas -La banda se puede dilatar, provocando ganancia de peso
Banda gástrica ajustable laparoscópica	<ul style="list-style-type: none"> -No requiere división quirúrgica del estómago -Rápida y se puede llevar a cambio en el ambulatorio -Reversible y ajustable -Menos riesgo de malabsorción de minerales y vitaminas -Tasa baja de mortalidad y complicaciones perioperatorias 	<ul style="list-style-type: none"> -Alta probabilidad nueva cirugía por obstrucción, desplazamiento de la banda o erosión -Menor pérdida de peso en comparación a otras técnicas -Riesgo de rotura de la banda -La obstrucción de la banda puede derivar en la dilatación progresiva del esófago
Desviación biliopancreática con interruptor duodenal	<ul style="list-style-type: none"> -Pérdidas de peso más altas -Cambios favorables en las hormonas gastrointestinales que mejoran el metabolismo de la glucosa -La tasa de remisión más alta de diabetes tipo 2 	<ul style="list-style-type: none"> -Mayor riesgo de complicaciones y mortalidad respecto a las otras técnicas -Deficiencias en vitaminas, proteínas y minerales

Existen otras técnicas más recientes como el bloqueo vagal intermitente y dispositivos endoscópicos gastrointestinales. Todavía se necesita más investigación para la recomendación de estos procedimientos, su uso todavía es limitado respecto a los métodos anteriores (Wolfe et al., 2016).

3.5 Nuevas tecnologías y obesidad

En apartados anteriores se ha hablado de la promoción del estilo de vida sedentario como uno de los componentes del entorno obesogénico (Chaput et al., 2011; Romieu et al., 2017). La llegada de **internet** ha facilitado la instauración de comportamientos sedentarios. En estudios recientes, se ha observado que los usuarios habituales de internet presentaban un 47% más de probabilidades de sufrir sobrepeso y obesidad. Además, cada hora adicional al día usando internet se relacionaba con un 8% de mayor probabilidad de presentar un elevado IMC (Aghasi, Ahmadriza, Golzarand, Salari-Moghaddam, & Ebrahimpour-Koujan, 2019).

Internet también ha influido en la promoción del ideal de belleza basado en la delgadez, irreal e inalcanzable (Vaquero-Cristóbal et al., 2013). La presión ejercida a través de las redes sociales es cada vez mayor. Se ha observado, que las personas que utilizan internet durante más horas al día tienden a estar más insatisfechas con su imagen, especialmente las mujeres jóvenes (Carter, Forrest, & Kaida, 2017).

Sin embargo, la presencia de internet y su crecimiento es una realidad. Las **nuevas tecnologías** han ocupado un lugar importante en casi todas las áreas de la vida diaria. Entre los años 2000 y 2019 el uso de internet ha crecido un 1157% (Internet World Stats, 2019). Por lo tanto, teniendo en cuenta estos datos la mejor opción sería hacer un buen uso de estas herramientas dentro del campo de la salud. El término **eHealth** recoge el concepto anterior, se define como la combinación de la comunicación electrónica y las nuevas tecnologías en el sector de la salud (Oosterveen, Tzelepis, Ashton, & Hutchesson, 2017). Entre las intervenciones **eHealth** se incluirían aquellas que se pueden administrar a través de páginas web, emails, mensajes de texto, dispositivos de monitorización, aplicaciones móviles, programas de ordenador, podcasts y

asistentes personales digitales. Las páginas web serían el recurso más utilizado hasta la fecha entre este tipo de tratamientos (Ryan, Dockray, & Linehan, 2019).

Los tratamientos con nuevas tecnologías son herramientas con un importante potencial debido a su capacidad para llegar a un mayor número de personas, fácil acceso (Beleigoli et al., 2019; Podina & Fodor, 2018), menor coste y mayor flexibilidad (Beleigoli et al., 2019; Manzoni, Pagnini, Corti, Molinari, & Castelnuovo, 2011; Podina & Fodor, 2018). Además, proporcionan anonimato, una cualidad especialmente relevante para aquellas personas con miedo a no ser aceptados o a ser juzgados socialmente (Sorgente et al., 2017). Sin embargo, a pesar de estas ventajas, los resultados obtenidos hasta el momento en términos de **eficacia** son contradictorios en este tipo de intervenciones. Por un lado, se han observado resultados positivos al comparar intervenciones a través de internet con grupos control o listas de espera. Aunque, estos resultados en términos de pérdida de peso se han registrado mayoritariamente a corto plazo (Afshin et al., 2016; Beleigoli et al., 2019; Coons et al., 2012; Oosterveen et al., 2017; Sorgente et al., 2017). Por otro lado, no se ha constatado una eficacia igual o superior de los tratamientos con nuevas tecnologías al compararlos con los tratamientos tradicionales de cambio de estilo de vida (Beleigoli et al., 2019; Manzoni et al., 2011; Podina & Fodor, 2018; Ryan et al., 2019).

En el año 2015, se realizó la revisión más extensa hasta el momento sobre esta temática. En la misma, fueron incluidos 84 estudios que se correspondían a un total de 183 intervenciones. El 76% de estas intervenciones se podían clasificar como *eHealth* (Hutchesson et al., 2015). Los resultados corroboran la información anterior. Las intervenciones *eHealth* demostraron una mayor eficacia en pérdida de peso al compararlas con grupos control (Diferencia de medias -2,70 [-3,33,-2,08], $p < 0,001$) o intervenciones mínimas, como la autoayuda (Diferencia de medias -1,40 [-1,98,-0,82], $p < 0,001$) (Hutchesson et al., 2015). Los resultados al comparar las intervenciones

eHealth con tratamientos tradicionales son contradictorios, aunque la tendencia parece ser una mayor eficacia de los tratamientos presenciales. Del mismo modo, los tratamientos *eHealth* combinados con otros tipos de intervención, muestran resultados preliminares favorables al compararlos con tratamientos administrados únicamente a través de las nuevas tecnologías (Hutchesson et al., 2015).

Los resultados obtenidos referidos al mantenimiento de la pérdida de peso a largo plazo fueron los mismos, excepto al comparar las intervenciones *eHealth* con los grupos control o de mínima intervención, donde en este caso tampoco se hallaron diferencias significativas (Hutchesson et al., 2015). Por lo tanto, al igual que con los tratamientos expuestos en apartados anteriores, la obtención de resultados a **largo plazo** supone también un reto en este tipo de intervenciones (Afshin et al., 2016; Beleigoli et al., 2019; Oosterveen et al., 2017; Podina & Fodor, 2018). Del mismo modo, incrementar la **adherencia** al tratamiento sigue siendo una necesidad en los tratamientos *eHealth*, pues las tasas de abandono continúan siendo altas (Beleigoli et al., 2019).

Teniendo en cuenta la información anterior, el siguiente paso sería la unión de las ventajas de los tratamientos tradicionales y las intervenciones *eHealth*. En los programas de cambio de estilo de vida, se ha observado que enseñar a la persona a autorregularse y ser responsable de su proceso de cambio, ha resultado ser uno de los predictores más fiables para un pronóstico positivo en el tratamiento (Teixeira et al., 2015). En este sentido, las intervenciones con nuevas tecnologías son especialmente útiles, ya que se realizan desde casa y, por tanto, requieren del desarrollo de las características anteriormente mencionadas.

Sin embargo, la presencia de un profesional de la salud para la proporción de soporte y guía, también ha resultado ser uno de los factores asociados al éxito terapéutico en las intervenciones a

través de plataformas online (Sherrington et al., 2016). Se ha observado, una probabilidad dos veces más alta de pérdidas de peso significativas, es decir un 5% respecto al peso inicial, en los grupos terapéuticos que reciben *feedback* personalizado y proporcionado por una persona en lugar de una máquina (Sherrington et al., 2016). La **atención personalizada**, no solo en el momento de proporcionar *feedback* sino durante todo el tratamiento, parece ser un factor motivante para las personas con sobrepeso y obesidad. Esta personalización se puede realizar utilizando la información recogida durante la evaluación de los participantes (Ryan et al., 2019).

Por lo tanto, el rápido incremento de la prevalencia del sobrepeso y la obesidad exige el diseño de nuevos tratamientos. El uso de herramientas novedosas, como internet, facilita la administración de estos tratamientos permitiendo el acceso a más personas, cubriendo distancias más largas y abaratando los costes. En concreto, las páginas web parecen el recurso más idóneo, permitiendo la adaptación de tratamientos tradicionales a formatos más modernos. Sin embargo, a la hora de diseñar estos tratamientos, es necesario tener en cuenta algunos aspectos que se han relacionado con una probabilidad mayor de pronóstico positivo, como por ejemplo: el conocimiento de la persona, de su entorno y de la sociedad en la que está inmerso; la enseñanza de estrategias proactivas de afrontamiento ante eventos estresantes, sin olvidar el estrés provocado por la relación con la comida y la imagen corporal; el papel de la motivación intrínseca; la proporción de *feedback*; la presencia de un profesional de salud, aunque el tratamiento sea en formato online, y la personalización del tratamiento. En este sentido, el diseño y desarrollo de tratamientos eficaces administrados a través de una web y respaldados por un profesional de salud sería uno de los grandes retos a afrontar en el campo de la intervención del sobrepeso y la obesidad.

4. Objetivos

El **objetivo principal** de la presente tesis es proponer una nueva opción de tratamiento para las personas con sobrepeso y obesidad. En concreto, una herramienta adaptada a la sociedad y las necesidades actuales, un tratamiento administrado a través de internet y una aplicación móvil.

Para poder llevar a término el objetivo principal es necesario conocer el estado de la cuestión poniendo en el foco en dos puntos esenciales: la población objetivo y la situación actual de los tratamientos actuales para personas con sobrepeso y obesidad administrados a través de internet. Teniendo en cuenta esta información, este trabajo realiza un análisis sobre las estrategias de afrontamiento y estilos de ingesta en personas con sobrepeso y obesidad. Además, de una revisión sobre los tratamientos online que se han diseñado hasta el momento. Finalmente, en base a esta información se realiza la propuesta de tratamiento vía internet denominada en_línea.

Por lo tanto, los **objetivos específicos** que se derivan de este trabajo son los siguientes:

- a) Objetivos dirigidos a conocer a la población objetivo.
 1. Analizar las posibles diferencias para las variables: estrategias de afrontamiento y estilos de ingesta entre personas con sobrepeso y personas con normopeso.
 2. Examinar la relación entre las estrategias de afrontamiento y estilos de ingesta con el IMC.
- b) Objetivos dirigidos a conocer la situación actual de los tratamientos administrados a través de internet para el cambio de estilo de vida en personas con sobrepeso y obesidad.
 3. Realizar una revisión sistemática y *network* meta-análisis de las publicaciones sobre tratamientos administrados a través del internet para personas con sobrepeso y obesidad, poniendo el foco en el *feedback* que reciben los participantes en este tipo de intervenciones.

- c) Objetivos dirigidos al diseño y prueba de eficacia de la propuesta de tratamiento administrado a través de internet para personas con sobrepeso y obesidad.
4. Diseñar una intervención administrada a través de internet para personas con sobrepeso y obesidad. En_línea, un programa para el cambio de estilo de vida en personas con sobrepeso y obesidad.
 5. Elaborar un protocolo para la realización de un ensayo controlado aleatorio con el objetivo final de probar la eficacia del programa en_línea.
- d) Objetivos dirigidos a la mejora del tratamiento propuesto para el tratamiento del sobrepeso y la obesidad utilizando la intervención diseñada.
6. Analizar y presentar los resultados de un estudio piloto realizado para probar el correcto funcionamiento del programa en_línea.
 7. Proponer mejoras en algunos de los aspectos del programa en_línea, en base a los resultados y opiniones obtenidos por parte de los participantes en el estudio piloto.

6. Estudios

Con la finalidad de mostrar los resultados de este estudio, se han realizado cuatro estudios. Dos de ellos figuran como publicaciones en revistas científicas con factor de impacto, el estudio 1 y el estudio 3. El estudio 2 y el estudio 4, forman parte fundamental de la investigación, pero no han sido publicados. Sin embargo, la presentación de estos sigue la estructura formal de una investigación científica (introducción, método, resultados, discusión y referencias). El objetivo es mantener la coherencia a lo largo de la sección a la hora de presentar los resultados.

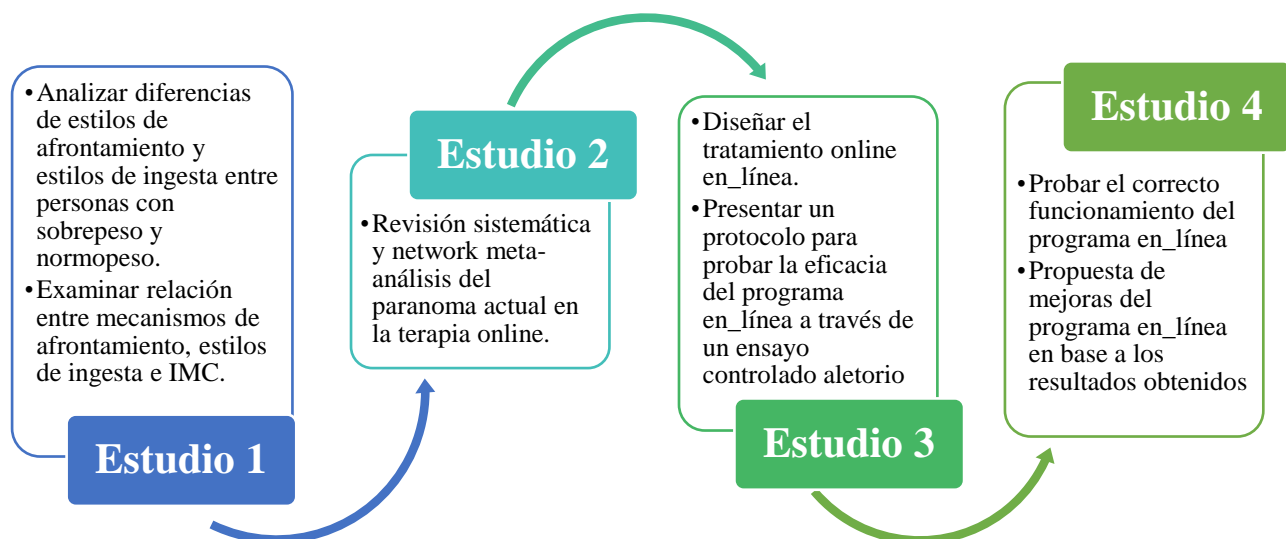
El **principal objetivo** de esta tesis doctoral era diseñar un tratamiento para el cambio de estilo de vida en personas con sobrepeso y obesidad. Esta nueva herramienta debía de contener los elementos que han mostrado resultados favorables en el pasado, pero al mismo tiempo debía de ser innovadora y estar adaptada a las nuevas generaciones y a la sociedad actual. Por estas razones, se planteó el **estudio 1**, para conocer las características de la población actual, en concreto los mecanismos de afrontamiento de las personas con sobrepeso y obesidad, comparándolos con los de las personas con normopeso. Además de analizar la relación de estos mecanismos con los estilos de ingesta presentes y el IMC. Esta información fue clave para el diseño de un tratamiento adaptado a las necesidades de los posibles participantes.

En segundo lugar, la realización del **estudio 2**, una revisión sistemática y *network* meta-análisis de los tratamientos online disponibles en la actualidad, supone la obtención de información sobre qué aspectos de estos programas han dado buenos resultados y, por tanto, deben de ser conservados y cuales deben de ser modificados para la obtención de una eficacia superior. En concreto la presencia de *feedback*, focalizando la atención en quién lo proporciona, con qué frecuencia y la personalización del mismo han sido características clave durante la investigación. Por lo tanto, el diseño del tratamiento en línea para el cambio de estilo de vida para personas con sobrepeso y obesidad, ha tratado de tener en cuenta la información proporcionada por los estudios

1 y 2. El **estudio 3** es la presentación oficial del programa en_línea y el protocolo de actuación que se pretende llevar a cabo para probar su eficacia a través de un ensayo controlado aleatorio. Teniendo en cuenta que el programa en_línea es un producto, debe de seguir el proceso de todo producto, es necesario probar su versión inicial antes de proceder al ensayo aleatorio controlado. Por esta razón, se realizó el **estudio 4**, mediante esta prueba se han podido detectar errores en el funcionamiento del programa en_línea y, por tanto, se pueden realizar modificaciones en el mismo en base a esta información. El objetivo final es optimizar el programa lo máximo posible y adaptarlo a la población actual, teniendo en cuenta las nuevas necesidades y obstáculos a los que se tienen que enfrentar los usuarios.

La figura 4 ilustra la consecución de los diferentes objetivos de la tesis doctoral a través de los diferentes estudios.

Figura 4. Presentación de los objetivos de la tesis doctoral a través de los diferentes estudios.



Estudio 1

Varela, C., Andrés, A., & Saldaña, C. (2019). The behavioral pathway to overweight and obesity: coping strategies, eating behaviors and body mass index. *Eating and Weight Disorders-Studies on Anorexia Bulimia and Obesity*. doi: 10.1007/s40519-019-00760-2.

Impact Factor: 2,73; Quartile 2.

The behavioral pathway model to overweight and obesity: coping strategies, eating behaviors and body mass index.

Carmen Varela¹, Ana Andrés² & Carmina Saldaña¹.

¹ Department of Clinical Psychology and Psychobiology, Faculty of Psychology, University of Barcelona. Campus Mundet, Passeig Vall d'Hebron, 171, 08035 Barcelona, Spain.

² Faculty of Psychology, Education Sciences and Sport, University Ramon Llull, Cister Street, 34, 08022 Barcelona, Spain.

Corresponding Author: Carmen Varela. Department of Clinical Psychology and Psychobiology, Faculty of Psychology, University of Barcelona. Campus Mundet, Passeig Vall d'Hebron, 171, 08035 Barcelona, Spain. e-mail: carmenvarela@ub.edu. Telephone: +34933125023.

Abstract

Purpose. Obese and overweight people deal with more daily problems and stressful situations than normal-weight individuals, for example discrimination and bias. The aims of the present study were twofold: to identify differences between overweight and normal-weight people in coping strategies and eating behaviors; and, to examine the relationship between coping strategies, eating behaviors and BMI.

Methods. Sample of the present study consisted of 473 participants, 76.7% women (mean age = 32.7; *SD* = 11.4). Participants completed an *ad hoc* sociodemographic data questionnaire, the Coping Strategies Inventory, and the Dutch Eating Behavior Questionnaire. Welch's *t*-test and X^2 comparison analysis were used to identify differences in coping strategies and eating behaviors,

according two BMI groups, normal-weight and overweight. To analyze the relationship between coping strategies, eating behaviors and BMI, a structural equation modeling was conducted.

Results. Overweight participants score significantly higher in passive coping strategies like self-criticism, wishful thinking and social withdrawal; and, unhealthy eating behaviors like emotional eating and restrained eating. Structural equation modeling included these variables, coping strategies are more likely to conduct to unhealthy eating behaviors and these are more likely to promote and maintain a high BMI. The model showed an adequate data fit.

Conclusions. This research proposes a relationship between the variables analyzed. It has been proved that passive coping strategies predict a high BMI via unhealthy eating behaviors, especially emotional eating. These results are promising to improve the current prevention obesity programs and weight control treatments.

Level of Evidence: Level III, case-control analytic study.

Keywords: obesity, overweight, coping strategies, eating behaviors, structural equation modeling.

Introduction

Obesity is a public health major problem, its prevalence has nearly tripled since 1975 [1]. Research suggests that overweight and obesity are often comorbid with physical diseases like diabetes or cancer [2]; and demonstrate that psychological problems, like depression or anxiety, present a bidirectional link with obesity [3, 4].

Weight stigma and bias are daily stressors for overweight and obesity people [5] and have shown a relevant association with psychological problems [4, 5] and unhealthy eating behaviors

[6, 7]. In fact, weight discrimination situations tend to lead to disengagement coping and this likely to lead to poor psychological well-being [8] and quality of life [9]. This evidence suggests that discrimination and bias may create an environment plenty of barriers to current obesity prevention programs and interventions [10].

Many weight control programs present long-term success limitations [10, 11] because they are focused on nutrition and physical activity [12, 13]. Normally, failures on weight management interventions are attributed to the patient, even by healthcare professionals [10, 11, 13]. Previous studies have described the stereotypes of obese people as less self-disciplined, irresponsible, lazier, less intelligent, less self-confident [14, 15] and more impulsive [16]. Aforementioned reasons demonstrate that people with overweight and obesity must face stereotypes, bias and stress events day after day, and when they search for help they find an unsupportive and judgmental environment [11, 13]. Previous research showed that obese individuals who felt blame and shame by their close people, also tended to blame themselves for their weight [10, 13], internalizing weight bias [17,18]. The response to stressful events with negative affect is associated with the presence of passive coping strategies [19] and maladaptive eating behaviors [7, 10, 17, 18, 20]; for instance, using food as a coping strategy to face psychological distress [9-11, 17-20] or social conflicts [21], is named emotional eating [22]. Besides emotional eating, the appearance or the smell of certain food could trigger overeating episodes, this is called external eating. Guilt and shame often appear after emotional and external eating; to remove these feelings people could intake less amount of food in order to compensate the overeating during the following days, which is known as restrictive eating [22].

The lack of perceived social support, by overweight and obese people, triggers the appearance of avoidant and passive coping strategies [10]. Blaming themselves, wishful thinking

or social withdrawal are common styles to cope with daily problems and stressful situations; instead of proactive or problem-solved strategies like physical activity or seeking social support [23, 24]. Previous research suggest that the use of passive coping strategies could anticipate the appearance of emotional eating, especially in young population [10, 17, 25]. However, this approach has not presented an evidence strong enough yet. Therefore, it is possible to confirm that passive coping strategies and unhealthy eating behaviors are associated with obesity [7-11, 23-24], but the direction of this relationship and its repercussion in obesity and weight management needs more research.

The improvement of rates of success in weight control programs requires the identification of those coping responses and eating behaviors [7-10] that could be barriers to lose weight and to acquire healthy habits. These barriers should actually be included as a treatment area beyond nutrition and exercise in weight management interventions [3, 11]. In order to design successful interventions of weight control, the relationship between coping strategies and eating behaviors with the body mass index (BMI) in adult populations should be examined. This study provides a more comprehensive approach compared to previous investigations. It presents the influence of coping strategies and eating behaviors in BMI jointly, and provides a clear model for a better understanding of this relationship.

The aims of the present study were twofold: to identify differences in coping strategies and eating behaviors between overweight and obese people (OW) and normal-weight (NW) people, and to examine the relationship between coping strategies, eating behaviors and body mass index (BMI). The hypotheses of the present study were that people with OW will be more likely to show passive coping strategies and unhealthy eating behaviors compared to NW individuals, and that passive coping strategies may lead to unhealthy eating behaviors, that may explain a high BMI.

Methods

Participants

The initial sample comprised 1325 people non-randomly recruited from the community. After applying the inclusion criteria (aged between 18-70 years, BMI over 18.5 kg/m² and all questionnaires completed), the final sample consisted of 473 participants, 76.7% women. Two groups were formed according to BMI: 61.7% ($n = 292$) were NW, and 38.3% ($n = 181$) were OW. The range age was 18-70 years and the average 32.7 ($SD = .53$).

For the participation in the study, following exclusion criteria were applied: presence of an eating disorder (i.e. anorexia nervosa or binge eating disorder), metabolic disease, several psychiatric or psychological problem, psychotropic drugs, being in treatment for weight control and being pregnant or planned pregnancy for the next 6 months.

Measures

An *ad hoc* sociodemographic data questionnaire was performed to obtain data on age, sex, level of education and income.

The Coping Strategies Inventory (CSI) [26, 27]. This instrument, used in its Spanish version, is a 40 items tool answered on a 5-point Likert scale (0 = not at all; 4 = totally). It assesses eight coping styles: Problem Solving (5 items), Emotional Expression (5 items), Social Support (5 items) and Cognitive Restructuring (5 items) as active coping strategies; and Self-Criticism (5 items), Wishful Thinking (5 items), Problem Avoidance (5 items) and Social Withdrawal (5 items) as passive coping strategies. The Cronbach's alpha values of the Spanish version are between .69 and .83 for the eight factors [27].

The Dutch Eating Behavior Questionnaire (DEBQ) [22, 28]. This is a 33-item tool answered on a 5-point Likert scale (1 = never; 5 = very often) and used in its Spanish version. It evaluates eating behaviors and identifies three different types: emotional (13 items), external (10 items) and restrained eating (10 items). The Cronbach's alfa values of the Spanish version are .94 for emotional eating, .84 for external eating and .93 for restrained eating [28].

Procedure

The Bioethics Committee of the University of Barcelona approved the study, as a part of a broader project. Participants were asked to answer a summary of questionnaires via the website SurveyMonkey, the link was provided through social networks. Before answering the questionnaires, participants had to read the information about the study and they must give informed consent ticking the corresponding box. Participations was voluntary and there was no reward.

Statistical analysis

Analysis were performed using STATA/IC 14.2. To observe BMI differences in sociodemographic data, coping and eating behavior variables the Welch's t -test [29] and X^2 were used. Instead of Cohen's d , point-biserial correlation coefficient, r , [30, 31] was chosen for continuous variables and the Cramer's V for categorical variables to measure the effect size. To observe the relationship between coping strategies, eating behaviors and BMI, a structural equation modeling (SEM) was conducted using maximum-likelihood estimation method. The goodness of fit of the model was evaluated with the following indexes: chi-square statistics, non-normed or Tucker Lewis Index (TLI; .90 or greater), comparative fit index (CFI; .90 or greater), root mean

square error of approximation (RMSEA; .08 or less) and standardized root mean square residual (SRMR; .08 or less) [32].

Results

Sociodemographic characteristics

Table 1 shows the sociodemographic variables assessed, grouped by BMI and also in the total sample. The prevalence of women is notable, representing the 76.7% of the total sample (63.9% NW, and 36.1% OW). Significant differences in sociodemographic variables were found in age ($t = -8.69, p < .001; r = .44, CI = [.34-.52]$), BMI ($t = -24.23, p < .001; r = .85, CI = [.82-.88]$), education level ($X^2 = 7.17, p < .01; V = .12$) and income ($X^2 = 15.83, p < .001; V = .18$) between NW and OW.

Table 1. Demographic characteristics

Variables	NW (<i>n</i> = 292)	OW (<i>n</i> = 181)	Total (<i>n</i> = 473)
Age ^a	29.1 (9.4)	38.3 (12.2)	32.7 (11.4)
Sex (% of females) ^b	63.9	36.1	76.7
BMI (kg/m ²) ^a	21.8 (1.8)	30.2 (4.4)	25.0 (5.1)
Education Level ^b			
Basic education completed	1.4	.56	1.1
Secondary education completed	30.4	42.2	35.0
High education completed	68.2	57.2	63.9
Income ^b			
< 1 MW	57.5	39.2	50.5
1-2 MW	31.2	41.4	35.1
3-4 MW	9.3	15.5	11.6
≥ 5 MW	2.1	3.9	2.8

^a Values expressed as means and SDs; ^b Values expressed as percentages; MW = Minimum Wage.

Coping strategies and eating behaviors

According to the responses to the CSI, participants with OW showed higher significant scores in three of the four passive coping strategies analyzed: self-criticism, wishful thinking and social withdrawal. These results are supported by medium effect sizes ($r = .10 - .50$). Cognitive restructuring is the only active coping style where NW people obtain a higher significant result than OW, accompanied by a low effect size ($r \leq .10$) (Table 2).

Regarding eating behaviors assessed by the DEBQ, participants with OW score significantly higher in emotional and restrained eating. Results supported again by medium effect sizes ($r = .10 - .50$) (Table 2). However, no statistically significant differences were found in the external eating subscale.

Table 2. Comparison of values for coping strategies and eating behaviors according BMI

Variables	NW ^a (<i>n</i> = 292)	OW ^a (<i>n</i> = 181)	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>r</i> (95% CI)
Coping Strategies					
Problem Solving	12.8 (5.1)	12.6 (5.1)	.366	.357	.02 (-.08 - .12)
Self-Criticism	5.8 (5.4)	7.3 (6.2)	-2.632**	.004	.14 (.04 - .24)
Emotional Expression	9.9 (5.3)	9.9 (5.3)	.032	.487	.01 (-.09 - .10)
Wishful Thinking	12.0 (5.6)	13.6 (5.5)	-3.087**	.001	.16 (.06 - .25)
Social Support	12.3 (5.2)	11.4 (6.0)	1.615	.054	.09 (-.02 - .19)
Cognitive Restructuration	10.7 (5.2)	9.8 (5.3)	1.750*	.041	.09 (-.11 - .19)
Problem Avoidance	6.0 (4.1)	5.7 (4.6)	.824	.205	.04 (-.60 - .15)
Social Withdrawal	5.0 (4.1)	6.1 (4.4)	-2.781**	.003	.14 (.04 - .24)
Eating Behaviors					
Emotional Eating	2.3 (.9)	2.7 (1.0)	-4.437***	<.001	.23 (.13 - .33)
External Eating	3.0 (.7)	3.0 (.8)	-.713	.238	.04 (.07 - .14)
Restrained Eating	2.3 (.8)	2.6 (.7)	-3.519***	<.001	.17 (.08 - .26)

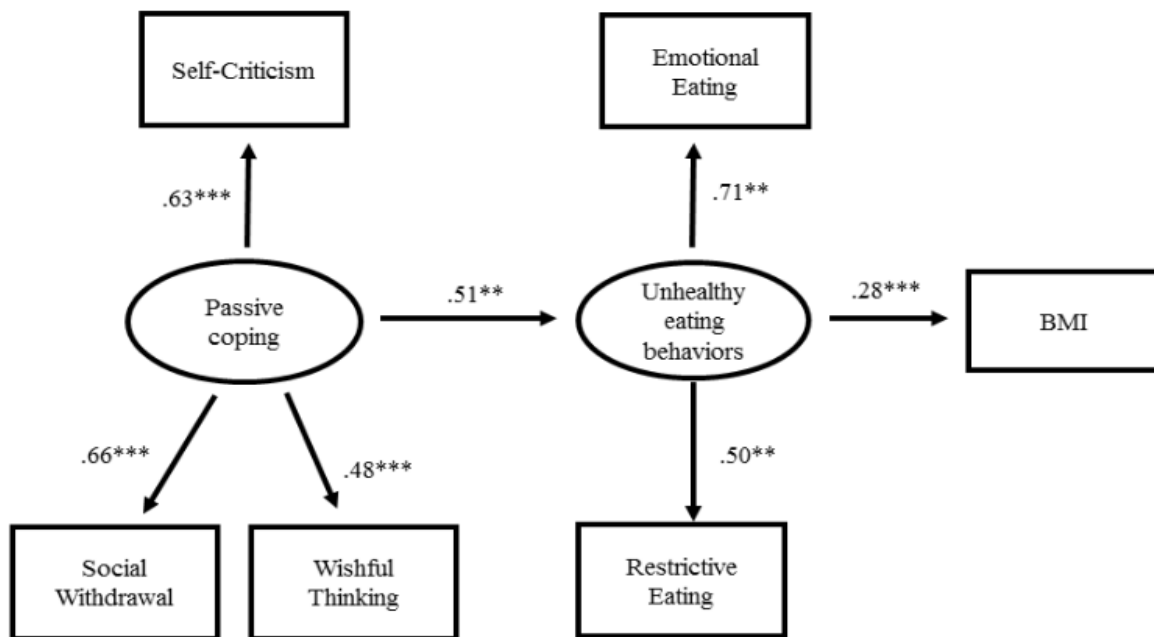
^a Values expressed as means and SDs

* $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$

Relationship between coping strategies, eating behaviors and BMI

The relationship between coping strategies, eating behaviors and BMI was analyzed by means of a SEM, which included passive coping and eating behaviors as latent variables (Figure 1). Goodness-of-fit indices for the present model showed an adequate fit of data ($X^2_{(8)} = 15.37, p = .052$; TLI = .953; CFI = .975; RMSEA = .044 and SRMR = .029). This model suggests that passive coping strategies used by OW participants in the present study (self-criticism, wishful thinking and social withdrawal) may lead to unhealthy eating behaviors (like restrictive and emotional eating), which finally would be related to higher BMI. Therefore, people who adopt passive coping strategies are more likely to conduct to unhealthy eating behaviors and these are more likely to promote and maintain a high BMI.

Figure 1. SEM including passive coping strategies and unhealthy eating behaviors as latent variables and standardized regression weights.



* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Discussion

The present study is the first to assess both coping strategies and eating behaviors and their relationship with BMI. These factors have often been studied separately in previous research, but an increased knowledge about their relationship and their key role in the increase and maintenance of BMI can be useful to design weight management interventions.

Results of the present study showed that NW and OW had significant differences in some sociodemographic characteristics, being OW participants those who showed higher age, lower level education and lower income. These results support finding from previous literature, which also reported and justified these differences [33, 34].

The first hypothesis has been supported by our results, since OW participants obtain higher scores in self-criticism, wishful thinking and social withdrawal. In addition, a higher score of cognitive restructuring, an active coping strategy, has been reported by the NW group. These results are supported by past research findings [19, 23, 24], OW people tend to present passive coping strategies in order to deal with daily stressful situations [10, 19, 23, 24] and a society critical of being obese [11, 13, 21]. The use of food as a resource to face negative feelings, like anxiety or stress, use to present people with OW [11, 17- 21]. These findings are corroborated by our results, where participants with OW score significantly higher in emotional eating. However, this group obtained higher and significant scores in restrained eating. At first sight, this result may seem contradictory because restrained eating involves to intake less amount of food than necessary in order to lose or maintain the current weight [35]. OW people tend to appeal less often to this type of intake [35]. Emotional eating, normally, appears before a binge eating episode, being followed then by restrained eating as a compensatory behavior both in NW and OW people [36]. Not all OW

people present binge eating episodes, but the emotional eating could be associated with an overeating episode, a subjective feeling of binge eating [37], followed by blame and self-criticism [10, 13, 23, 24]. These feelings could justify the presence of restrained eating [36], and our results support that explanation since significantly higher scores in emotional and restrained eating were obtained by the OW group.

The identification of the coping strategies and the eating behaviors that are often present in OW people, provide us with key information to change the focus of traditional prevention and intervention programs for obesity [11, 12]. Some programs began to introduce more treatment areas than nutrition and exercise, for example the LEARN program [38]. However, the main focuses are still nutrition and physical activity. For these reasons, an identification of coping strategies and eating behavior is not enough to address the limitations of many weight control programs [10, 11]. The change to design better treatments begins with a better understanding and knowledge of people who will receive the interventions. The aim should not be to understand the obesity, it should be to know better the person who is suffering obesity [11, 13]. This idea has been the base for the second hypothesis of our study, the existence of a relevant relationship between passive coping strategies and unhealthy eating behaviors to explain the high BMI.

Previous studies present weight stigma and bias as relevant daily stressors to face for OW people [4-11, 13-15]. Observing the results of our study, it is possible to support that discrimination is a significant environmental factor to develop coping strategies. Self-criticism, social withdrawal and wishful thinking are strongly associated in the SEM, conforming a unique latent variable. These types of behaviors are characterized by blame yourself, isolation and escape from reality [26, 27]. The tendency of OW people to perform the behaviors aforementioned lies in the lack of perceived social support [10]. The society rewards thinness and criticizes obesity [11, 13, 21]; and

the family, friends and even healthcare professionals show judgmental attitudes when OW people begin a weight control program [10, 11, 13]. This unsupportive environment triggers the appearance of blame themselves for their failures in weight control programs and prefer to be alone [14, 15] or away from a society that marginalizes them [21].

In relation with the behaviors aforementioned, negative feelings like anxiety or sadness use to appear [3-5]. The use of food, emotional eating, is very common as an alternative way to deal with these feeling because of the lack of effective coping strategies [6-10, 22]. The relief of emotional eating is short-term, for this and the reasons previously explained, restrained eating appears as a compensatory behavior [36]. It has been studied a possible association between passive coping strategies and emotional eating in OW population [7-11, 23-25]. However, this study with the results of the SEM not only confirm that association, a direction of the relationship is proposed. Considering the whole environment of OW people, the SEM confirms that passive coping strategies, chiefly those consequence of discrimination and bias, predict a high BMI via unhealthy eating behaviors, especially emotional eating.

The study presents certain limitations need to be take into account. Firstly, the proportion of women was higher to the proportion of males. However, no statistically significant differences were found in the percentage of men and women in BMI groups. Secondly, data on height and weight were self-reported. However, previous investigations have observed that self-reported data on weight and height highly correlate with directly measure data [39]. Finally, the relationship between variables involved in the proposed model can be discussed. It is difficult to establish the direction of the relationship between these variables, since all variables implied in the model are complex behaviors that are interrelated in weight gain and weight management. In the present study, our conceptualization is that the way individuals face different situations could lead to a

determinate eating behavior and ultimately influence BMI. Further research on this topic is needed for a better understanding on the relationship between these variables.

Finally, the results of this study highlight the influence of coping strategies and eating behaviors in the development of a high and maintenance of a high BMI. According to the SEM performed in a large community sample, unhealthy eating behaviors works as a mediator between passive coping styles and BMI. The findings of this investigation provide an empirical model to understand the person who is suffering overweight and obesity. Following the cognitive-behavioral approach, the SEM could be understood as a general functional analysis, after that the objectives and the treatment should be designed [40]. However, to design effective treatments, it is necessary to develop an attitude less judgmental and more open-minded. This approach will help us to give more importance to the person than the disease, and to design treatments for people and not for symptoms.

Compliance with ethical standard

Funding. This study is part of the project PSI2013-45292-R funded by the Spanish Ministry of Economy and Competitiveness.

Conflict of interest. The authors declare that they have no conflict of interest.

Ethical approval. All procedures performed in studies involving human participants were in accordance with the ethical standards of the institutional and/or national research committee and with the 1964 Helsinki declaration and its later amendments or comparable ethical standards.

Informed consent. Informed consent was obtained from all individual participants included in the study.

References

1. World Health Organization (2017) Obesity and overweight (Prevalence). Retrieved from <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>. Accessed 17 October 2017.
2. Lunn TE, Nowson CA, Worsley A, Torres SJ (2014) Does personality affect dietary intake? *Nutrition* 30(4):403-409. doi: 10.1016/j.nut.2013.08.012
3. Rajan TM, Menon V (2017) Psychiatric disorders and obesity: A review of association studies. *J Postgrad Med* 63(3): 182-190. doi: 10.4103/jpgm.JPGM_712_16
4. Vittengl JR (2018) Mediation of the bidirectional relations between obesity and depression among women. *Psychiatry Res* 264: 254-259. doi: 10.1016/j.psychres.2018.03.023
5. Puhl RM, Brownell KD (2006) Confronting and coping weight stigma: An investigation of overweight and obese adults. *Obesity* 14(10): 1802-1815. doi: 10.1038/oby.2006.208
6. O'Brien KS, Latner JD, Puhl RM, Vartanian LR, Giles C, Griva K, Carter A (2016) The relationship between weight stigma and eating behavior is explained by weight bias internalization and psychological distress. *Appetite* 102: 70-76. doi: 10.1016/j.appet.2016.02.032
7. Vartanian LR, Porter AM (2016) Weight stigma and eating behavior: A review of the literature. *Appetite* 102: 2-14. doi: 10.1016/j.appet.2016.01.034
8. Hayward LE, Vartanian LR, Pinkus RT (2018) Weight stigma predicts psychological well-being through internalized weight bias and maladaptive coping responses. *Obesity* 26: 755-761. doi: 10.1002/oby.22126
9. Farhangi MA, Eman-Alizadeh M, Hamed F, Jahangiry L (2017) Weight self-stigma and its association with quality of life and psychological distress among overweight and obese

- women. *Eat Weight Disord* 22: 451-456. doi: 10.1007/s40519-016-0288-2
10. Himmelstein MS, Puhl R, Quinn D (2018) Weight Stigma and Health: The mediating role of coping responses. *Health Psychol* 37(2): 139-147. doi: 10.1037/hea0000575
 11. Rand K, Vallis M, Aston M, Price S, Piccinini-Vallis H, Rehman L, Kirk SF (2017) It is not the diet; it is the mental part we need help with. A multilevel analysis of psychological, emotional, and social well-being in obesity. *Int J Qual Stud Health Well-being* 12(1): 1-15. doi: 10.1080/17482631.2017.1306421
 12. Manzoni GM, Cesa GL, Bacchetta M, Castelnuovo G, Conti S, Gaggioli A, Mantovani F, Molinari E, Cárdenas-López G, Riva G (2016) Virtual reality enhanced cognitive-behavioral therapy for morbid obesity: a randomized controlled study with 1 year follow-up. *Cyberpsychol Behav Soc Netw* 19(2): 134-140. doi: 10.1089/cyber.2015.0208
 13. Kirk SF, Price SL, Penney TL, Rehman L, Lyons RF, Piccinini-Vallis H, Vallis TM, Curran J, Aston M (2014) Blame, shame and lack of support: a multilevel study on obesity management. *Qual Health Res* 24(6): 790-800. doi: 10.1177/1049732314529667
 14. Mussap AJ, Manger E, Gold RS (2016) Weight-control effort can increase obesity stereotyping. *Pers Individ Differ* 88: 178-181. doi: 10.1016/j.paid.2015.09.014
 15. Spahlholz J, Pabst A, Riedel-Heller SG, Luck-Sikorski C (2016) Coping with perceived weight discrimination: testing a theoretical model for examining the relationship between perceived weight discrimination and depressive symptoms in a representative sample of individuals with obesity. *Int J Obes* 40: 1915-1921. doi: 10.1038/ijo.2016.164
 16. Sutin AR, Ferrucci L, Zonderman AB, Terracciano A (2011) Personality and obesity across the adult lifespan. *J Pers Soc Psychol* 101(3): 579-592. doi: 10.1037/a0024286
 17. Puhl RM, Himmelstein MS (2018) Weight bias internalization among adolescents seeking weight loss: implications for eating behaviors and parental communication. *Front*

- Psychol 9: 2271. doi: 10.3389/fpsyg.2018.02271
18. Carels RA, Hlavka R, Selensky JC, Solar C, Rossi J, Miller C (2018) A daily diary study of internalized weight bias and its psychological, eating and exercise correlates. *Psychol Health* 34(3): 306-320. doi: 10.1080/08870446.2018.1525491
 19. Papadopoulous S, Brennan L (2015) Correlates of weight stigma in adults with overweight and obesity: a systematic literature review. *Obesity* 23(9): 1743-1760. doi: 10.1002/oby.21187
 20. Palmeira L, Pinto J, Cunha M, Carvalho S (2017) Finding the link between internalized weight-stigma and binge eating behaviors in Portuguese adult women with overweight and obesity: The mediator role of self-criticism and self-reassurance. *Eat Behav* 26: 50-54. doi: 10.1016/j.eatbeh.2017.01.006
 21. Boggiano MM, Wenger LE, Burgess E, Tatum MM, Sylvester MD, Morgan PR, Morse KE (2015) Eating tasty food to cope, enhance reward, socialize or conform: What other psychological characteristics describe each of these motives? *J Health Psychol* 22(6): 280-289. doi: 10.1177/1359105315600240
 22. Van Strien T, Frijters J, Bergers G, Defares P (1986) The Dutch Eating Behavior Questionnaire (DEBQ) for assessment of restrained, emotional and external eating behaviors. *Eat Behav* 5(2): 295-315. doi: 10.1002/1098-108X(198602)5:2<295::AID-EAT2260050209>3.0.CO;2-T
 23. Elfhag K, Rössner S (2005) Who succeeds in maintaining weight loss? A conceptual review of factors associated with weight loss maintenance of weight regain. *Obes Rev* 6: 67-85. doi: 10.1111/j.1467-789X.2005.00170.x
 24. Li W, Rukavina P (2009) A review on coping mechanism against obesity bias in physical activities/education settings. *Obes Rev* 10: 87-95. doi: 10.1111/j.1467-

789x.2008.00582.x.

25. Young D, Limbers CA (2017) Avoidant coping moderates the relationship between stress and depressive emotional eating in adolescents. *Eat Weight Disord* 22: 683-691. doi: 10.1007/s40519-017-0396-7
26. Tobin D, Holroyd K, Reynolds R, Kigal J (1989) The hierarchical factor structure of Coping Strategies Inventory. *Cognitive Ther Res* 13: 343-361. doi: 10.1007/BF01173478
27. Cano F, Rodríguez L, García J (2007) Adaptación Española del Inventario de Estrategias de Afrontamiento. *Actas Esp Psiquiatri* 35(1): 29-39.
28. Cebolla A, Barrada JR, Van Strien T, Oliver E, Baños R (2014) Validation of the Dutch Eating Behavior Questionnaire (DEBQ) in a sample of Spanish women. *Appetite* 73: 58-64. doi: 10.1016/j.appet.2013.10.014
29. Delacre M, Lakens D, Leys C (2017) Why psychologists should by default use Welch's t-test instead of Student's t-test. *Int Rev Soc Psychol* 30(1): 92-101. doi: 10.5334/irsp.82
30. Ledesma R, Macbeth G, Cortada de Kohan N (2008) Tamaño del efecto: Revisión teórica y aplicaciones con el sistema estadístico vista. *Rev Latinoam Psicol* 40(3): 425-439. Retrieved from: <http://www.scielo.org.co/pdf/rlps/v40n3/v40n3a03.pdf>. Accessed 21 February 2019
31. Cohen J (1988) *Statistical power analysis for behavioral sciences*. Lawrence Erlbaum Associates Publishers, Hillsdale NY.
32. Hu LT, Bentler PM (1999) Cutoff criteria for fit indexes in covariance structural analysis: conventional criteria versus new alternatives. *Struct Equ Modeling* 6: 1-55. doi: 10.1080/10705519909540118
33. Reas DL, Nygard JF, Svensson E, Sørensen T, Sandanger I (2007) Changes in body mass index by age, gender, and socio-economic status among a cohort of Norwegian men and

- women (1990-2001). *BMC Public Health* 7:269. doi: 10.1186/1471-2458-7-269
34. Pickett KE, Kelly S, Brunner, Lobstein, Wilkinson R (2005) Wider income gaps, wider waistbands? An ecological study of obesity and income inequality. *J Epidemiol Community Health* 59: 670-674. doi: 10.1136/jech.2004.028795
35. Baños R, Cebolla A, Moragrega I, Van Strien T, Fernández-Aranda F, Agüera Z, de la Torre R, Casanueva F, Fernández-Real J, Fernández-García j, Frühbeck G, Gómez-Ambrosi J, Jiménez-Murcia S, Rodríguez R, Tinahones F, Botella C (2014). Relationship between eating styles and temperament in anorexia nervosa, healthy control and morbid obesity female sample. *Appetite* 76: 76-83. doi: 10.1016/j.appet.2014.01.012
36. Schulte EM, Grilo CM, Gearhardt AN (2016) Shared and unique mechanisms underlying binge eating disorder and addictive disorders. *Clin Psychol Rev* 44: 125-139. doi: 10.106/j.cpr.2016.02.001
37. Lowe MR, Arigo D, Butryn ML, Gilbert JR, Sarwer D, Stice E (2016) Hedonic hunger prospectively predicts onset and maintenance of loss control eating among college women. *Health Psychol* 35(3): 238-244. doi: 10.1037/hea0000291
38. Brownell KD (2004) The LEARN program for weight management. American Health Publishing Company, Dallas.
39. Lora-Cortaz T, Saucedo-Molina J (2006) Conductas alimentarias de riesgo e imagen corporal en una muestra de mujeres adultas de la Ciudad de México. *Salud Ment* 29(3): 60-67. Retrieved from: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=58232908>. Accessed 21 February 2019.
40. Cooper Z, Fairburn CG, Hawker DM (2004) Cognitive-behavioral therapy treatment of obesity: a clinician's guide. The Guilford Press, New York.

Estudio 2

Systematic review and network meta-analysis of web-based interventions with different levels of feedback for people with overweight and obesity.

Introduction

Obesity has been recognized as a major public health problem in recent years (Di Cesare et al., 2016; World Health Organization, 2019). According to World Health Organization (WHO), 13% of world population presented obesity in 2016 (WHO, 2019), being the high-income western countries those that showed the more remarkable growth of obesity rates (Blüher, 2019; Di Cesare et al., 2016). Obesity has been identified as a risk factor for diseases like hypertension, cancer or diabetes (Herman et al., 2015) and, psychological problems like depression, anxiety or discrimination and bias (Himmelstein, Puhl, & Quinn, 2018; Nigatu, Reijneveld, De Jonge, Van Rossum, & Bültmann, 2016). These facts have shown the urgency to research about new treatments for this resistant problem (Afshin et al., 2016).

The most empirically validated treatments for obesity have been traditional behavioral weight control programs (Tate, 2011), that have shown greater weight losses than control groups at post-treatment (Booth, Prevost, Wright, & Gulliford, 2014; LeBlanc, O'Connor, Whitlock, Patnode, & Kapka, 2011; Wadden, Butryn, Hong, & Tsai, 2014). These kinds of interventions were focused on nutrition and exercise and, normally, were delivered by a health care professional (Booth et al., 2014). However, most of these interventions haven't achieved the recommended 5% weight loss at post-treatment measure, have presented poor adherence rates and have not showed long term weight loss maintenance (Booth et al., 2014; LeBlanc et al., 2011).

In recent years, web-based interventions for people with overweight and obesity have appeared as a new treatment option (Oosterveen, Tzelepis, Ashton, & Hutchesson, 2017), as a result of the growing usage rates of internet across different generations (Vogels, 2019). New technologies have become an essential tool in daily life (Internet World Stats, 2019; Varela et al.,

2016), and may improve adherence rates (Varela et al., 2016) due to their easier access, faster feedback, wider reach, and less cost. Moreover, self-regulation skills and the perception of self-efficacy have been associated with successful results in weight loss programs, as well as social and professional support (Sherrington et al., 2016; Teixeira et al., 2015; Wadden et al., 2014). Web-based professional-supported interventions could join these two aspects and present the aforementioned advantages at the same time.

Previous reviews have shown contradictory results about web-based interventions for people with obesity (Afshin et al., 2016; Beleigoli et al., 2019; Coons et al., 2012; Norman, 2014; Oosterveen et al., 2017; Park, Hwang, & Choi, 2019; Podina & Fodor, 2018; Ryan, Dockray, & Linehan, 2019; Sherrington et al., 2016). Several studies have shown that internet-delivered interventions are at least as effectiveness as traditional behavioral treatments in the short-term, regarding weight loss (Afshin et al., 2016; Beleigoli et al., 2019; Norman, 2014; Oosterveen et al., 2017; Park et al., 2019; Sherrington et al., 2016). However, online treatments have presented poorer results compared to offline interventions where the person is actively involved (Podina & Fodor, 2018). Therefore, the focus should be on improving web-based interventions where personalized feedback (Ryan et al., 2019; Sherrington et al., 2016; Wadden et al., 2014), social support (Coons et al., 2012; Himmelstein et al., 2018; Papadopoulos & Brennan, 2015; Rand et al., 2017), and self-regulation skills (Teixeira et al., 2015) were presented.

The aim of this systematic review and network meta-analysis (NMA) was to assess the effectiveness of internet-based behavioral treatments for adults with overweight and obesity according to three characteristics of feedback: frequency, personalization and provider. Considering these variables, comparisons were made between delivered (partially or totally) web-based interventions, traditional behavioral treatments and no treatment or wait-list groups.

Method

The international prospective register for systematic reviews (PROSPERO) accepted the protocol of this systematic review and network meta-analysis on 22nd January 2019, registration number: CRD42019120230 (Varela, Oda-Montecinos, Andrés & Saldaña, 2019). This proposal has been created following the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews incorporating Network Meta-analysis (PRISMA-NMA) (Hutton et al., 2015).

Search strategy

The electronic databases searched were PubMed, Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL), Web of Science (WoS), Scopus and PsycInfo. The search was closed on 6th February 2019.

The limitations imposed on the search were the study design only randomized controlled trials (RCTs); the language, only English and Spanish; and the population, only adults (18-65 years). There were no limits regarding the year of publication.

According to the different databases search formats, the combination of keywords was the same in all of them: (obesity OR obese OR overweight) AND ((“randomized-controlled trial” OR “randomized controlled trial” OR “controlled clinical trial” OR “clinical trial as a topic”) OR (randomly OR trial OR randomized OR placebo)) AND (internet OR web OR website OR computer OR online) AND (behavior OR behaviour OR behavioral OR behavioural OR cognitive OR cognitive-behavioral OR cognitive-behavioural OR “weight loss” OR “weight management” OR “weight maintenance” OR program OR intervention OR treatment).

Study selection

A total of 1948 articles were identified and imported into Rayyan. However, 159 articles presented an error during the importation process. Rayyan removed them automatically. Thus, 1789 articles were available to begin the screening process. After removing the duplicates, two independent reviewers screened titles and abstracts according with the pre-specified criteria. Selected articles were full-text evaluated independently by the same two reviewers. References of full-text selected articles were searched manually. Finally, disparities were solved through discussion between the two reviewers and a third reviewer.

Inclusion and exclusion criteria

The studies must accomplish the following criteria to be included in the review:

Population: Adult population (18-65 years) with overweight and obesity, with a body mass index (BMI) between 25-39.9 kg/m² (WHO, 2019).

Intervention: Web-based behavioral programs for overweight and obesity. The programs could be delivered only by a website or website combined with other technological devices (e.g. internet and a mobile application) and belong to the classification of behavioral change programs. The reason to choose only web-based interventions and exclude programs delivered through other digital devices was the great number of technological services currently available. Websites are the most validated tools to administrate a psychological intervention using new technologies. For that reason, we decided to focus on them for this systematic review. The interventions have been classified by intensity of contact (self-help, guided self-help, minimal contact, intensive contact). However, traditionally, the intensity of feedback has been studied based on its frequency and it has

been demonstrated that personalized feedback could be a relevant variable to consider in web-based interventions (Delgadillo et al., 2018; Sherrington et al., 2016). It is important to clarify what is understood as personalized feedback, because often automated messages generated based on registered data were considered personalized feedback (Rabbi, Pfammatter, Zhang, Spring & Choudhury, 2015). However, in psychology the feedback provided to a client should consider the individual characteristics of each person and, healthcare professionals (e.g. psychologist, nurse or physician) are likely to develop this task properly. For those reasons, it is important to consider the feedback provider, machine or human, to make the classification (Sherrington et al., 2016). In order to be as feasible as possible to real contexts, in this study, the classification has considered these three factors: frequency, feedback personalization and the feedback provider (Ryan et al., 2019; Sherrington et al., 2016). Therefore, based on these principles the final classification was as follows:

- Self-help Website (SH-W): No feedback was provided during treatment. Only face-to-face meetings at the beginning and at the end of the treatment are allowed in this category. In this case, there was no need to consider the feedback provider.
- Guided Self-Help Website (GSH-W): The first aspect to consider was frequency, sporadic proportion of feedback depending on the length of the treatment. For example, in the middle of the intervention (online feedback or face-to-face meeting). If the feedback provider was a machine, in this category were classified those treatments where objective data or graph were generated automatically but without any message, no matter the frequency of these data. This feedback was considered guided self-help, because the information could help the patient, but it is not adapted to the specific needs of each person.

- Minimal Contact Website (MC-W): Contact took place, at least, once a month (online or face-to-face meeting) and personalized. If the feedback provider was a machine, apart from the objective data, a message with information to address treatment goals must be generated at least once a month. However, these messages did not consider the specific needs of each person.
- Intensive Contact Website (IC-W): At least once a week (online or face-to-face meeting) and personalized, only health care professionals as feedback providers.

Comparator: Any traditional behavioral treatment designed for people with overweight and obesity (e.g. face-to-face, group therapy, primary care). Control groups and wait-list were considered for inclusion. Treatments with drugs or using new technologies or digital devices but no internet as the main source were excluded. Comparators were also classified by different levels of intensity of contact with the health care professionals. In this case, the provider always was a person. For that reason, the classification was made based on frequency.

- Self-help (SH): No feedback during the treatment. Only face-to-face meetings at the beginning and at the end of the treatment were allowed in this category.
- Guided Self-Help (GSH): Sporadic proportion of feedback, face-to-face, depending on the length of the treatment. For example, in the middle of the intervention.
- Minimal Contact (MC): At least once a month face-to-face proportion of feedback.
- Intensive Contact (IC): At least once a week face-to-face proportion of feedback.

Outcome: Main outcome was body weight change, mean difference from baseline to post-intervention. Secondary outcomes were maintenance of weight loss, mean difference from baseline to follow-up and dropout rates.

Study design: Randomized controlled trials.

Data extraction

Data extraction was done by two independent reviewers (CV and CO) and validated by a third reviewer (CS). Word forms and Excel spreadsheets were used to extract data from published studies. The extracted information was: i) characteristics of the study: authorship, year, country, sample size, setting and design; ii) characteristics of the population: gender, age, ethnicity, weight, BMI, no presence of comorbid diseases; iii) characteristics of the interventions and comparators: intensity of contact with a health care professional, feedback provider, behavioral programs (nutrition, physical activity and self-records), length of the intervention, length of the follow-up; iv) characteristics of the outcomes: weight loss post-intervention, weight loss maintenance, drop-out rates.

Quality assessment

Two independent reviewers assessed the studies considered for inclusion in order to ensure the methodological quality of the study, according to the criterion of Cochrane Collaboration Handbook (Higgins & Green, 2008). Cochrane's tool provided 7 quality domains with specific criteria to decide between high, low or unclear risk of bias. The assessed domains were sequence generation, allocation concealment, blinding of participants/personnel, blinding of outcome assessment, incomplete outcome data, selective outcome reporting and other sources of bias (Higgins & Green, 2008).

Analysis

STATA/IC 14.2 was used to perform the NMA in a frequentist framework. For the main outcome, the preferred measure was the mean difference of weight loss between baseline and post-intervention, a continuous variable. Mean difference was also used as the effect measure (White, 2015).

NMA is a popular statistical technique, which combines evidence on multiple trials comparing multiple treatments (Chaimani & Salanti, 2015; White, 2015). The special characteristic of this type of analysis is the integration of direct evidence, direct comparisons among the studies, and the indirect evidence, comparison of two treatments via a common comparator (Chaimani, Higgins, Mavridis, Spyridonos, & Salanti, 2013). A contribution plot was conducted to identify the most influential direct comparisons for the entire network and for each network estimated (Chaimani et al., 2013; Chaimani & Salanti, 2015).

Homogeneity and consistency assumptions are essential to evaluate the validity of the NMA (Donegan, Williamson, Alessandro, & Smith, 2012). A conventional pairwise meta-analysis was conducted to assess overall heterogeneity (Harbord & Higgins, 2008). Considering the results of this meta-analysis, a subgroup meta-analysis stratified by frequency and personalized feedback have been performed with STATA and RevMan5, using the inverse variance weighted random effects model (Donegan et al., 2012). To measure heterogeneity the established parameters are the following for the I^2 statistic: 25% low heterogeneity, 50% moderate heterogeneity and 75% high heterogeneity (Higgins & Thompson, 2002). The calculation of heterogeneity through a pairwise meta-analysis is the current way to know this index when a network meta-analysis has been conducted. Because the multivariate heterogeneity measures developed for multivariate meta-

analysis are not available yet for NMA (Chaimani et al., 2013). For that reason, in NMA is common to assume a common heterogeneity variance across all pairwise comparisons (Chaimani et al., 2013; White, 2015).

Consistency assumption sustains that the relationship between direct and indirect sources of evidence for a single comparison should be consistent (Higgins et al., 2011). Wald test for inconsistency was applied to ensure the consistency assumption (White, 2015). Local consistency was assessed with the node splitting model for each treatment contrast and with an inconsistency plot to measure the inconsistency factor, which is the absolute difference between direct and indirect effects for the same comparison, for each closed loop in the NMA (Chaimani et al., 2013; Chaimani & Salanti, 2015; White, 2015). Finally, separated meta-regressions were conducted for the following variables: age, length, initial weight, risk of bias and sample size.

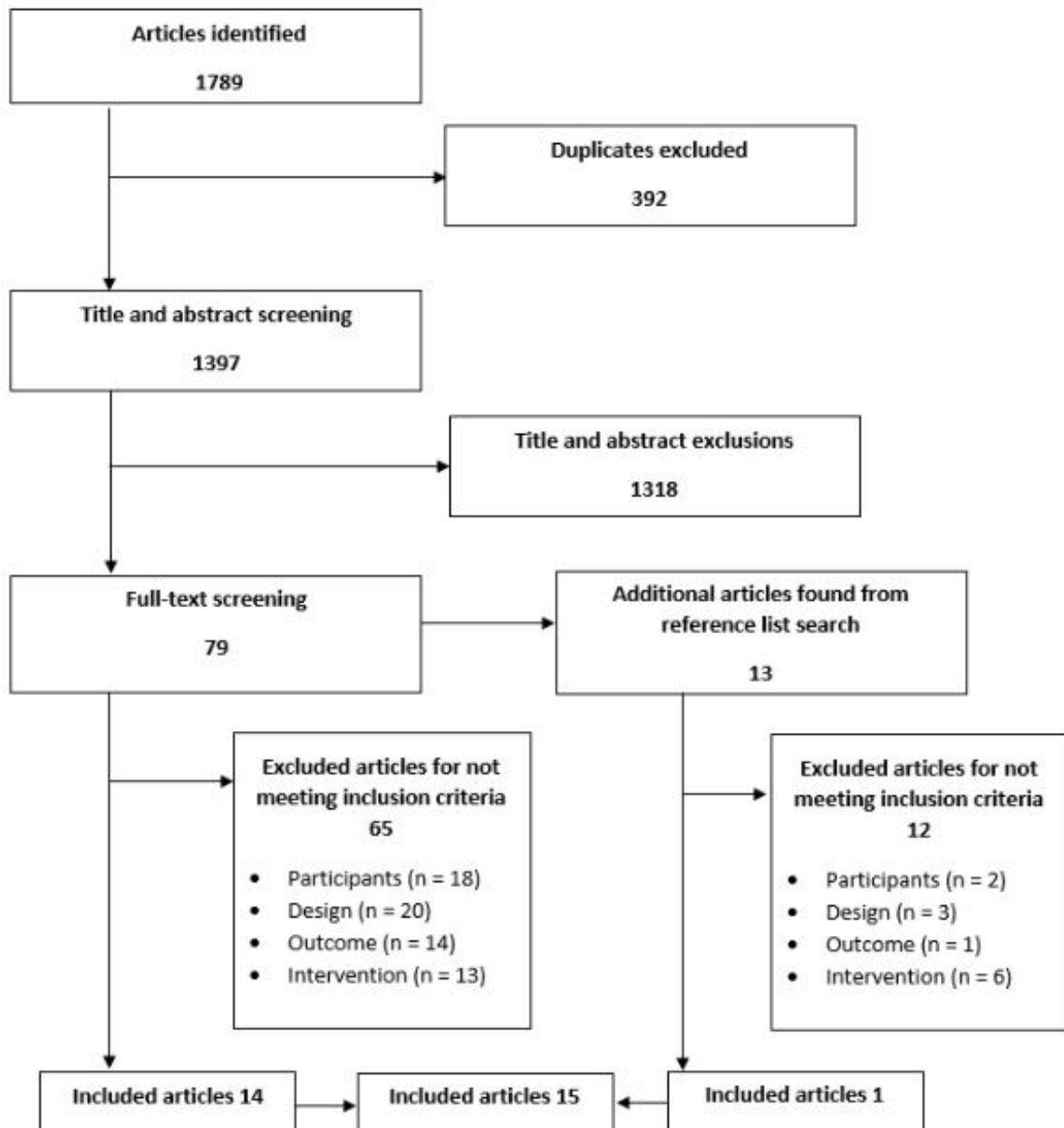
For the secondary outcomes, pairwise meta-analysis was carried out to analyze long-term weight loss results in the articles with follow-up measures. Besides, we reported dropout rates as percentages for the different interventions.

Results

The number of articles identified was 1789. After removing duplicates and the screening of titles and abstracts by two independent reviewers, 79 studies were selected for full-text screening. Reference lists of these articles were searched, and 13 studies were included in the full-text screening. Finally, 15 articles (Blomfield et al., 2014; Chambliss et al., 2011; Collins et al., 2012; Collins, Morgan, Hutchesson, & Callister, 2013; Gabriele, Carpenter, Tate, & Fisher, 2011; Gold, Burke, Pintauro, Buzzell, & Harvey-Berino, 2007; Hunter et al., 2008; Morgan, Lubans, Collins, Warren, & Callister, 2009; Morgan, Lubans, Collins, Warren, & Callister, 2011; Morgan et al.,

2011; Morgan et al., 2013; O'Brien et al., 2014; Tate, Wing, & Winett, 2001; Thomas et al., 2017; Womble et al., 2004) met the inclusion criteria and were included in the review (Figure 1).

Figure 1. Flow diagram of study selection



The overall quality assessment of the included studies identified 9 with low risk of bias, 5 with unclear risk of bias and only 1 trial with high risk of bias (Figure 2).

Figure 2. Graphic for risk of bias

	Random sequence generation (selection bias)	Allocation concealment (selection bias)	Blinding of participants and personnel (performance bias)	Blinding of outcome assessment (detection bias)	Incomplete outcome data (attrition bias)	Selective reporting (reporting bias)	Other bias
Blomfield et al. 2013	+	+	+	+	+	+	+
Chambliss et al. 2011	?	+	?	?	+	+	+
Collins et al. 2012	+	+	+	+	+	+	+
Collins et al. 2013	+	?	+	+	+	+	+
Gabriele et al. 2011	+	-	+	?	+	+	?
Gold et al. 2007	?	?	?	+	+	?	?
Hunter et al. 2008	+	-	-	?	+	+	+
Morgan et al. 2008	+	+	+	+	+	+	+
Morgan et al. 2010	+	+	+	+	?	+	+
Morgan et al. 2011	+	+	+	+	+	+	+
Morgan et al. 2013	+	+	+	+	+	+	+
O'Brien et al. 2014	?	?	+	+	+	+	?
Tate et al. 2001	?	?	?	?	-	+	?
Thomas et al. 2017	+	+	+	+	+	+	+
Womble et al. 2004	?	?	?	?	+	+	?

Description of included studies

Table 1 summarizes the main characteristics of included studies. The 15 articles were published from 2001 to 2017, and were developed in Australia (n=8) and the United States (n=7). The total number of participants was 2426, 48.4% of them being women (n=1173), and having a mean age of 44.8 (SD=0.9) years. Following the inclusion criteria, the whole sample presented overweight and obesity, with a BMI ranged from 29 to 33.9 kg/m². All the studies presented at least one intervention arm delivered via online, 24 web-based intervention arms were identified and 12 traditional comparators. Interventions were behavioral programs with at least these three treatment areas: nutrition, physical activity and records, both web-based programs and traditional active comparators. The median length treatment was 18.3 weeks (range 12-48 weeks), only five studies presented follow-up measures after the end of the intervention.

Table 1. Characteristics of included studies

Study	Mean age (SD)	Mean BMI (SD)	% of females	Intervention(s)	Comparator(s)	Intensity of contact	Feedback provider	Intervention length	Follow-up
Blomfield et al. 2013 Australia	47.5 (11.0)	32.7 (3.5)	0	SHED-IT online (n = 53)	SHED-IT Program materials (n = 54) Wait-list (n = 52)	IC (SHED-IT WBE) SH (SHED-IT Program materials)	Human (SHED-IT)	12 weeks	24 weeks
Chambliss et al. 2011 USA	45.0 (10.3)	30.5	83	WBB (n = 45) WBE (n = 45)	Wait-list (n = 30)	GSH (WBB) MC (WBE)	Human (Both conditions)	12 Weeks	-
Collins et al. 2012 Australia	42.0 (10.2)	32.3 (4.0)	58	WBB (n = 99) WBE (n = 106)	Wait-list (n = 104)	SH (WBB) MC (WBE)	Machine (WBE)	12 weeks	-
Collins et al. 2013 Australia	41.9 (10.2)	32.2 (3.9)	58.5	WBB (n = 143) WBE (n = 158)	Comparison between intervention groups	SH (WBB) MC (WBE)	Machine (WBE)	24 weeks	-
Gabriele et al. 2010 USA	45.4 (8.7)	32.1 (4.3)	83.7	Minimal E-Coach Support (n = 34) Directive E-Coach Support (n = 35) Non-Directive E-Coach Support (n = 35)	Comparison between intervention groups	GSH (Minimal E-Coach Support) MC (Non-Directive E-Coach Support) IC (Directive E-Coach Support)	Human (All conditions)	12 weeks	-
Gold et al. 2007 USA	47.7 (10.3)	32.4 (4.1)	81.5	eDiets (n = 62) VTrim (n = 62)	Comparison between intervention groups	MC (eDiets) IC (VTrim)	Machine (eDiets) Human (VTrim)	24 weeks	48 weeks
Hunter et al. 2008 USA	34.0 (7.3)	29.4 (3.0)	50.2	BIT + LEARN program (n = 224)	Usual Care (n = 222)	IC (BIT + LEARN) SH (Usual Care)	Human (BIT + LEARN)	24 weeks	-
Morgan et al. 2008 Australia	35.9 (11.1)	30.6 (2.8)	0	SHED-IT (n = 34)	Information (n = 31)	IC (SHED-IT) SH (Information)	Human (SHED-IT)	12 weeks	24 weeks

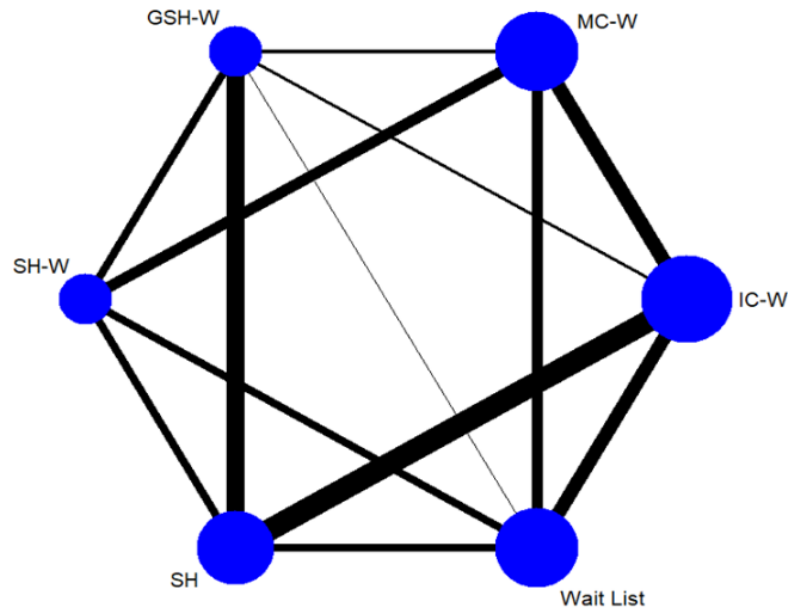
Morgan et al. 2010 Australia	35.9 (11.1)	30.6 (2.8)	0	SHED-IT (n = 34)	Information (n = 31)	IC (SHED-IT) SH (Information)	Human (SHED-IT)	12 weeks	48 weeks
Morgan et al. 2011 Australia	44.4 (8.6)	30.5 (3.6)	0	POWER (n = 65)	Wait-list (n = 45)	IC (POWER)	Human (POWER)	14 weeks	-
Morgan et al. 2013 Australia	47.5 (11.0)	32.7 (3.5)	0	SHED-IT (n = 53)	SHED-IT Program materials (n = 54) Wait-list (n = 52)	IC (SHED-IT) SH (SHED-IT Program materials)	Human (SHED-IT)	12 weeks	24 weeks
O'Brien et al. 2014 Australia	41.6 (10.2)	32.3 (3.9)	58.5	WBB (n = 94) WBE (n = 98)	Wait-list (n = 97)	SH (WBB) MC (WBE)	Machine (WBE)	12 weeks	-
Tate et al. 2001 USA	40.9 (10.6)	29.0 (3.0)	89	IE (n = 45) IBT (n = 46)	Comparison between intervention groups	MC (IE) IC (IBT)	Human (Both conditions)	24 weeks	-
Thomas et al. 2017 USA	55.0 (11.5)	33.9 (3.7)	77.5	WVO (n = 94) WVO + AL (n = 91)	Newsletters (n = 86)	SH (WVO) GSH (WVO + AL) SH (Newsletters)	Machine (WVO + AL)	48 weeks	-
Womble et al. 2004 USA	43.7 (10.2)	33.5 (3.1)	100	eDiets (n = 23)	LEARN program (n = 24)	GSH (eDiets) SH (LEARN)	Human (eDiets)	48 weeks	-

BIT, Behavioral Internet Therapy; GSH, Guided Self-Help; IC, Intensive contact; IBT, Internet Behavior Therapy; IE, Internet Education; LEARN, Lifestyle Exercise Attitudes Relationships Nutrition; MC, Minimal Contact; POWER, Preventing Obesity Without Eating Like a Rabbit; SH, Self-Help; SHED-IT, Self-Help Exercise and Diet using Internet Technology*; WBB, Web-Based Basic; WBE, Web-Based Enhanced

*Regardless of the SHED-IT program means Self-Help, in this study have been classified as intensive contact because of the proportion of weekly-personalized feedback the four first weeks.

The participants of the 15 trials were randomized to 36 intervention arms relevant to this review. Based on our frequency and personalized feedback classification, interventions were allocated to 6 different categories (Figure 3). In this review, we identified four categories for web-based interventions through the included studies: intensive contact in 9 intervention arms, minimal contact in 7 arms, guided self-help in 4 arms and self-help in 4 arms. However, the selected studies for our review only presented two categories for the traditional comparators, self-help in 7 arms and 6 arms for wait-list. Table 1 shows the feedback provider for each intervention arm, which could be a health care professional or a machine.

Figure 3. Network diagram of available comparisons.



*Note: The size of each edge is proportional to the number of studies available for each comparison. GSH-W, Guided Self-Help Web; IC –W, Intensive Contact Web; MC-W, Minimal Contact Web; SH, Self-Help; SH-W, Self-Help Web

A contribution plot (Figure 4) was generated to know the influence of each direct comparison to the estimation of each network meta-analytic summary effect by a different weight. In this case, 13 direct comparisons were identified as relevant in the network, the most influential direct comparison for the entire network with a contribution of 12.2% was IC-W vs. SH. Two indirect comparisons were identified IC-W vs. SH-W and MC-W vs. SH (Figure 4).

Figure 4. Contribution direct comparisons table to the network meta-analysis.

		Direct comparisons in the network												
		AvsB	AvsC	AvsE	AvsF	BvsC	BvsD	BvsF	CvsD	CvsE	CvsF	DvsE	DvsF	EvsF
Network meta-analysis estimates	Mixed estimates													
	AvsB	12.8	3:2	12.9	17.3	5:1	10.8	17.5	1:1	3:1	3:4	6:3	6:4	
	AvsC	8:2	7:5	16.0	15.0	11.8	0.5	4:1	7:0	11.1	9:3	1:9	4:6	3:0
	AvsE	6:2	3:0	44.4	14.1	1:5	3:2	1:5	0.3	5:6	0.8	4:6	1:7	13.2
	AvsF	10.2	3:4	17.3	27.2	1:5	2:4	9.4	1:3	2:5	3:0	3:2	6:9	11.7
	BvsC	5:4	4:9	3:3	2:8	19.2	12.9	15.2	9.2	9:0	10.5	1:8	2:0	3:9
	BvsD	4:3	0:1	2:6	1:6	4:9	38.5	18.8	4:0	0.5	0.4	3:4	20.6	0:2
	BvsF	6:7	0:6	1:2	6:1	5:5	17.9	35.1	0.1	1:6	3:4	1:3	16.6	4:1
	CvsD	1:9	4:6	1:2	3:9	14.6	16.9	0.3	11.8	9:1	10.4	4:3	17.5	3:6
	CvsE	4:0	5:6	14.9	5:4	11.0	1:7	5:3	6:9	15.3	8:9	5:1	3:5	12:3
	CvsF		5:5	2:4	7:9	15.2	1:6	13.6	9:4	10.6	13.7	0.8	11.8	7:5
	DvsE	5:2	1:1	14.4	8:1	2:5	12.8	5:0	3:8	6:0	0.8	8:2	18.0	14:1
	DvsF	2:4	0:7	1:4	4:5	0:7	19.9	16.7	4:0	1:0	3:0	4:6	36.8	4:3
	EvsF	4:7	0:9	20.0	14.5	2:7	0.4	7:8	1:6	7:0	3:6	6:8	8:0	22.2
	Indirect estimates	AvsD	9:1	3:0	13.7	17.1	1:6	14.8	4:1	3:6	2:5	0.3	5:3	19.1
BvsE		7:9	1:1	16.1	7:1	5:7	12.0	17.1	1:2	6:4	0.5	6:0	4:7	14.3
Entire network		6:1	3:1	12.2	10.3	7:1	10.7	10.9	4:5	6:3	4:6	4:2	11.5	8:6
Included studies		3	1	5	3	2	3	3	1	2	1	1	2	2

A = Intensive Contact Web; B = Minimal Contact Web; C = Guided Self-Help Web; D = Self-Help Web; E = Self-Help; F = Wait list.

* Results expressed as percentages.

Pairwise meta-analysis results

Comparisons of web-based programs vs. wait-list showed positive results for the intervention groups, in all feedback categories IC-W vs. Wait-list (Mean Difference (MD) -4.32; 95% CI: -5.08, -3.57), MC-W vs. Wait-list (MD -3.23; 95% CI: -3.80, - 2.66), GSH-W vs. Wait-list (MD -3.02; 95% CI: -4.28, - 1.76) and SH-W vs. Wait-list (MD -2.55; 95% CI: -3.12, - 1.97) (Figures 5-8).

Figure 5. IC-W vs. Wait list

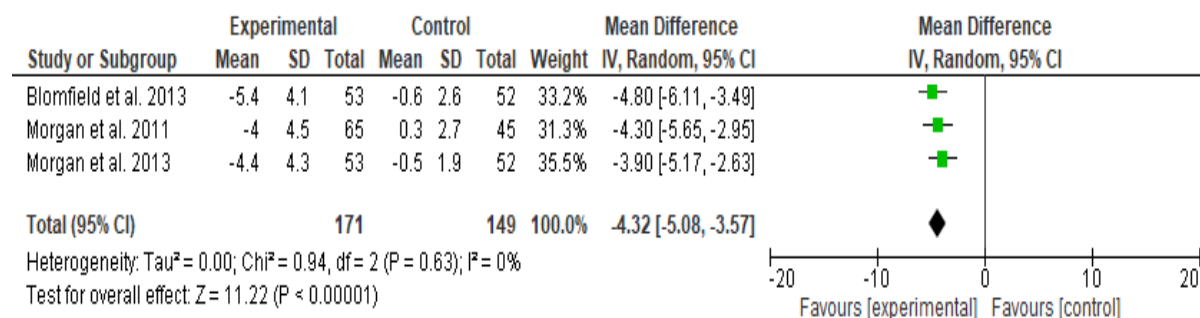


Figure 6. MC-W vs. Wait list

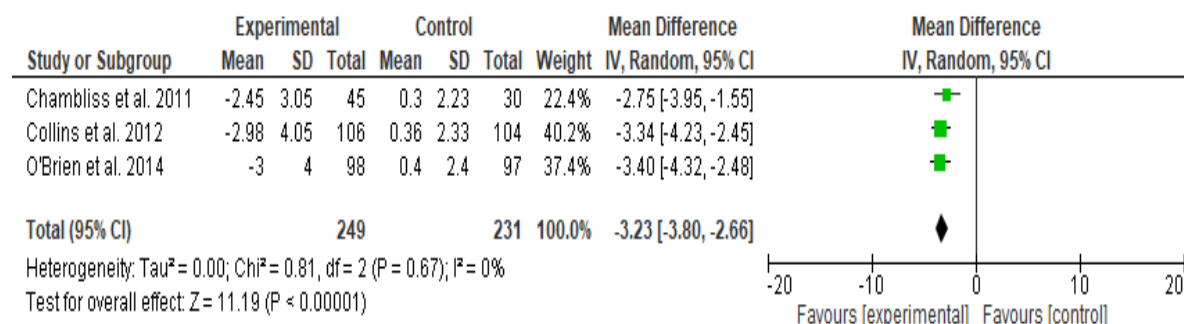


Figure 7. GSH-W vs. Wait List

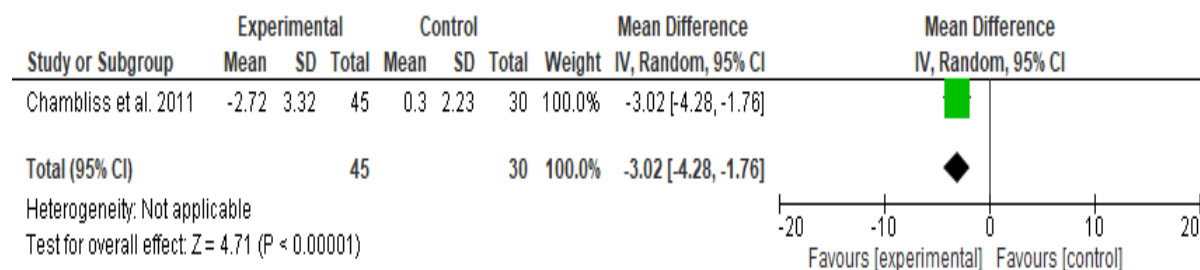
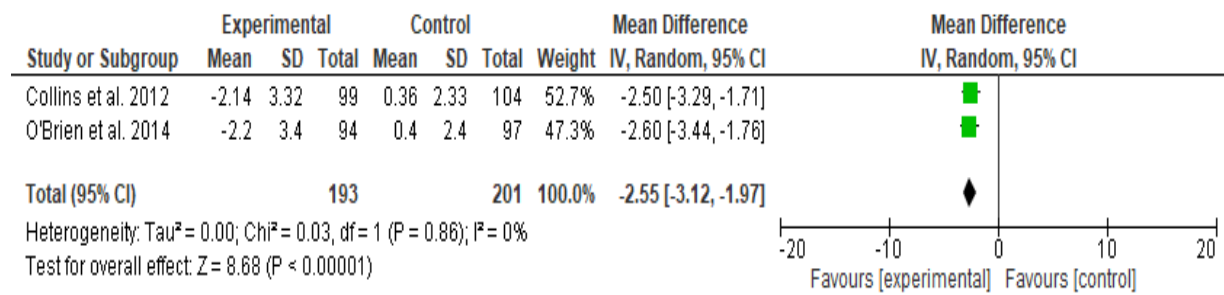


Figure 8. SH-W vs. Wait List



Similar results were obtained for comparisons of web-based interventions vs. self-help programs, IC-W vs. SH (MD -1.79; 95% CI: -2.33, - 1.24), SH-W vs. SH (MD -0.80; 95% CI: - 2.21, - 0.61). GSH-W vs. SH was the only comparison with positive results for the SH instead of the web-based intervention (MD 0.55; 95% CI: -0.66, 1.77) (Figure 9-11). However, the 95% CI of the GSH-W and SH-W comparisons vs. SH, showed that effect was not significant. MC-W vs. SH was not tested in any of the selected studies, and therefore was not included in the further meta-analysis.

Figure 9. IC-W vs. SH

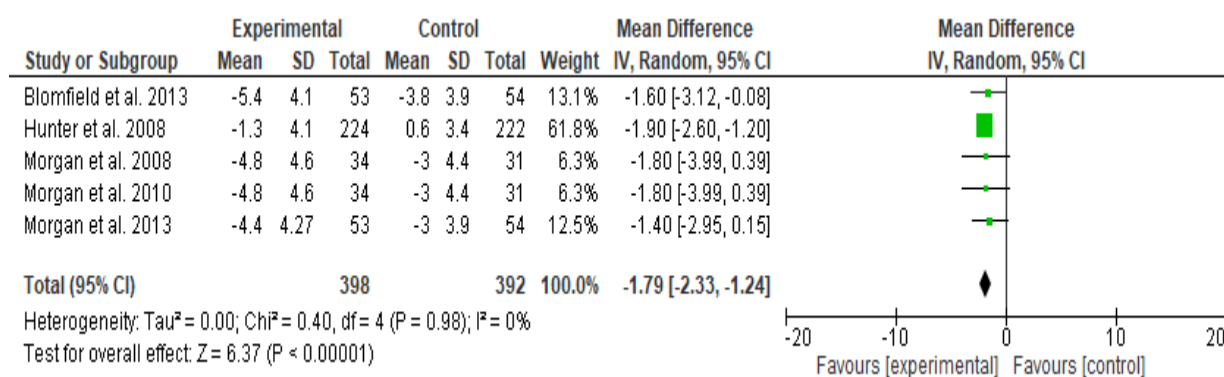


Figure 10. GSH-W vs. SH

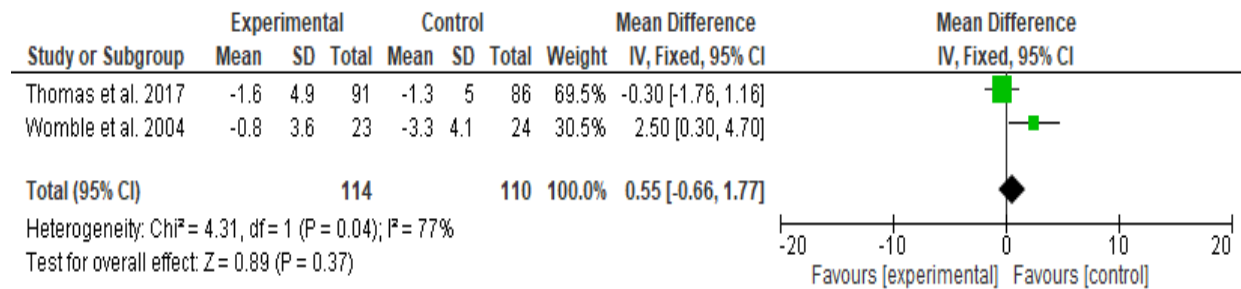
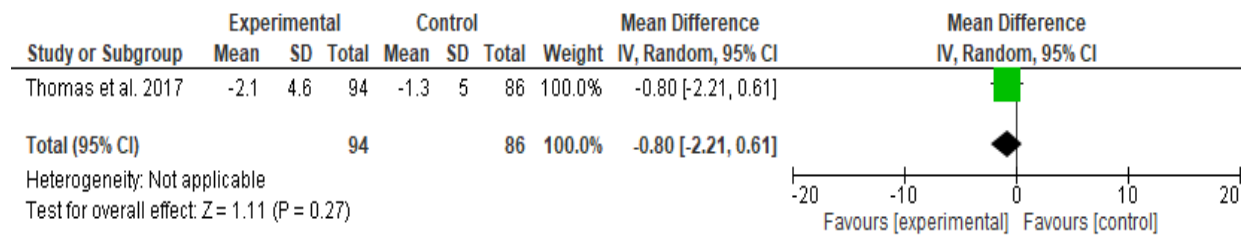


Figure 11. SH-W vs. SH



In order to know which web-based program according frequency and personalized feedback was more effective, we conducted comparisons between the different categories (Figures 12-16). Significant results were obtained for the following comparisons IC-W vs. MC-W (MD -1.28; 95% CI: -3.53, -0.93) and MC-W vs. SH-W (MD -0.74; 95% CI: -1.32, -0.16).

Figure 12. IC-W vs. MC-W

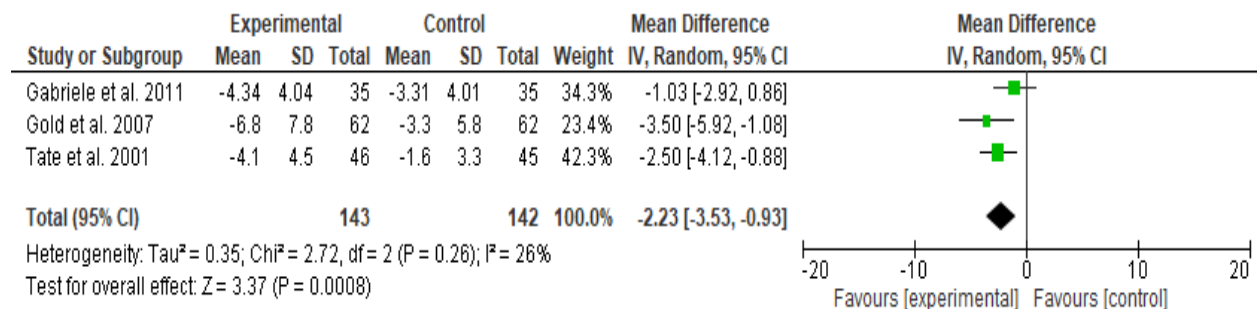


Figure 13. IC-W vs. GSH-W

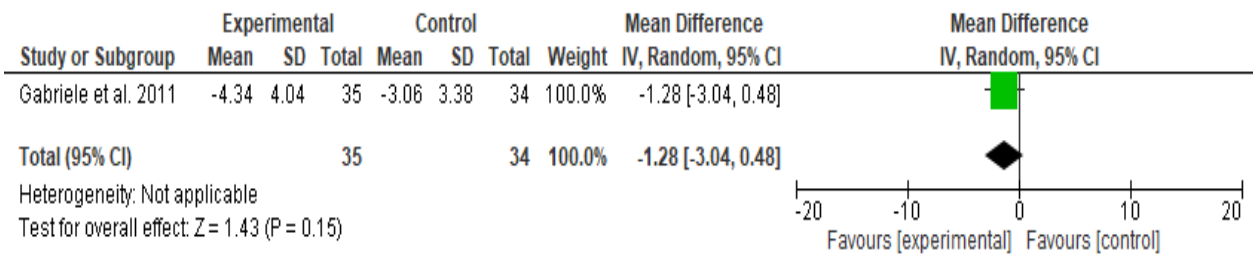


Figure 14. MC-W vs. GSH-W

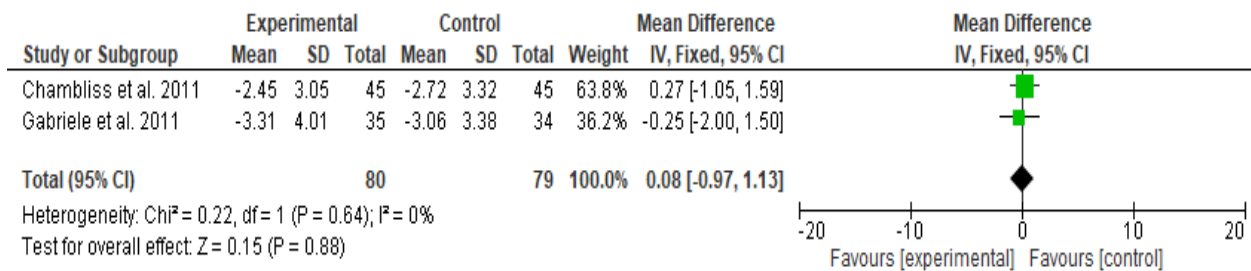


Figure 15. MC-W vs. SH-W

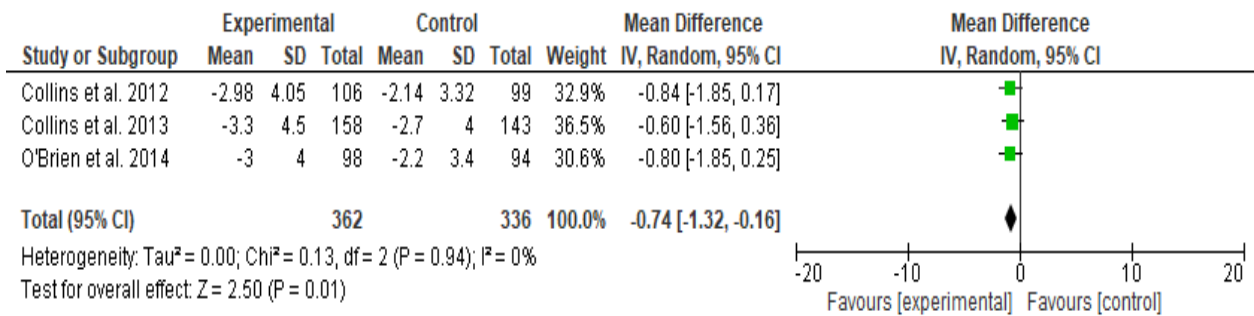
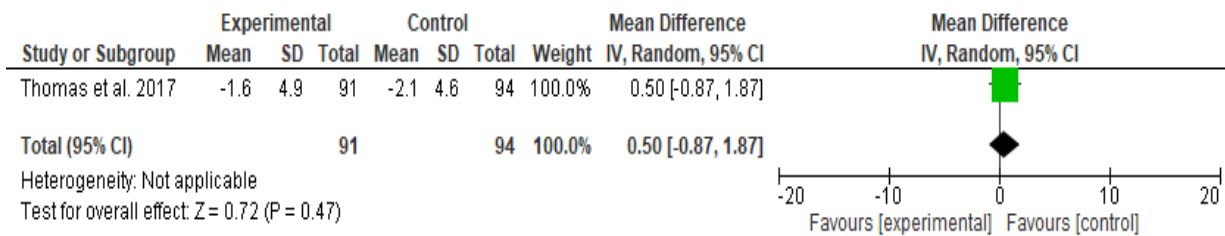


Figure 16. GSH-W vs. SH-W



Network meta-analysis assumptions: Heterogeneity and consistency

Regarding heterogeneity assumption a pairwise meta-analysis was conducted, the overall heterogeneity index was high $I^2 = 80.2\%$. However, the aim of this review is to study differences between treatments attending the frequency and personalization of feedback. Reviewing the results of the meta-analysis the classification variable has been identified as the cause of the heterogeneity because, for example, the results with intensive contact should differ the results of self-help. For this reason, a stratified meta-analysis by the classification of the interventions by frequency and personalized feedback was conducted. The results of subgroup pairwise meta-analysis are available in the Figures 5-16, all comparisons presented low heterogeneity $I^2 = 0\%$, except GSH-W vs. SH, which showed a heterogeneity of $I^2 = 77\%$. As in NMA heterogeneity is expected, to ensure the homogeneity assumption, common heterogeneity variance is assumed across pairwise comparisons (Chaimani et al., 2013; White 2015).

To ensure the presence of consistency, Wald test was conducted and did not identified the presence of inconsistency ($X^2 = 13.2$; $p = 0.21$). Local inconsistency for each treatment contrast was calculated; the results supported consistency because no p values were statistically significant (Table 2).

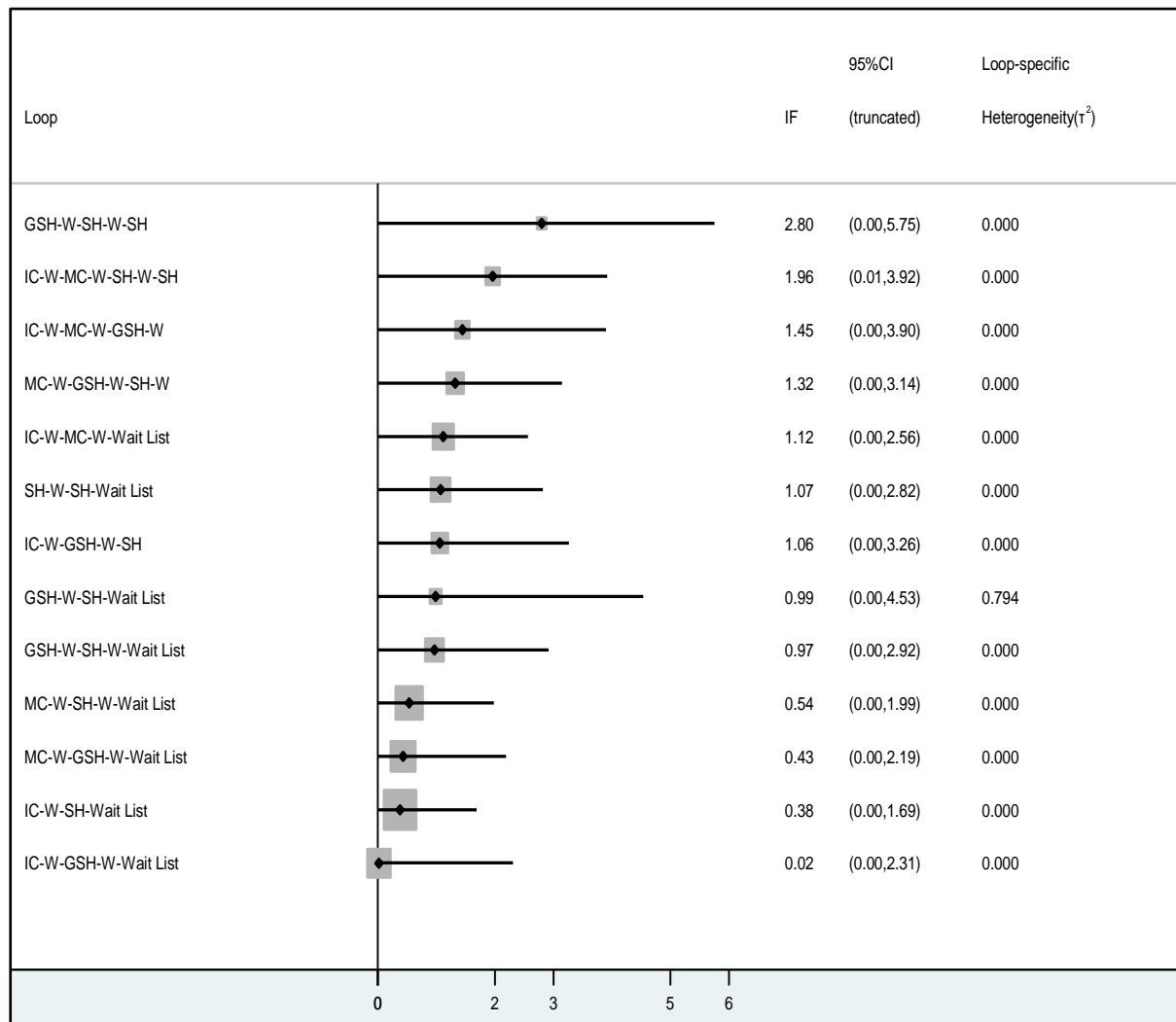
Table 2. Inconsistency test between direct and indirect treatment comparisons

Side	Direct		Indirect		Difference		p > z
	Coefficient	SE	Coefficient	SE	Coefficient	SE	
IC-W vs. Wait-list	4.318	0.377	5.064	0.461	-0.746	0.612	0.223
IC-W vs. MC-W	2.210	0.559	1.234	0.402	0.976	0.688	0.156
IC-W vs. GSH-W	1.296	0.893	2.149	0.468	-0.853	1.011	0.399
IC-W vs. SH	1.791	0.280	2.063	0.704	-0.272	0.759	0.720
MC-W vs. Wait-list	3.215	0.286	2.524	0.534	0.690	0.617	0.263
MC-W vs. GSH-W	-0.098	0.536	0.961	0.571	-1.059	0.782	0.175
MC-W vs. SH-W	0.739	0.296	-0.930	0.677	1.669	0.744	0.025
GSH-W vs. Wait-list	2.952	0.638	2.502	0.468	0.451	0.780	0.564
GSH-W vs. SH-W	-0.532	0.699	0.367	0.494	-0.899	0.854	0.292
GSH-W vs. SH	-0.575	0.621	0.210	0.549	-0.784	0.830	0.344
SH-W vs. Wait-list	2.598	0.292	2.564	0.505	0.034	0.584	0.954
SH-W vs. SH	0.807	0.717	-0.526	0.405	1.333	0.824	0.106
SH vs. Wait-list	2.732	0.426	2.854	0.430	-0.121	0.614	0.843

GSH-W, Guided Self-Help Web; IC-W, Intensive Contact Web; MC-W, Minimal Contact Web; SE, Standard Error; SH, Self-Help; SH-W, Self-Help Web.

Consistency assumption was confirmed with the generation of an inconsistency plot (Figure 17) to assess the inconsistency factor for each closed loop in the NMA. In 13 loops, only one presented significant inconsistency (IC-W, MC-W, SH-W, SH; IF = 1.96; 95% CI: 0.01-3.92; $p = 0.049$). However, this result was not relevant enough to reject the consistency assumption. Besides, the heterogeneity specific for each loop was low, except for one loop (GSH-W, SH-W, Wait-list; $r^2 = 0.794$), this comparison was the same with high heterogeneity in the conventional meta-analysis (Figure 17).

Figure 17. Inconsistency plot

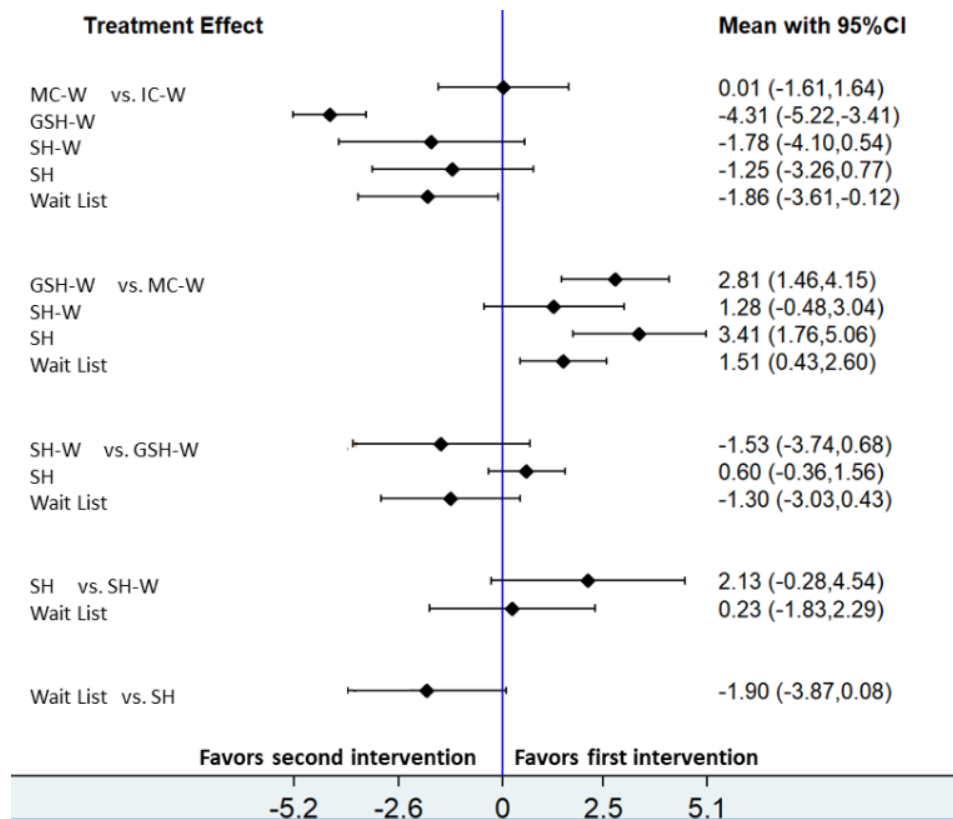


CI: Confidence Interval; GSH-W: Guided Self-Help Web; IC-W: Intensive Contact Web; IF: Inconsistency factor; MC-W: Minimal Contact Web; SH: Self-Help; SH-W: Self-Help Web.

Network meta-analysis results

Figure 18 and Table 3 shows the results for the network meta-analysis considering direct and indirect comparisons. Comparing with wait-list only IC-W (MD -1.86; 95% CI: -3.61, -0.12) and MC-W (MD 1.51; 95% CI: 0.43, 2.60) obtained significant results.

Figure 18. Estimates (mean difference and 95% credible intervals) from network meta-analysis for the difference of weight lost pre- and post-treatment.



CI, Confidence Interval; GSH-W, Guided Self-Help Web; IC -W, Intensive Contact Web; MC-W, Minimal Contact Web; SH, Self-Help; SH-W, Self-Help Web.

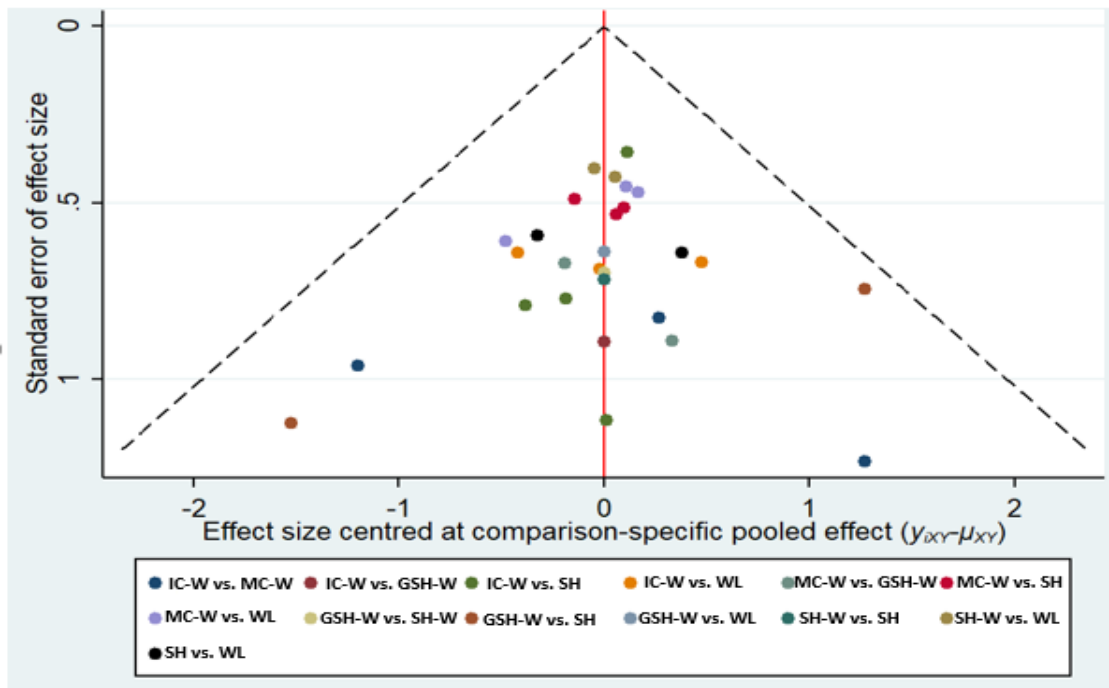
Table 3. Pairwise treatment comparisons for network meta-analysis for weight loss

IC-W	0.01 (-1.61, 1.64)	-4.31 (-5.22, -3.41)	-1.78 (-4.10, 0.54)	-1.25 (-3.26, 0.77)	-1.86 (-3.61, -0.12)
0.01 (-1.64, 1.61)	MC-C	2.81 (1.46, 4.15)	1.28 (-0.48, 3.04)	3.41 (1.76, 5.06)	1.51 (0.43, 2.60)
4.31 (3.41, 5.22)	-2.81 (-4.15, -1.46)	GSH-W	-1.53 (-3.74, 0.68)	0.60 (-0.36, 1.56)	-1.30 (-3.03, 0.43)
1.78 (-0.54, 4.10)	-1.28 (-3.04, 0.48)	1.53 (-0.68, 3.74)	SH-W	2.13 (-0.28, 4.54)	0.23 (-1.83, 2.29)
1.25 (-0.77, 3.26)	-3.41 (-5.06, -1.76)	-0.60 (-1.56, 0.36)	-2.13 (-4.54, 0.28)	SH	-1.90 (-3.87, 0.08)
1.86 (0.12, 3.61)	-1.51 (-2.60, -0.43)	1.30 (-0.43, 3.03)	-0.23 (-2.29, 1.83)	1.90 (-0.08, 3.87)	Wait List

GSH-W: Guided Self-Help Web; IC-W: Intensive Contact Web; MC-W: Minimal Contact Web; SH: Self-Help; SH-W: Self-Help Web.

However, MC-W was less effective than wait-list; these results could be explained inspecting the funnel plot (Figure 19). The asymmetry observed in the funnel plot suggested that small trials tend to exaggerate the effectiveness of wait-list compared with MC-W.

Figure 19. Comparison adjusted funnel-plot



CI: Confidence Interval; GSH-W: Guided Self-Help Web; IC-W: Intensive Contact Web; IF: Inconsistency factor; MC-W: Minimal Contact Web; SH: Self-Help; SH-W: Self-Help Web; WL: Wait List.

Comparing web-based programs with SH, the last one was more effective than the web-based interventions, with the exception of IC-W (MD -1.25; 95% CI: -3.26, 0.77). The only significant comparison in this case was with MC-W (MD 3.41; 95% CI: 1.76, 5.06) (Figure 18).

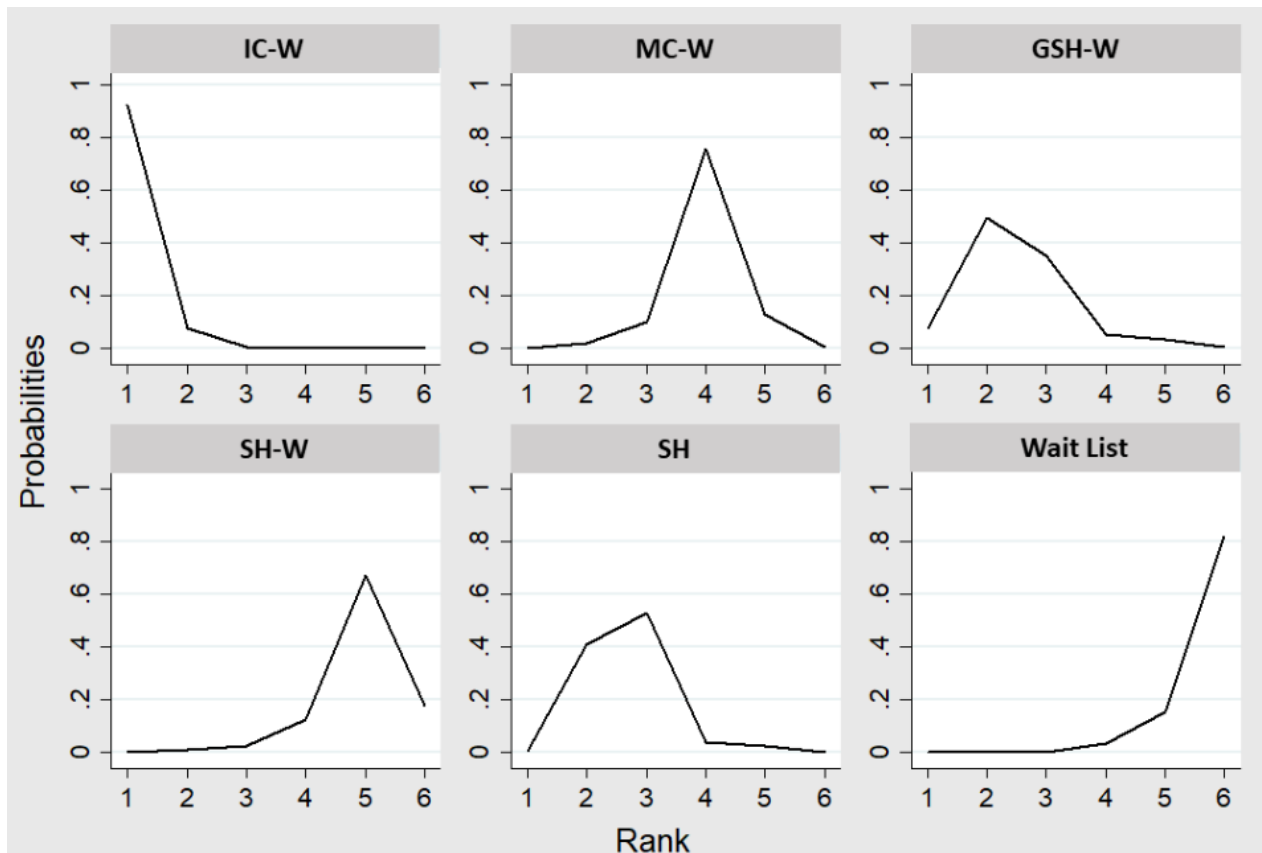
Regarding the comparisons of web-based programs with each other, significant results were obtained for IC-W vs. GSH-W (MD -4.31; 95% CI: -5.22, -3.41) and MC-W vs. GSH-W (MD 2.81; 95% CI: 1.46, 4.15). In general, results should be interpreted carefully; the visual inspection of the funnel plot (Figure 19) showed exaggerated effects for self-help and wait-list comparing

with some active comparators, especially MC-W, where for example the comparison MC-W vs. SH is only based on indirect comparisons (Figure 18).

Finally, we presented the rank order of treatments to show the most effective treatment evaluated (Figure 20). IC-W interventions had approximately 98.5% of probabilities to be the best treatment. GSH-W and SH have appeared in second and third positions with 70.5% and 66.6%, respectively. Finally, MC-W was the fourth option with 40% and, SH-W and wait-list the last ones with 20.2% and 4.2%, respectively.

Separate meta-regressions were carried out to test the effect of age, sample size, risk of bias, length and initial weight. Length was the only variable to show a significant result ($p = 0.014$).

Figure 20. Estimated probabilities of each treatment in the rank.



GSH-W, Guided Self-Help Web; IC -W, Intensive Contact Web; MC-W, Minimal Contact Web; SH, Self-Help; SH-W, Self-Help Web.

Long-term weight loss results and dropout

There were only five articles with long-term weight loss results (Blomfield et al., 2014; Gold et al., 2007; Morgan et al., 2013; Morgan et al., 2011; Morgan et al., 2009). Three of these studies made the follow-up at 24 weeks from the beginning of the program (Blomfield et al., 2014; Morgan et al., 2013; Morgan et al., 2009) In the other two the follow-up was conducted 48 weeks from the beginning of the intervention (Gold et al., 2007; Morgan et al., 2011).

Available comparisons in these studies were IC-W vs. SH, IC-W vs. Wait-list and IC-W vs. MC-W. It was possible to conduct a simple pairwise meta-analysis because three studies (Blomfield et al., 2014; Morgan et al., 2013; Morgan et al., 2009) shared the same design, IC-W vs. SH and length of follow-up, 24 weeks (MD -1.60; 95% CI: -2.81, -0.38). We observed a small increase of weight comparing with post-treatment measures (MD -1.79; 95% CI: -2.33, -1.24). Regarding IC-W vs. Wait-list, two studies presented the same design and length, 24 weeks. In this case, we observed a small decrease (MD -4.65; 95% CI: -5.79, -3.50) comparing with the post-treatment measures (MD -4.32; 95% CI: -5.08, -3.57).

There were not relevant differences in dropout between active conditions (IC-W 19.9%; MC-W 14.4%; GSH-W 20.2%; SH-W 14.9% and SH 16.3%). Wait-list was the condition with the lowest rate of dropout 7.8%. We separate web-based programs from self-help and wait-list to analyze the dropout rates. In total, web-based programs obtained 17.3% of dropout comparing with 13.1% in the other conditions.

Discussion

To the best of our knowledge, this is the first network meta-analysis about the relevance of feedback in major web-based delivered treatments for people with obesity. Network meta-analysis used the available data in a more comprehensive manner than traditional meta-analysis. Findings from this systematic review suggested that frequent and personalized feedback, provided by a health care professional, could be the best option in web-based interventions for people with obesity.

The measure of efficacy was the mean difference of weight loss pre- and post- treatment. IC-W were the interventions, which reported the best efficacy results comparing with the other conditions, especially IC-W vs. Wait-list. The treatments ranking was a useful tool provided by the network meta-analysis, because allowed identifying an order from the best to the worst treatment option. In this case, IC-W interventions achieved the first place in the ranking with a 98.5% of probabilities and wait-list the worst with 4.2%. Our results are supported by previous investigations where people with obesity receiving personalized feedback provided by a health care professional were more likely to achieve significant weight losses than no feedback groups (Sherrington et al., 2016).

Although the presence of a health care professional has been identified as an element of good prognosis (Burgess, Hassmén, Welvaert, & Pumpa, 2017; Sherrington et al., 2016; Wadden et al., 2014), self-regulation skills were also a feasible predictor of success in weight control-programs (Teixeira et al., 2015). In our review, GSH-W and SH were identified as the second and the third best interventions. These kinds of programs have promoted the development of active coping strategies, and the feeling of being responsible of the achievements (Li & Rukavina, 2009;

Puhl and Himmelstein 2018). Moreover, people with obesity have felt discriminated even by health care professionals (Budd, Mariotti, Graff, & Falkenstein, 2011), so these types of interventions have appeared as an opportunity to avoid judgmental environments. However, SH-W has been identified as the fifth treatment option. Among the active conditions has been the last one, just ahead wait-list. The superiority of GSH-W vs. SH-W may have a logical explanation. GSH-W interventions present the advantages of SH programs aforementioned, like the development of self-regulation skills but, at the same time, the feedback component is available to provide security (Ryan et al., 2019; Sherrington et al., 2016). Regarding the positive results of SH vs. SH-W, the novelty component could be the explanation variable. Two options apparently equal, without the feedback component. Considering this information, people may choose the traditional option because its efficacy have been tested in many occasions. For example, one of the included studies used the LEARN (Brownell, 2000) program in the SH intervention arm (Womble et al., 2004). This program was designed almost 20 years ago, so its efficacy has been tested many times and, it was one of the first programs that considered more treatment areas than nutrition and exercise (Brownell, 2000). Moreover, the mean age of our sample was 44.8 (SD=0.9) years, in the absence of feedback, this generation could feel more comfortable with offline than online interventions (Podina & Fodor, 2018).

The most controversial results were found for MC-W interventions. This intervention arm, jointly with GSH-W, included the possibility of a machine as feedback provider. In the network meta-analysis, the comparison IC-W vs. MC-W did not reveal efficacy differences. However, MC-W was less effective than the rest of intervention arms, included wait-list. Moreover, in the ranking obtained the fourth position. The contribution of the direct comparisons of IC-W vs. MC-W estimated for the network meta-analysis was quite high 12.8%. Examining the three involved

studies in this comparison (Gabriele et al., 2011; Gold et al., 2007; Tate et al., 2001), two of them presented a health care professional providing feedback (Gabriele et al., 2011; Tate et al., 2001). For those reasons, there were no relevant differences between them. However, further investigation is needed to contrast this information.

The fourth place of MC-W interventions in the ranking and the worse results comparing with the rest of intervention arms, were more in agreement with previous investigations. The following characteristics have been identified as relevant in successful web-based interventions for people with obesity: the presence of a health care professional providing frequent feedback, the development of self-regulation skills or the election of self-help programs to avoid judgmental environments (Budd et al., 2011; Li & Rukavina, 2009; Puhl & Himmelstein, 2018; Ryan et al., 2019; Sherrington et al., 2016; Teixeira et al., 2015). For those reasons, it seems that MC-W interventions are in the middle of nowhere. The motivational and support component of IC-W interventions is not present enough (Castelnuovo et al., 2017; Gálvez Espinoza, Gómez San Carlos, Nicoletti Rojas, & Cerda Rioseco, 2018; Papadopoulos & Brennan, 2015). Moreover, the presence of a machine providing the feedback, could decrease the feeling of being receiving a personalized treatment, even the automated message was based on personal information (Ryan et al., 2019; Sherrington et al., 2016). However, at the same time in MC-W interventions, the presence of feedback could be frequent enough to develop passive coping strategies, in which the person is not actively involved (Li & Rukavina, 2009).

Therefore, the presence of personalized and frequent feedback, provided by a health care professional, may be an indicator of good prognosis for people with obesity involved in internet-delivered interventions. This review is a first approximation to prove the relevance of feedback in web-based programs, and the main aspects to consider designing these kinds of interventions:

frequency, personalization and feedback provider. Moreover, to ensure that participants feel supported by the professional, although the format is online, this review has revealed the importance to make clear the presence of feedback. For example, in MC-W this presence could be confuse. These kinds of interventions may not present the advantages both IC-W and GHS-W/SH interventions. The ranking tool was especially helpful to make choices based on it, and its interpretation is useful both health care professionals and participants.

The results for long-term weight losses in web-based programs were less relevant, due to the reduce number of studies with follow-up data (Blomfield et al., 2014; Gold et al., 2007; Morgan et al., 2013; Morgan et al., 2011; Morgan et al., 2009). The available comparisons were IC-W vs. SH and IC-W vs. wait-list. The first one suggested a small increased of weight loss respect short-term results, and the second one presented a small decreased comparing with short-term results. However, the differences were too small to make assumptions. Further investigation is need about long-term results in web-based programs for people with obesity. Dropout rates were quite similar between interventions, comparing internet-delivered treatments with SH and wait-list jointly, the difference was only a 4.2% bigger for web-based programs than traditional options.

Some limitations are presented in this systematic review and network meta-analysis and must be taken into consideration. There was a reduce number of studies. The classification of interventions was too specific, attending to three criteria (frequency, personalization and provider of feedback). Regarding personalization criteria, previous researches and clinical practice have been proved its relevance. However, it is important to know that a certain extent of subjectivity is normally present on personalization. Some of the studies only had women or men and the mean age was high, so the results could be affected by these sociodemographic criteria. The role of automated feedback, provided by a machine, is a field where much more investigation is need.

Network meta-analysis is a complex technique and results should be interpreted carefully. At the same time, this statistical approach provides very useful information and is more comprehensive than conventional meta-analysis. Further investigation research should be driven to supply these limitations.

Finally, IC-W was chosen as the best treatment option according to the rank results obtained in this review, supporting the relevance of frequent and personalized feedback at the same time, provided by a health care professional. This option provides motivation and support to the participant. However, the general conclusion of the research is to remark the importance to consider feedback designing web-based programs for people with obesity. Personalization is a difficult variable to measure, but its presence is determinant for the success of any psychological treatment (Ryan et al., 2019). This review has current clinical implications, because it provides a tool to choose the best treatment option available. Moreover, this review is the first step to drive more researches related with the topic and this information could be useful to design new web-based programs for people with obesity in the future. The importance of the personalized feedback and the preference of a health care professional, instead of a machine, is a confirmation of the new paradigm in psychology. Traditionally, the importance was in the symptom, the disease and the diagnosis. However, currently the focus is on the person who is presenting the problem, because the same problem could affect two people in very different ways.

Network meta-analysis has been a helpful tool to analyze the efficacy of web-based programs for people with obesity. IC-W interventions have obtained the first position in the ranking, proving the relevance of personalized feedback. Further investigation is need, but these results suppose a step in the design of the internet-delivered treatments, an innovative field of

research. Moreover, the results of this review support the importance of focusing on the person and not on the problem.

References

- Afshin, A., Babalola, D., Mclean, M., Yu, Z., Ma, W., Chen, C. Y., ... Mozaffarian, D. (2016). Information Technology and Lifestyle: A Systematic Evaluation of Internet and Mobile Interventions for Improving Diet, Physical Activity, Obesity, Tobacco, and Alcohol Use. *Journal of the American Heart Association*, 5(9). <https://doi.org/10.1161/JAHA.115.003058>
- Beleigoli, A. M., Andrade, A. Q., Cançado, A. G., Paulo, M. N. L., Diniz, M. D. F. H., & Ribeiro, A. L. (2019). Web-based digital health interventions for weight loss and lifestyle habit changes in overweight and obese adults: Systematic review and meta-analysis. *Journal of Medical Internet Research*, 21(1). <https://doi.org/10.2196/jmir.9609>
- Blomfield, R. L., Collins, C. E., Hutchesson, M. J., Young, M. D., Jensen, M. E., Callister, R., & Morgan, P. J. (2014). Impact of self-help weight loss resources with or without online support on the dietary intake of overweight and obese men: The SHED-IT randomised controlled trial. *Obesity Research and Clinical Practice*, 8(5), e476–e487. <https://doi.org/10.1016/j.orcp.2013.09.004>
- Blüher, M. (2019). Obesity: global epidemiology and pathogenesis. *Nature Reviews Endocrinology*, 15(5), 288–298. <https://doi.org/10.1038/s41574-019-0176-8>
- Booth, H. P., Prevost, T. A., Wright, A. J., & Gulliford, M. C. (2014). Effectiveness of behavioural weight loss interventions delivered in a primary care setting: A systematic review and meta-analysis. *Family Practice*, 31(6), 643–653. <https://doi.org/10.1093/fampra/cmu064>

- Brownell, K. D. (2000). *The LEARN program for weight management*. Dallas: American Health Publishing Company.
- Budd, G. M., Mariotti, M., Graff, D., & Falkenstein, K. (2011). Health care professionals' attitudes about obesity: an integrative review. *Applied Nursing Research*, *24*(3), 127–137. <https://doi.org/10.1016/j.apnr.2009.05.001>
- Burgess, E., Hassmén, P., Welvaert, M., & Pumpa, K. L. (2017). Behavioural treatment strategies improve adherence to lifestyle intervention programmes in adults with obesity: a systematic review and meta-analysis. *Clinical Obesity*, *7*(2), 105–114. <https://doi.org/10.1111/cob.12180>
- Castelnuovo, G., Pietrabissa, G., Manzoni, G. M., Cattivelli, R., Rossi, A., Novelli, M., ... Molinari, E. (2017). Cognitive behavioral therapy to aid weight loss in obese patients: Current perspectives. *Psychology Research and Behavior Management*, *10*, 165–173. <https://doi.org/10.2147/PRBM.S113278>
- Chaimani, A., Higgins, J., Mavridis, D., Spyridonos, P., & Salanti, G. (2013). Graphical tools for network meta-analysis in STATA. *PLoS ONE*, *8*(10), e76654. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0076654>
- Chaimani, A., & Salanti, G. (2015). Visualizing assumptions and results in network meta-analysis: The network graphs package. *Stata Journal*, *15*(4), 905–950. <https://doi.org/10.1177/1536867x1501500402>
- Chambliss, H. O., Huber, R. C., Finley, C. E., McDoniel, S. O., Kitzman-Ulrich, H., & Wilkinson, W. J. (2011). Computerized self-monitoring and technology-assisted feedback for weight loss with and without an enhanced behavioral component. *Patient Education and Counseling*,

85(3), 375–382. <https://doi.org/10.1016/j.pec.2010.12.024>

Collins, C. E., Morgan, P. J., Hutchesson, M. J., & Callister, R. (2013). Efficacy of standard versus enhanced features in a Web-based commercial weight-loss program for obese adults, part 2: Randomized controlled trial. *Journal of Medical Internet Research*, *15*(7), 1–22. <https://doi.org/10.2196/jmir.2626>

Collins, C. E., Morgan, P. J., Jones, P., Fletcher, K., Martin, J., Aguiar, E. J., ... Callister, R. (2012). A 12-week commercial web-based weight-loss program for overweight and obese adults: Randomized controlled trial comparing basic versus enhanced features. *Journal of Medical Internet Research*, *14*(2), 128–143. <https://doi.org/10.2196/jmir.1980>

Coons, M. J., DeMott, A., Buscemi, J., Duncan, J. M., Pellegrini, C. A., Steglitz, J., ... Spring, B. (2012). Technology Interventions to Curb Obesity: A Systematic Review of the Current Literature. *Current Cardiovascular Risk Reports*, *6*(2), 120–134. <https://doi.org/10.1007/s12170-012-0222-8>

Delgadillo, J., de Jong, K., Lucock, M., Lutz, W., Rubel, J., Gilbody, S., ... McMillan, D. (2018). Feedback-informed treatment versus usual psychological treatment for depression and anxiety: a multisite open-label, cluster randomised controlled trial. *Lancet Psychiatry*, *5*, 564–572. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(18\)30162-7](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(18)30162-7)

Di Cesare, M., Bentham, J., Stevens, G. A., Zhou, B., Danaei, G., Lu, Y., ... Cisneros, J. Z. (2016). Trends in adult body-mass index in 200 countries from 1975 to 2014: A pooled analysis of 1698 population-based measurement studies with 19.2 million participants. *The Lancet*, *387*(10026), 1377–1396. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)30054-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30054-X)

- Donegan, S., Williamson, P., Alessandro, U., & Smith, C. (2012). Assessing key assumptions of network meta-analysis: a review of methods. *Research Synthesis Methods*, 4, 291–323. <https://doi.org/10.1002/jrsm.1085>
- Gabriele, J. M., Carpenter, B. D., Tate, D. F., & Fisher, E. B. (2011). Directive and nondirective e-coach support for weight loss in overweight adults. *Annals of Behavioral Medicine*, 41(2), 252–263. <https://doi.org/10.1007/s12160-010-9240-2>
- Gálvez Espinoza, P., Gómez San Carlos, N., Nicoletti Rojas, D., & Cerda Rioseco, R. (2018). Is the individual motivational interviewing effective in overweight and obesity treatment? A systematic review. *Atencion Primaria*, (xx). <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2018.04.006>
- Gold, B. C., Burke, S., Pintauro, S., Buzzell, P., & Harvey-Berino, J. (2007). Weight Loss on the Web: A Pilot Study Comparing a Structured Behavioral Intervention to a Commercial Program*. *Obesity*, 15(1), 155–155. <https://doi.org/10.1038/oby.2007.520>
- Harbord, R. M., & Higgins, J. P. T. (2008). Meta-regression in Stata. *Stata Journal*, 8(4), 493–519. <https://doi.org/10.1177/1536867x0800800403>
- Herman, L., McGinnity, J. G., Doll, M., Peterson, E. D., Russell, A., & Largay, J. (2015). A framework for physician assistant intervention for overweight and obesity. *Journal of the American Academy of Physician Assistants*, 28(7), 29–33. <https://doi.org/10.1097/01.JAA.0000466594.30788.a6>
- Higgins, J., & Green, S. (2008). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*. Chinchester: Wiley-Blackwell.
- Higgins, J., Jackson, D., Barrett, J., Lu, G., Ades, A., & White, I. R. (2011). Consistency and

- inconsistency in network meta-analysis: concepts and models for multi-arm studies. *Research Synthesis Methods*, 3, 98–110. <https://doi.org/10.1002/jrsm.1044>
- Higgins, J., & Thompson, S. (2002). Quantifying heterogeneity in a meta-analysis. *Statistics in Medicine*, 21, 1539–1558. <https://doi.org/10.1002/sim.1186>
- Himmelstein, M. S., Puhl, R. M., & Quinn, D. M. (2018). Weight stigma and health: The mediating role of coping responses. *Health Psychology*, 37(2), 139–147. <https://doi.org/10.1037/hea0000575>
- Hunter, C. M., Peterson, A. L., Alvarez, L. M., Poston, W. C., Brundige, A. R., Haddock, C. K., ... Foreyt, J. P. (2008). Weight Management Using the Internet. A Randomized Controlled Trial. *American Journal of Preventive Medicine*, 34(2), 119–126. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2007.09.026>
- Hutton, B., Salanti, G., Caldwell, D. M., Chaimani, A., Schmid, C. H., Cameron, C., ... Moher, D. (2015). The PRISMA extension statement for reporting of systematic reviews incorporating network meta-analyses of health care interventions: Checklist and explanations. *Annals of Internal Medicine*, 162(11), 777–784. <https://doi.org/10.7326/M14-2385>
- Internet World Stats. (2019). World internet users and 2019 population stats. Retrieved from <https://www.internetworldstats.com/stats.htm>
- LeBlanc, E., O'Connor, E., Whitlock, E., Patnode, C., & Kapka, T. (2011). Review Annals of Internal Medicine Effectiveness of Primary Care – Relevant Treatments for Obesity in. *Annals of Internal Medicine*, 155, 434–447. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-155-7-201110040-00006>

- Li, W., & Rukavina, P. (2009). A review on coping mechanisms against obesity bias in physical activity/education settings. *Obesity Reviews*, *10*(1), 87–95. <https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2008.00528.x>
- Morgan, P. J., Callister, R., Collins, C. E., Plotnikoff, R. C., Young, M. D., Berry, N., ... Saunders, K. L. (2013). The SHED-IT community trial: A randomized controlled trial of internet- and paper-based weight loss programs tailored for overweight and obese men. *Annals of Behavioral Medicine*, *45*(2), 139–152. <https://doi.org/10.1007/s12160-012-9424-z>
- Morgan, P. J., Collins, C. E., Plotnikoff, R. C., Cook, A. T., Berthon, B., Mitchell, S., & Callister, R. (2011). Efficacy of a workplace-based weight loss program for overweight male shift workers: The Workplace POWER (Preventing Obesity Without Eating like a Rabbit) randomized controlled trial. *Preventive Medicine*, *52*(5), 317–325. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2011.01.031>
- Morgan, P. J., Lubans, D. R., Collins, C. E., Warren, J. M., & Callister, R. (2009). The SHED-IT randomized controlled trial: Evaluation of an internet-based weight-loss program for men. *Obesity*, *17*(11), 2025–2032. <https://doi.org/10.1038/oby.2009.85>
- Morgan, P. J., Lubans, D. R., Collins, C. E., Warren, J. M., & Callister, R. (2011). 12-month outcomes and process evaluation of the SHED-IT RCT: An internet-based weight loss program targeting men. *Obesity*, *19*(1), 142–151. <https://doi.org/10.1038/oby.2010.119>
- Nigatu, Y. T., Reijneveld, S. A., De Jonge, P., Van Rossum, E., & Bültmann, U. (2016). The combined effects of obesity, abdominal obesity and major depression/anxiety on health-related quality of life: The lifelines cohort study. *PLoS ONE*, *11*(2), 1–16.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0148871>

Norman RJ, L. S. (2014). Weight Loss and Attrition in Overweight and Obese Young Women During a 36- Week Internet-Based Lifestyle Intervention. *Journal of Obesity & Weight Loss Therapy*, *04*(04), 1–8. <https://doi.org/10.4172/2165-7904.1000235>

O'Brien, K. M., Hutchesson, M. J., Jensen, M., Morgan, P., Callister, R., & Collins, C. E. (2014). Participants in an online weight loss program can improve diet quality during weight loss: A randomized controlled trial. *Nutrition Journal*, *13*(1), 1–8. <https://doi.org/10.1186/1475-2891-13-82>

Oosterveen, E., Tzelepis, F., Ashton, L., & Hutchesson, M. J. (2017). A systematic review of eHealth behavioral interventions targeting smoking, nutrition, alcohol, physical activity and/or obesity for young adults. *Preventive Medicine*, *99*, 197–206. <https://doi.org/10.1016/j.yjpm.2017.01.009>

Papadopoulos, S., & Brennan, L. (2015). Correlates of weight stigma in adults with overweight and obesity: A systematic literature review. *Obesity*, *23*(9), 1743–1760. <https://doi.org/10.1002/oby.21187>

Park, S. H., Hwang, J., & Choi, Y. K. (2019). Effect of mobile health on obese adults: A systematic review and meta-analysis. *Healthcare Informatics Research*, *25*(1), 12–26. <https://doi.org/10.4258/hir.2019.25.1.12>

Podina, I. R., & Fodor, L. A. (2018). Critical review and meta-analysis of multicomponent behavioral E-health interventions for weight loss. *Health Psychology*, *37*(6), 501–515. <https://doi.org/10.1037/hea0000623.supp>

- Puhl, R. M., & Himmelstein, M. S. (2018). Weight bias internalization among adolescents seeking weight loss: Implications for eating behaviors and parental communication. *Frontiers in Psychology, 9*(NOV), 1–9. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02271>
- Rabbi, M., Pfammatter, A., Zhang, M., Spring, B., & Choudhury, T. (2015). Automated personalized feedback for physical activity and dietary behavior change with mobile phones: a randomized controlled trial on adults. *JMIR Mhealth Uhealth, 3*(2), e42. <https://doi.org/10.2196/mhealth.4160>
- Rand, K., Vallis, M., Aston, M., Price, S., Piccinini-Vallis, H., Rehman, L., & Kirk, S. F. L. (2017). “It is not the diet; it is the mental part we need help with.” A multilevel analysis of psychological, emotional, and social well-being in obesity. *International Journal of Qualitative Studies on Health and Well-Being, 12*(1). <https://doi.org/10.1080/17482631.2017.1306421>
- Ryan, K., Dockray, S., & Linehan, C. (2019). A systematic review of tailored eHealth interventions for weight loss. *Digital Health, 5*, 205520761982668. <https://doi.org/10.1177/2055207619826685>
- Sherrington, A., Newham, J. J., Bell, R., Adamson, A., Mccoll, E., & Araujo-Soares, V. (2016). Systematic review and meta-analysis of internet-delivered interventions providing personalized feedback for weight loss in overweight and obese adults. *Obesity Reviews, 17*(6), 541–551. <https://doi.org/10.1111/obr.12396>
- Tate, D. F. (2011). A series of studies examining internet treatment of obesity to inform internet interventions for substance use and misuse. *Substance Use and Misuse, 46*(1), 57–65.

<https://doi.org/10.3109/10826084.2011.521089>

Tate, D. F., Wing, R. R., & Winett, R. A. (2001). Using internet technology to deliver a behavioral weight loss program. *Journal of the American Medical Association*, 285(9), 1172–1177.

<https://doi.org/10.1001/jama.285.9.1172>

Teixeira, P. J., Carraça, E. V., Marques, M. M., Rutter, H., Oppert, J. M., De Bourdeaudhuij, I., ...

Brug, J. (2015). Successful behavior change in obesity interventions in adults: A systematic review of self-regulation mediators. *BMC Medicine*, 13(1), 1–16.

<https://doi.org/10.1186/s12916-015-0323-6>

Thomas, J. G., Raynor, H. A., Bond, D. S., Luke, A. K., Cardoso, C. C., Foster, G. D., & Wing, R.

R. (2017). Weight loss in Weight Watchers Online with and without an activity tracking device compared to control: A randomized trial. *Obesity*, 25(6), 1014–1021.

<https://doi.org/10.1002/oby.21846>

Varela, C., Oda-Montecinos, C., Andrés, A., & Saldaña, C. (2019). Comparative effectiveness of online therapy with different levels of therapist involvement and traditional therapies for overweight and obesity people: protocol for a systematic review and network meta-analysis.

PROSPERO.

Varela, C., Ruiz, J., Andrés, A., Roy, R., Fusté, A., & Saldaña, C. (2016). Advantages and

Disadvantages of using the website SurveyMonkey in a real study: Psychopathological profile in people with normal-weight, overweight and obesity in a community sample. *E-Methodology*, 2016(3), 77–89.

<https://doi.org/10.15503/emet2016.77.89>

Vogels, E. (2019). Millennials stand out for their technology use, but older generations also embrace

digital life. Retrieved from Pew Research Center website: <https://www.pewresearch.org/fact-tank/2019/09/09/us-generations-technology-use/>

Wadden, T. A., Butryn, M. L., Hong, P. S., & Tsai, A. G. (2014). Behavioral treatment of obesity in patients encountered in primary care settings: A systematic review. *Journal of the American Medical Association, 312*(17), 1779–1791. <https://doi.org/10.1001/jama.2014.14173>

White, I. R. (2015). Network meta-analysis. *The Stata Journal, (4)*, 951–985. <https://doi.org/10.1177/1536867X1501500403>

Womble, L. G., Wadden, T. A., McGuckin, B. G., Sargent, S. L., Rothman, R. A., & Krauthamer-Ewing, E. S. (2004). A randomized controlled trial of a commercial internet weight loss program. *Obesity Research, 12*(6), 1011–1018. <https://doi.org/10.1038/oby.2004.124>

World Health Organization. (2019). Obesity and overweight. Retrieved from <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>

Estudio 3

Varela, C., Saldaña, C. (2019). En_Línea. An online treatment to change lifestyle in overweight and obesity: study protocol for a randomized controlled trial. *BMC Public Health*, 19, 1552. doi: 10.1186/s12889-019-7928-1

Impact Factor: 2,567; Quartile 2.

En_Línea. An online treatment to change lifestyle in overweight and obesity: study protocol for a randomized controlled trial.

Trial registration: ClinicalTrials.gov NCT04127201. Retrospectively registered 15th October 2019.

Authors

Carmen Varela¹, Carmina Saldaña^{1,2}.

¹Department of Clinical Psychology and Psychobiology, Faculty of Psychology, University of Barcelona.

Institutional address: Passeig Vall d'Hebrón, 171. P.C. 08035. Barcelona. Spain.

²Institut de Neurociències, University of Barcelona.

Institutional address: Passeig de la Vall d'Hebron, 171. P.C. 08035. Barcelona. Spain

Email: carmenvarela@ub.edu; csaldana@ub.edu

Correspondence author

Carmen Varela

Department of Clinical Psychology and Psychobiology, Faculty of Psychology, University of Barcelona. Passeig Vall d'Hebrón, 171. P.C. 08035. Barcelona. Spain.

Email: carmenvarela@ub.edu

Telephone: +34933125023

Abstract

Background: Obesity has become a major public health problem. Innovative treatments are necessary. Internet and new technologies have been reported effective results in weight control programs, especially those with personalized feedback. This paper presents the protocol for a randomized controlled trial to test the effectiveness of an online weight control program, called *en_línea*, comparing with a standard group therapy and a control group.

Methods: This is a randomized controlled trial with three intervention arms: *en_línea*, standard group therapy and control group. To perform this study, 305 adults (18-65 years) with overweight type II (27-29.9 kg/m²) or obesity type I (30-34.9 kg/m²) will be invited to participate. Interventions will last 17 weeks with follow-ups 1, 3, 6 and 12 months after the post-treatment appointment. The primary outcome will be post-treatment weight loss and the maintenance during the follow-ups. Secondary outcomes will be adherence rates, drop outs and quality of life. Participants will be assessed before randomization and they will be sign an inform consent.

Discussion: The future challenge is to design innovative obesity treatments. Internet could be a useful tool to improve traditional weight control programs. This new intervention format is appropriate for patients who prefer not to share their intimate problems with a group, and for the new generations who feel comfortable using new technologies. Besides, Internet allows reaching a large amount of people at the same time, even if they live far away.

Trial registration: ClinicalTrials.gov NCT04127201. Retrospectively registered 15th October 2019.

Keywords: overweight, obesity, randomized controlled trial, online therapy, Internet, weight control program.

Background

Obesity has become a Western countries public health problem [1]. There was a transition in the last decades and, currently, there are more obese than underweight people over the world [1]. In 2016, according to World Health Organization (WHO), more than 1.9 billion adults were overweight and 650 million of these were obese [2]. People who suffers obesity are more likely to present comorbid diseases like diabetes, cancer or hypertension [3]. Moreover, previous studies have shown an association between obesity and psychological problems like depression, anxiety or stress [4]. Weight discrimination and bias use to be related with psychological problems aforementioned [5,6].

Obese people need innovative treatment options, previous investigations have developed weight loss programs focused on diet, physical activity and self-recording [7]. These interventions have shown effective short-term weight loss results but poor adherence rates and long-term results [7-9]. To design effective treatments, it is important to change the focus from treating the problem to treat the person who is suffering the problem, to understand these people and their environment [10].

Traditionally, there was a tendency to blame obese people when they failed or dropped out an intervention [10,11]. The lack of social support, even by healthcare professionals, is an important barrier to adhere to weight control programs [10,11]. In general, obese people face an unsupportive environment where the standards of beauty are unrealistic and unreachable, especially for women [12]. The high leisure-time internet use has become another barrier

promoting sedentary behaviors [13], and at the same time offering poor quality information about healthy habits to reach the unhealthy thinness ideal [14].

However, Internet world usage has grown 1104% since 2000 [15] and, properly-used, could be a potential tool to design innovative interventions [16]. Web-based weight control programs could solve some limitations of traditional interventions. These new tools can reach many people at the same time [17], which is an urgent need [1,2]. Moreover, the content of these programs must include further areas than nutrition and exercise [7].

Previous reviews have reported effectiveness results of web-based computer-tailored interventions [7-9, 18-20]. These investigations concluded that web-based weight control programs are more effective than control or minimal contact interventions [18-19]. However, effectiveness results are short-term and adherence is too low comparing with traditional interventions or web-based programs with an extra component, like group reinforcement sessions [7-9, 20]. Web-based interventions with personalized feedback, delivered by a health professional, have reached better results than those without feedback or automatized feedback [9-11]. Therefore, internet could be an innovative and promising way to deliver weight control interventions, but further investigation is need [21].

We have developed a web-based computer-tailored intervention aimed to acquire healthy long-term habits. The body mass index (BMI) of the target population must be between 27 and 34.9 kg/m², namely overweight type II or obesity type I [22]. To design a potentially successful program, basic behavior change aspects have been included: nutrition, physical activity, self-recording and goal setting [7, 23]. Perceived family and friends support were shown particularly helpful during the process of health behavior change [10,11,24], and it must be considered

designing the treatment. Finally, psychological aspects like dealing with negative self-talk must be driven by a healthcare professional, providing personalized feedback and a non-judgmental attitude [9-12]. One of the most tested lifestyle change intervention for weight management is the LEARN program [25]. The word LEARN is an acronym of the five main treatment areas: Lifestyle, Exercise, Attitudes, Relationships and Nutrition [25]. This program is a self-help book which includes basic treatment areas [7, 23], and also includes social support as a relevant aspect to achieve long-term lifestyle changes [10, 11, 24].

However, LEARN program presents two important limitations: i) it is administrated to one person at a time; ii) there is no healthcare professional to solve doubts and provide personalized feedback. Our web-based intervention is an online adaptation of LEARN program [25]. We respected the structure and contents of the original program. However, we adapt the alimentation recommendations to Mediterranean diet, more typical in Spain, and we update the delivery format to reach as many people as possible. In addition to the website, a mobile application was developed to record daily nutrition and exercise information, and weekly weight. To encourage participants a specialized psychologist provides weekly personalized feedback about website activity and mobile application records. This new approach of the LEARN program was named *en_línea*.

In Spain the estimated prevalence of overweight is 39.3% and 21.6% of general obesity in adults between 25 and 64 years old [26]. The main aim of *en_línea* is its application from Spanish primary care centers. Healthcare professionals of primary care centers are the first clinicians to assess and treat obesity [27]. High-intensity in-person interventions in primary care, both individual and group format, have shown effective weight loss results [28,29]. Unfortunately, the large amount of obesity patients imposes a significant public health expense [30], making impossible to offer quality high-intensity in-person treatment to all affected population. Moreover,

these treatment options present a limited reached, people who have to travel great distance to assist to the appointments are likely not to be interested or drop out at early stages [17,20]. As there are a lot of people in wait lists for obesity treatments in public hospitals and primary care centers, *en_línea* could be a great option for these patients and for those who live away from the assistance centers.

A randomized controlled trial (RCT) is need to examine the effectiveness of *en_línea* comparing with a standard primary care group therapy and a control group. All conditions will be described later in detail. We hypothesize that *en_línea* group will obtain better or, at least, similar effectiveness results than the standard therapy group, and better results than the control group. The primary aim of the RCT will be determine the effectiveness weight loss and maintenance of *en_línea* with the two comparison groups. The secondary objectives to determine the effectiveness of *en_línea* in comparison with the other conditions will be: a) the adherence to intervention, i.e. website tasks and mobile application records; b) number and stage of drop outs. We will conduct a 17 weeks, parallel-group, randomized controlled trial. Randomization will be performed with a simple randomization with a 1:1:1 allocation ratio. The aims of this paper are to describe the development of *en_línea* program and the protocol for the RCT.

Methods/Design

This protocol is written according to SPIRIT 2013 guidance for protocols of clinical trials (Fig 1) [31].

Fig 1. Overview of research schedule and procedure.

	Study period							
	Enrollment	Baseline	Follow-up	Follow-up Post-treatment	Follow-up after post-treatment assessment (months)			
TIMEPOINT	Week -2	Week 0	Week 8	Week 17	1	3	6	12
ENROLLMENT:								
Eligibility screen	X							
Informed consent	X							
Allocation		X						
INTERVENTIONS:								
<i>En_linea</i> program		←————→						
Standard group therapy		←————→						
Control group (Newsletters)		←————→						
ASSESSMENTS:								
Anthropometric measures	X	X	X	X	X	X	X	X
Eating, physical and sedentary habits	X							
Personality features	X							
Quality of life	X	X	X	X	X	X	X	X
Coping strategies	X							
Presence of other eating disorders	X							
Process change of weight management	X							
Treatment adherence				X				
Satisfaction with the study				X				X

Setting

The study will be conducted at the Unit of Behavior Therapy, a clinic service in the Faculty of Psychology of the University of Barcelona, located in Barcelona. The center is registered in the Sanitary Registration of the Health Department of the Government of Catalonia. The Unit of Behavior Therapy was opened in 1985 to provide psychological service to the community and to train new psychologists [32]. Currently, the center is staffed by psychologists in training, two supervisors and four experience psychologist. The clinic service director is a clinical psychologist expert in the study and treatment of eating disorders and obesity.

Participants

The target population will be overweight type II or obese type I people, from the community and from the metropolitan area of Barcelona and surroundings. Participants are volunteers and they must sign the written informed consent before beginning with the investigation procedures.

Inclusion criteria. At randomization, eligible participants for the trial must comply all following requirements: 1) Overweight type II or obesity type I. BMI between 27 and 34.9 kg/m²; 2) Age between 18 and 65 years old; and, 3) Compliance with all evaluation phases.

Exclusion criteria. If eligible participants present at least one of the following criteria, they will be excluded from the trial: 1) Presence of several physical disease, i.e. diabetes, hypertension, cancer or metabolic disorders; 2) Presence of several psychological problem, i.e. depression, anxiety; 3) Presence of other eating disorders, i.e. anorexia nervosa, bulimia nervosa, binge eating disorders; 4) Use of drugs, i.e. slimming, anovulatory or psychotropic; 5) Pregnancy or planned

pregnancy for the next six months; and, 6) Following another weight control program at the time of selection.

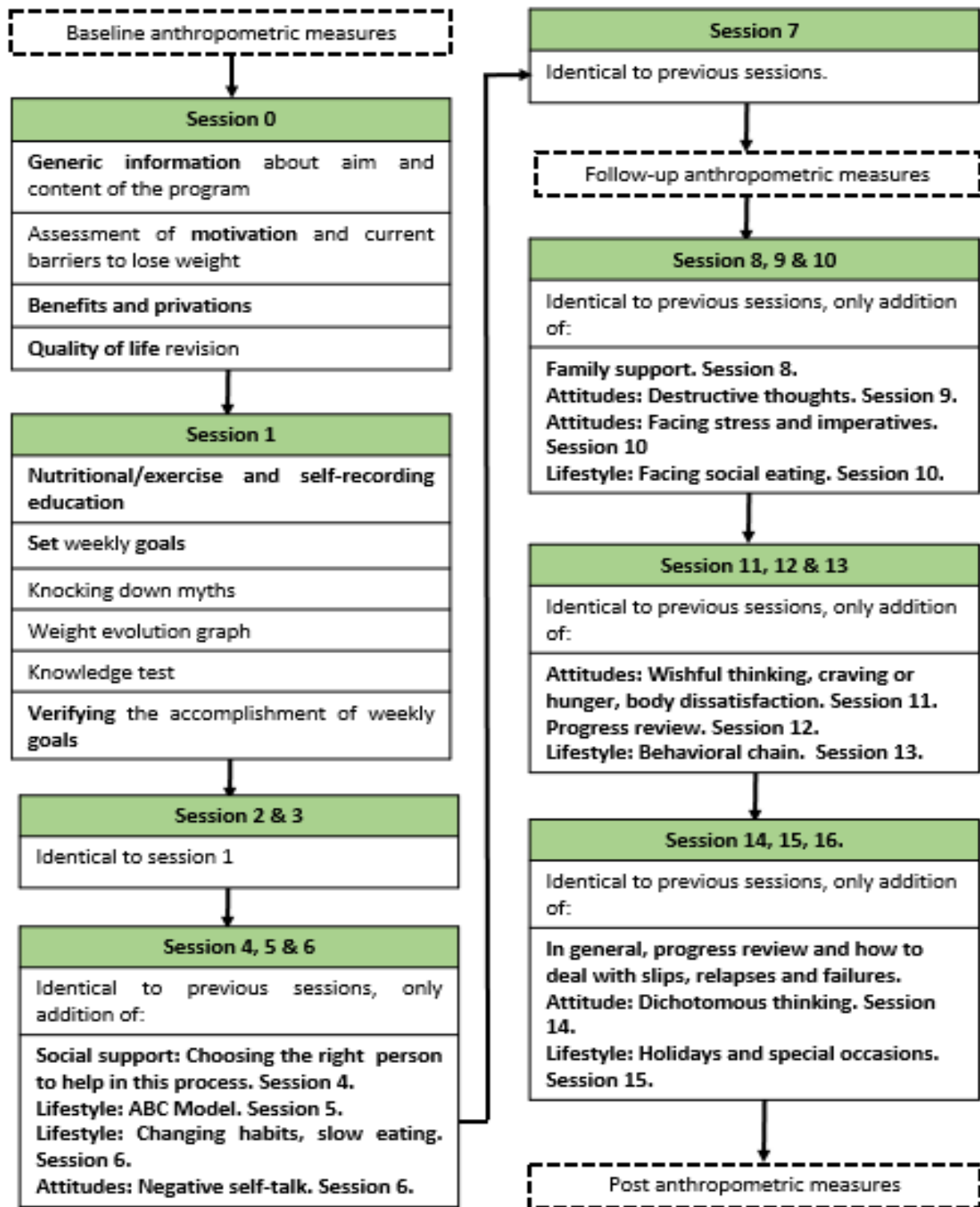
Interventions

en_línea. It is a version of the LEARN program [25] delivered via online. It is not only a weight loss program, the main objective of *en_línea* is the acquirement of long-term healthy habits. The five treatment areas are: Lifestyle, Exercise, Attitudes, Relationships and Nutrition. We have designed and developed a website (www.programaenlinea.org) with 17 weekly treatment sessions and an exclusive mobile application for self-recording.

Participants will receive an email with two attached files to provide the instructions to use *en_línea* website and the mobile application. They will be supplied with a private username and password to access to their profiles. Weekly they will access to a new session. Session 0 is aimed to introduce the program, to get familiar with it and to self-assess the motivation level to involve in this process.

The sessions from 1 to 17 present a similar structure, but the contents are getting harder. At the first three sessions, the information is basically nutrition, physical activity and self-recording. Session 4 adds a complete explanation about the importance of social support, and provide instructions to choose a correct confidence person to help during the program. Lifestyle and attitudes contents will developed through the next sessions, when the basic components are already consolidated. Figure 2 shows an overview of the content of intervention. In the figure, the sentence “identical to previous sessions” means that the structure of each session is the same as in session 1. Nutrition and exercise are treated each week, including new aspects and consolidating the old ones.

Fig 2. Overview of *en_línea* program content.



“Set weekly goals” and “Verifying weekly goals” sections are aimed to adjust expectations and establish realistic goals. If the participants, at the end of the week, verify the accomplishment of 75% of the initial weekly goals, they will receive an automatic congratulation message and they should reward themselves.

Participants will download a mobile application designed exclusively for *en_línea*. They should record their daily meals, at least five records per day; their daily physical activity, at least their daily steps; and, their weekly weight. To count their daily steps participants will use commercial mobile applications.

Finally, once a week a specialized psychologist will provide personalized feedback about the activities of the website and the mobile application records. There is a space for this feedback at the end of each section of the website. The participant can review each activity with the corresponding feedback. Participants can send an email to the psychologist to solve doubts.

Standard group therapy. Participants in this arm will received a 10 sessions of standard primary care group therapy. Sessions 1 and 2 will be weekly and sessions from 3 to 10 will be biweekly. Sessions, between 8 and 10 participants, will be conducted by a specialized psychologist and they will last 90 minutes. Treatment areas will be the same as *en_línea*, beginning with nutrition and exercise and a progressive incorporation of the other topics. Material to work at home and self-recording will be provided in paper. The structure of the sessions will be: home activities and self-recording review, new information and strategies, and establishment of activities for the week. Anthropometric measures will be taken at the same time as *en_línea*.

Control group. Participants in the control group only will receive a biweekly newsletter by email without feedback. They will be provided with material and instructions to self-record their

daily meals and exercise. The newsletter only will content basic information about nutrition and exercise.

Follow-up sessions will take place in three arms to assess the adherence to the interventions and to evaluate the main objective of this study, the acquirement of long-term healthy habits. These face-to-face sessions will last between 15 and 30 minutes and will take place 1, 3, 6 and 12 months after the post treatment session. In this follow-ups, we will review: anthropometric measures, quality of life, nutrition and exercise habits.

Outcomes

Primary outcomes measures. The primary outcome is the weight loss. First, differences between the pre and post measures for each treatment arm. Treatment success is defined as 5%-10% of weight loss respect the initial weight. Then, significant differences in weight loss and other anthropometric measures, specified later, between the three treatment arms. Finally, the maintenance of weight loss during the follow-ups, significant differences between the three treatment arms.

Secondary outcomes measures. To determine the effectiveness of the different interventions following results will be considered for each intervention arm: 1) Adherence: at least 80% of completed website activities and 80% of self-records; 2) Drop out: Participants must finish the treatment; 3) Quality of life: significant differences between pre-post and follow-ups measures. Moreover, significant differences between the three interventions for the three variables aforementioned.

At the end of the study, participants will receive an email with a satisfaction questionnaire with the website and the mobile application, with an available space to make improvement suggestions.

Study design and randomization

Procedure

Participants will be recruited through advertising (flyers, posters, University website, workplace-based emails and social networks). Obese and overweight people interested in participating in the study must send an email to the coordinator of the project. Participants will receive an email to attend an appointment with a psychologist. In this first appointment, patients will be informed about the aims and characteristics of the study, they must sign the written informed consent and, after that, a brief interview and baseline anthropometric measures will be taken. Anthropometric measures will be weight, height; and, neck, chest, waist, hips, leg and arm circumferences. All measures will be taken with the participant wearing light clothing and without shoes. Height will be taken with 1 cm using a stadiometer. Weight will be measured on a digital scale. Circumferences measurements will be measure following the indications provided by WHO [33].

To ensure the accomplishment of inclusion and exclusion criteria participants must answer a large battery of questionnaires specified later. These questionnaires are divided in two batches. After the first in-person appointment, participants will receive an email with the instructions to complete the first batch of questionnaires, they will be provided with an identity number for data protection and with the direct link to the available questionnaires in the platform SurveyMonkey.

After the completion of the first part, a second email with the link to the second batch of questionnaires will be sent.

Assessment phase will last 2 weeks, selected participants will be randomized to one of the three study arms. Patients will receive an email with information about their belonging group. Obese and overweight people randomized to “*en_línea*” program, must assist to a one hour training session to get familiar with the website and the mobile application. When participants are included in the study, both *en_línea* and group intervention, they will be given timings for follow-up meetings during the treatment at week 8 and week 17. After interventions finish, follow-up meetings will be happened at 1, 3, 6 and 12 months. In the follow-up visits a brief interview and anthropometric measures will be taken again, the duration of these meeting will be between 15 and 30 minutes (Figure 3).

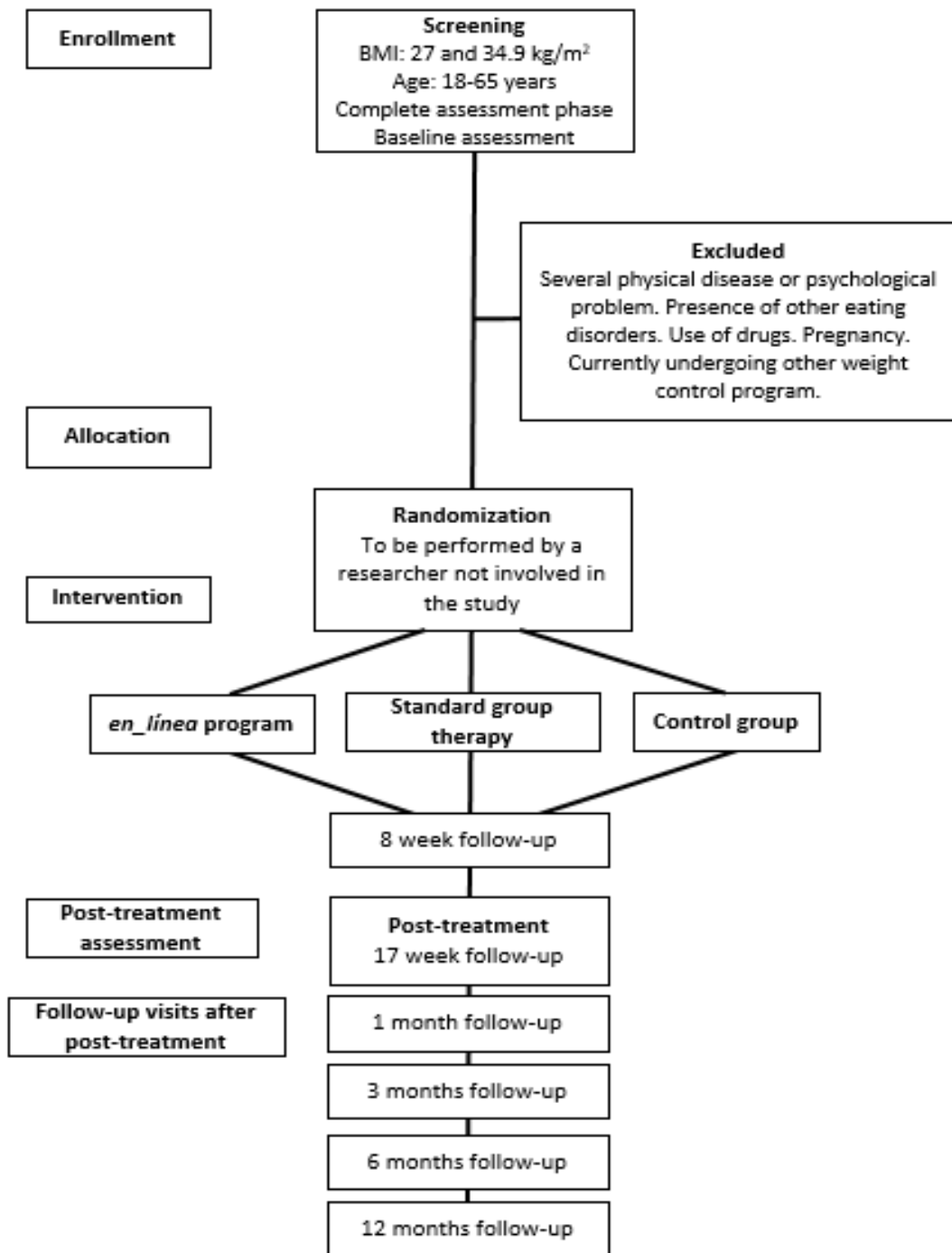
The first evaluation and follow-up visits will be conducted by the coordinator of the project and the interventions will be conducted by two psychologists. The psychologists involved are all certified general sanitary psychologist training for the interventions chosen for this investigation.

Randomization and blinding

Simple randomization will be applied using computer-generated random numbers [34], with a 1:1:1 allocation ratio. Simple randomization has proven to be reliable to large clinical research, generating similar numbers of subjects per group [34]. Participants will be randomly assigned to *en_línea* program, standard group therapy or control group. Randomization will be carried out by an independent researcher of the study. Therapists will not know the patient allocation until the coordinator inform them to begin the treatment. Thus, blinding will not be possible for the therapists during the intervention.

Currently, this study is in the recruitment phase. No statistical analysis have been performed at this time.

Fig 3. Flow diagram of *en_línea* study.



Assessment instruments

The questionnaires used in the assessment phase, apart from a sociodemographic questionnaire *ad hoc*, will be the following in its Spanish version:

- E-TONA structured interview: a self-reported adaptation for adults will be used. This tool was designed to assess behavioral eating habits, physical activity, sedentary behaviors and health problems in fathers and children [35]. Only the behavioral eating habits data will be used in this study. The items of this descriptive and no diagnostic interview are multiple or dichotomous choice.
- The Temperament and Character Inventory Revised (TCI-R) [36,37]. 240 items answered in a 5-Likert scale (1 = completely false; 5 = completely true). It includes seven main dimensions, 4 temperaments and 3 characters, with their corresponding specific features.
- Bulimic Investigatory Test Edinburgh (BITE) [38,39]. Self-reported 33 item questionnaire, designed to identify bulimic symptoms: presence of binge eating and symptoms severity. Items are answered on different Likert scales or dichotomous choice.
- Stages of Change for Weight Management (S-Weight) [40]. Questionnaire of 5 excluding items to classify participants in one of the 5 stages of change for weight management.
- Process of Change for Weight Management (P-Weight) [40]. 33 items answered in a 5-point Likert scale to assess attitudes and behaviors to control weight.
- Night Eating Questionnaire (NEQ) [41,42]. Self-reported 14 items scale to assess behavioral and psychological symptoms of Night Eating Disorder.

- SF-36 Health Survey (SF-36) [43,44]. 36 items to assess functional health and wellbeing from the perspective of the respondent. It includes 8 scales related with the main aspects of health, both physical and mental health.
- Coping Strategies Inventory (CSI) [45,46]. 40 items tool answered on a 5-Likert scale (0 = not at all; 4 = totally), to assess 8 different coping strategies.
- Dutch Eating Behavior Questionnaire (DEBQ) [47,48]. 33 item questionnaire answered in a 5-point Likert scale (1 = never; 5 = very often), to assess different types of intake.
- Depression Anxiety Stress Scale (DASS-21) [49,50]. 21 item questionnaire answered in a 5-point Likert scale (0 = nothing applicable to me; 5 = applicable to me most of the time), to evaluate the severity of depression, anxiety and stress experimented during the last week.

Statistical analysis

To estimate the sample size has been used the primary outcome, weight loss differences between baseline and post-treatment measures. The range of the effect size of the intervention will be 0.5 SD in group comparisons, alpha 5% and two-tail tests [51]. These data determine that we need at least 88 patients per group, considering an expected 31% dropout rate [52], our final choice will be $N = 305$ [53].

Analysis will be performed using STATA/IC 14.2. All data will be checked for missing values, accuracy and normality criteria. Intention to treat analysis (ITT) will be used to analyze the data, including all randomized participants. After that, per protocol analysis will be performed for participants who have completed 17 weeks follow-up. ANOVA for repeated measures, with type

of intervention as independent variable and time (baseline and follow-up visits) as dependent variable, will be conducted to analyze primary and secondary outcomes.

Discussion

The high obesity rates [1,2] are an evidence that current interventions are not effective enough and new approaches are necessary [7-11]. Internet and new technologies have become essential tools in our daily routine [15]. An overuse of new technologies could trigger unhealthy behaviors [12-14] or an addition to these new resources. However, properly used Internet could be a powerful way to engage the patients in innovative treatments [16].

The future challenge is to get over the limitations of traditional weight control programs: poor long-term results and adherence rates [7-9]. Moreover, to design a new intervention the focus have to change from the disease to understand the people who is suffering the problem and their environment [10]. Thus, social support and personalized feedback should be relevant aspects to consider designing new obesity treatments [10-12]. High-intensity in-person treatments have accomplished the best results in primary care, but the large amount of people suffering obesity makes impossible offer this kind of interventions to all affected population [27-30].

en_línea is a project designed to be an alternative in primary care. The target population is people who are waiting for a treatment or who have to cover large distance to keep an appointment. This new approach try to consider all the aforementioned limitations. The intervention is based on the LEARN program [25], a tested weight control program, which includes social support as a relevant treatment area [10-12,24]. *en_línea* is an online version with its own website and mobile application to reach as many obese people as possible at the same time. Online therapies are not only useful for that people who live far away [17-20]. This new intervention format is appropriate

for patients who prefer not to share their intimate problems with a group, and for the new generations who feel comfortable using new technologies. Thus, a program focused on the person and their environment [10-14]; with social support as a treatment area [10,11]; delivered by healthcare professionals providing personalized feedback [9-11] and with an online format [21], should provide better long-term and adherence results.

Finally, *en_línea* is the results of taking advantage of the daily use of new technologies and including them as health tools. Moreover, we reviewed previously successful weight control programs and we adapt their best features, trying to cover their limitations at the same time. Improving current treatment is the future. However, we must not forget that changing habits and losing weight are very difficult processes. Therefore, an evolution to a nonjudgmental and supportive society is necessary.

List of abbreviations:

BITE: Bulimic Investigatory Test Edinburgh

BMI: Body Mass Index

CSI: Coping Inventory Strategies

DASS: Depression Anxiety Stress Scale

DEBQ: Dutch Eating Behavior Questionnaire

LEARN: Lifestyle, Exercise, Attitudes, Relationships and Nutrition.

NEQ: Night Eating Questionnaire

P-Weight: Process of Change for Weight Management

RCT: Randomized Controlled Trial

SF-36: SF-36 Health Survey

S-Weight: Stages of Change for Weight Management

TCI-R: Temperament and Character Inventory Revised

WHO: World Health Organization

Declarations

Ethics approval and consent to participate

All procedures will be performed in this study involving human participants has been approved by the ethical standards of the Bioethics Committee of the University of Barcelona (Reference: IRB00003099), and in accordance with the ethical standards as laid down in the 1964 Helsinki declaration and its later amendments or comparable ethical standards. Participants must sign their informed consent before to participate in the study. All information of the study will be stored at the Unit of Behavior Therapy. All confidential data will be stored in locked file cabinets. For the assessment, data collection and website use, all participants will be identified by a coded identification number to maintain their confidentiality. Moreover, to enter in their personal area in the website and the mobile application participants will be provided with an individual password. They will receive instructions to change the provided password to one that they only know. All data files and databases will be protected by a password. Only principal investigators, the

coordinator and the psychologists will have access to the study information and data. However, every person involved in the study must sign a confidentiality inform, e.g. technical staff.

Any necessary amendments in this protocol, which may impact in the conduct of the study or that may affect the participants, will be reported to the Bioethics Committee for its consideration and approval.

Consent for publication

Not applicable

Availability of data and material

Data sharing is not applicable to this article because as no datasets were generated or analyzed during the current study.

Competing interests

The co-author Carmina Saldaña has received a research grant from the Ministry of Economy and Competitiveness of the Spanish Government with the reference number PSI2013-45292-R. A part from this, the authors declare that they have no competing interests.

Funding

This study was funding by the Ministry of Economy and Competitiveness of Spanish Government with the reference number PSI2013-45292-R. The contribution provided by the funder was used in the design, development and the maintenance of the website and the mobile application. Besides, the specialized staff required for this job.

Authors' Contributions

CS is the principal investigator. CV and CS participated in the coordination and design of the entire project: selection, translation and design of the content of the website and the mobile application; selection of the assessment tools and design of the online survey using the platform SurveyMonkey; design of the content and structure of the standard group therapy; planning of recruitment strategies and data collection; and planning the statistical strategies. CV will participate as a specialized psychologist in the pilot studies and final randomized controlled trial. CV has drafted this manuscript and CS took responsibility supervising and incorporating suggestions in the final version. All authors read and approved the final manuscript.

Acknowledgements

Not applicable

References

1. NCD Risk Factor Collaboration. Trends in adult body-mass index in 200 countries from 1975 to 2014: a pooled analysis of 1698 population-based measurement studies with 19.2 million participants. *Lancet*. 2016; doi: 10.1016/S0140-6736(16)30054-X.
2. World Health Organization: Obesity and overweight. <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>. Accessed 25 Mar 2019.
3. James PT. Obesity: the worldwide epidemic. *Clin Dermatol*. 2004; doi: 10.1016/j.clindermatol.2004.01.010.
4. Rajan TM, Menon V. Psychiatric disorders and obesity: a review of association studies. *J Postgrad Med*. 2017; doi: 10.4103/jpgm.JPGM_712_16.

5. Puhl RM, Brownell KD. Confronting and coping weight stigma: An investigation of overweight and obese adults. *Obeisty*. 2006; doi: 10.1038/oby.2006.208.
6. O'Brien KS, Latner JD, Puhl RM, Vartanian LR, Giles C, Griva K, Carter A. The relationship between weight stigma and eating behaviors is explained by weight bias internalization and psychological distress. *Appetite*; doi: 10.1016/j.appet.2016.02.032.
7. Coons MJ, DeMott A, Buscemi J, Duncan JM, Pellegrini CA, Steglitz J, Pictor A, Spring B. Technology interventions to curb obesity: a systematic review of the current literature. *Curr Cardiovasc Risk Rep*. 2012; doi: 10.1007/s12170-012-0222-8.
8. Beleigoli AM, Andradade AQ, Cançado AG, Paulo MN, Diniz MF, Ribeiro AL. Web-based digital health interventions for weight loss and lifestyle habit changes in overweight and obese adults: systematic review and meta-analysis. *J Med Internet Res*. 2019; doi: 10.219609/jmir.9609.
9. Sherrington A, Newham JJ, Bell R, Adamson A, McColl E, Araujo-Soares V. Systematic review and meta-analysis of internet-delivered interventions providing personalized feedback for weight loss in overweight and obese adults. *Obes Rev*. 2016; doi: 10.1111/obr.12396.
10. Rand K, Vallis M, Aston M, Price S, Piccinini-Vallis H, Rehman L, Kirk SF. It is not the diet; it is the mental part we need help with. A multilevel analysis of psychological, emotional, and social well-being in obesity. *Int J Qual Stud Health Well-bein*. 2017; doi: 10.1080/17482631.2017.1306421
11. Kirk SF, Price SL, Penney TL, Rehman L, Lyons RF, Piccinini-Vallis H, Vallis TM, Curran J, Aston M. Blame, shame and lack of support: a multilevel study on obesity management. *Qual Health Res*. 2014; doi: 10.1177/1049732314529667.

12. Smolak L, Chun-Kennedy C. Sociocultural influences on the development of eating disorders and obesity. In: Choate, LH, editor. Eating disorders and Obesity: A counselor's guide to prevention and treatment. Alexandria: American Counseling Association; 2013. p. 3-20.
13. Vandelanotte C, Sugiyama T, Gardiner P, Owen N. Associations of leisure-time and computer use with overweight and obesity, physical activity and sedentary behaviors: cross-sectional study. *J Med Internet Res.* 2009; doi: 10.2196/jmir.1084.
14. Sutherland LA, Wildemuth B, Campbell MK, Haines PS. Unraveling the Web: an evaluation of the content quality, usability, and readability of nutrition web sites. *J Nutr Educ Behav.* 2005; doi: 10.1016/S1499-4046(06)60160-7.
15. Internet World Stats: World internet users and 2019 population stats. <https://www.internetworldstats.com/stats.htm>. Accessed 28 Mar 2019.
16. Spruijt-Metz D, Wen CK, O'Reilly G, Li M, Lee S, Emken BA, Mitra U, Annaram M, Ragusa G, Narayanan S. Innovations in the use of interactive technology to support weight management. *Curr Obes Rep.* 2015; doi: 10.1007/s13679-015-0183-6.
17. Walthouwer MJ, Oenema A, Soetens K, Lechner L, De Vries H. Systematic development of a text-driven and a video-driven computer-tailored obesity prevention intervention. *BMC Public Health.* 2013; doi: 10.1186/1471-2458-13-978.
18. Hutchesson MJ, Rollo ME, Krukowski R, Ells L, Morgan PJ, Callister R, Plotnikoff R, Collins CE. eHealth interventions for the prevention and treatment of overweight and obesity in adults: a systematic review with meta-analysis. *Obes Rev.* 2015; doi: 10.1111/obr.12268.

19. Oosterveen E, Tzelepis F, Ashton L, Hutchesson J. A systematic review of eHealth behavioral interventions targeting smoking, nutrition, alcohol, physical activity and/or obesity for young adults. *Prev Med.* 2017; doi: 10.106/j.ypped.2017.01.009.
20. Afshin A, Babalola D, Mclean M, Yu Z, Ma W, Chen C, Arabi M, Mozaffarian D. Information technology and lifestyle: a systematic evaluation of internet and mobile interventions for improving diet, physical activity, obesity, tobacco and alcohol use. *J Am Heart Assoc.* 2016; doi: 10.1161/JAHA.115.003058.
21. Matthews L, Pugmire J, Moore L, Kelson M, McConnachie A, McIntosh E, Morgan-Trimmer S, Murphy S, Hughes K, Coulman E, Utkina-Macaskill O, Simpson SA. Study protocol for the “HelpMeDoIt!” randomized controlled feasibility trial: an app, web and social support-based weight loss intervention for adults with obesity. *BMJ Open.* 2017; doi: 10.1136/bmjopen-2017-017159.
22. World Health Organization: Body mass Index. <http://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/nutrition/a-healthy-lifestyle/body-mass-index-bmi>. Accessed 02 Apr 2019.
23. Michie S, Abraham C, Whittington C, McAteer J, Gupta S. Effective techniques in healthy eating and physical activity interventions: a meta-regression. *Health Psychol.* 2009; 10.1038/a0016136.
24. Karfopoulou E, Anastasiou CA, Avgeraki E, Kosmidis MH, Yannakolia M. The role of social support in weight loss maintenance: results from the MedWeight study. *J Behav Med.* 2016; doi: 10.1007/s10865-016-9717-y.
25. Brownell KD. The LEARN program for weight management. Dallas: American Health Publishing Company; 2004.

26. Aranceta-Bartrina J, Pérez-Rodrigo C, Alberdi-Aresti G, Ramos-Carrera N, Lázaro-Masedo S. Prevalence of general obesity and abdominal obesity in the Spanish adult population (aged 25-64 year) 2014-2015: The ENPE study. *Rev Esp Cardiol.* 2016; doi: 10.1016/j.rec.2016.02.009.
27. Tsai A, Remmert J, Butryn ML, Wadden TA. Treatment of obesity in primary care. *Med Clin N Am.* 2017; doi: 10.1016/j.mcna.2017.08.005.
28. Wadden TA, Butryn ML, Hong PS, Tsai A. Behavioral treatment of obesity in patients encountered in primary care settings: a systematic review. *JAMA.* 2014; doi: 10.1001/jama.2014.14173.
29. Leblanc ES, O'Connor E, Whitlock EP, Patnode CD, Kapka T. Effectiveness of primary care-relevant treatments for obesity in adults: a systematic evidence review for the U.S. preventive services task force. *Ann Intern Med.* 2011; doi: 10.7326/0003-4819-155-7-201110040-00006.
30. Tremmel M, Gerdtham U, Nilsson P, Saha S. Economic burden of obesity: a systematic literature review. *Int J Environ Res Public Health.* 2017; doi: 10.3390/ijerph14040435.
31. Chan A, Tetzlaff JM, Gøtzsche PC, Altman DG, Mann H, Berlin JA, Dickersin K, Hróbjartsson A, Schulz KF, Parulekar WR, Krleza-Jeric K, Laupacis A, Moher D. SPIRIT 2013 explanation and elaboration: guidance for protocols of clinical trials. *BMJ.* 2013;346:e7586. doi: 10.1136/bmj.e7586.
32. Bados A, Balaguer G, Saldaña C. Outcome of cognitive-behavioural therapy in training practice with anxiety disorder patients. *Brit J Clin Psychol.* 2007; doi: 10.1348/014466507X209961.

33. World Health Organization. The WHO STEPwise approach to Surveillance of noncommunicable diseases (STEPS). 2017. Available from:
https://www.who.int/ncds/surveillance/steps/STEPS_Manual.pdf?ua=1
34. Suresh KP. An overview of randomization techniques: an unbiased assessment of outcome in clinical research. *J Hum Reprod Sci.* 2011; doi: 10.4103/0974-1208.82352.
35. Saldaña C. Entrevista para la evaluación de comportamiento alimentario y actividad física en niños y adolescentes, version padres. Proyecto E-TONA. Barcelona. University of Barcelona; 2010.
36. Cloninger C. The Temperament and Character Inventory-Revised. St. Louis, MO: Center for Psychobiology of Personality, Washington University; 1999.
37. Gutierrez-Zotes JA, Bayón C, Montserrat G, Valero J, Labad A, Cloninger C, Fernández-Aranda F. Inventario de Temperamento y el Carácter-Revisado (TCI-R). Baremación y datos normativos en una muestra de población general. *Actas Esp Psiquiatr.* 2004;32:8-15.
38. Henderson M, Freeman CP. Self-rating scale for bulimia: The BITE. *Br J Psychol.* 1987;150:18-24.
39. Vaz FJ, Peñas EM. Differential study of the complete and subclinical presentations of bulimia nervosa. *Actas Esp Psiquiatr.* 1999;27:359-65.
40. Andrés A, Saldaña C, Gómez-Benito J. The transtheoretical model in weight management: validation of the processes of change questionnaire. *Obes Facts.* 2011; doi: 10.1159/000335135.
41. Allison KC, Lundgren JD, O'Reardon JP, Martino NS, Sarwer DB, Wadden TA, Crosby RD, Engel SG, Stunkard AJ. The Night Eating Questionnaire (NEQ): psychometric

- properties of a measure of severity of the Night Eating Syndrome. *Eat Behav.* 2008; doi: 10.1016/j.eatbeh.2007.03.007.
42. Moizé V, Gluck ME, Torres F, Andreu A, Vidal J, Allison K. Transcultural adaptation of the Night Eating Questionnaire (NEQ) for its use in the Spanish population. *Eat Behav.* 2012; doi: 10.106/j.eatbeh.2012.02.005.
43. Ware JE, Snow KK, Kosinski M, Gandek B. *SF-36 Health Survey: Manual and interpretation guide.* Boston, Massachusetts: Nimrod Press.
44. Alonso J, Prieto L, Antó JM. La versión española del SF-36 Health Survey (Cuestionario de salud SF-36): un instrumento para la medida de los resultados clínicos. *Med Clin (Barc).* 1995;104:771-6.
45. Tobin D, Holroyd K, Reynolds R, Kigal J. The hierarchical factor structure of Coping Strategies Inventory. *Cognitive Ther Res.* 1989; doi: 10.1007/BF01173478.
46. Cano F, Rodríguez L, García J. Adaptación española del Inventario de Estrategias de Afrontamiento. *Actas Esp Psiquiatri.* 2007;35:29-39.
47. Van Strien T, Frijters J, Bergers G, Defares P. The Dutch Eating Behavior Questionnaire (DEBQ) for assessment of restrained, emotional and external eating behaviors. *Eat Behav.* 1986; doi: 10.1002/1098-108X(198602)5:2<295::AID-EAT2260050209>3.0.CO;2-T.
48. Cebolla A, Barrada JR, Van Strien T, Oliver E, Baños R. Validation of the Dutch Eating Behavior Questionnaire (DEBQ) in a sample of Spanish women. *Appetite.* 2014; doi: 10.1016/j.appet.2013.10.014.
49. Lovibond SH, Lovibond PF. *Manual for the Depression Anxiety Stress Scales (DASS).* New South Wales: Psychology Foundation Monograph.
50. Bados A, Solanas A, Andrés R. Psychometric properties of the Spanish version of depression, anxiety and stress scales (DASS). *Psichotema.* 2005;17:679-83.

51. Gogtay NJ. Principles of sample size calculation. *Indian J Ophthalmol.* 2010; doi: 10.4103/0301-4738.71692.
52. Melville KM, Casey LM, Kanavagh DJ. Dropout from Internet-based treatment for psychological disorders. *Br J Clin Psychol.* 2010; doi: 10.1348/014466509X472138.
53. G*Power: Statistical Power Analysis for Windows and Mac. <http://www.gpower.hhu.de/>. Accessed 10 Apr 2019.

Estudio 4. Prueba piloto programa en_línea

Introducción

El rápido incremento de la prevalencia de la obesidad en todo el mundo (Di Cesare et al., 2016; World Health Organization, 2019), indica la necesidad de investigación e innovación para la prevención y el tratamiento de este problema (Coons et al., 2012). La comorbilidad de la obesidad con enfermedades como la diabetes o la hipertensión (James, 2004), así como con problemas psicológicos como la depresión o la ansiedad, ponen de manifiesto la urgencia de nuevos tratamientos (Rajan & Menon, 2017).

Los tratamientos que han mostrado mejores resultados hasta el momento han sido las intervenciones para el cambio de estilo de vida (Wadden, Burtryn, Hong, & Tsai, 2014). Sin embargo, estos resultados son en su mayoría a corto plazo y con bajas tasas de adherencia (Booth, Prevost, Wright, & Guildford, 2014; LeBlanc, O'Connor, Whitlock, Patnode, & Kapka, 2011). Las intervenciones online han surgido como una nueva opción de tratamiento, aprovechando la alta presencia de internet en la vida diaria (Internet World Stats, 2019). Todavía se necesita más investigación para constatar la eficacia de los tratamientos administrados a través de una página web (Afshin et al., 2016; Htuchesson et al., 2015; Oosterveen, Tzelepis, Ashton, & Hutchesson, 2017). Sin embargo, se han observado algunas ventajas de este tipo de intervenciones respecto a los tratamientos tradicionales, por ejemplo: rapidez, inclusión de recordatorios, menor coste y mayor alcance de población (Varela et al., 2016).

El presente estudio pertenece al proyecto del programa en_línea, un tratamiento online para el cambio de estilo de vida para personas con sobrepeso y obesidad. Se ha desarrollado un protocolo para la realización de un ensayo controlado aleatorio, con el objetivo de probar la eficacia de este tratamiento frente a un grupo de terapia tradicional y un grupo control (Varela & Saldaña, 2019).

Este protocolo está disponible en el estudio 3 de esta tesis doctoral. A pesar de que este estudio sigue en gran medida la metodología propuesta en el protocolo anterior, se trata de un estudio piloto con un objetivo diferente y, por tanto, algunas diferencias en el apartado del método que serán detalladas posteriormente.

El objetivo principal del presente estudio es analizar el correcto funcionamiento del programa en_línea con una muestra pequeña de participantes. Comprobar que la web y la aplicación móvil se han diseñado y funcionan correctamente. También se trata de constatar que estas herramientas son fáciles de utilizar y comprensibles para los participantes. Para la consecución de estos objetivos se analizarán las siguientes variables: 1) las diferencias de peso pre- y post- tratamiento; 2) el mantenimiento de la pérdida de peso a través de los seguimientos de 1, 3, 6 y 12 meses después del tratamiento comparado con la medida pre-tratamiento; 3) la tasa de adherencia, al menos un 80% de cumplimiento de las actividades de la web y un 80% de registros; 4) diferencias pre- y post- tratamiento de calidad de vida.

Método

Participantes

La muestra de este estudio piloto está formada por 28 participantes. En este caso la asignación no ha sido aleatoria. Debido a que el objetivo principal era comprobar el correcto funcionamiento de en_línea, este grupo de personas fueron asignados intencionadamente a esta intervención. Por esta razón, sus resultados no serán incluidos cuando se realice el ensayo controlado aleatorio.

Después de aplicar los criterios de inclusión (presencia de sobrepeso tipo II u obesidad tipo

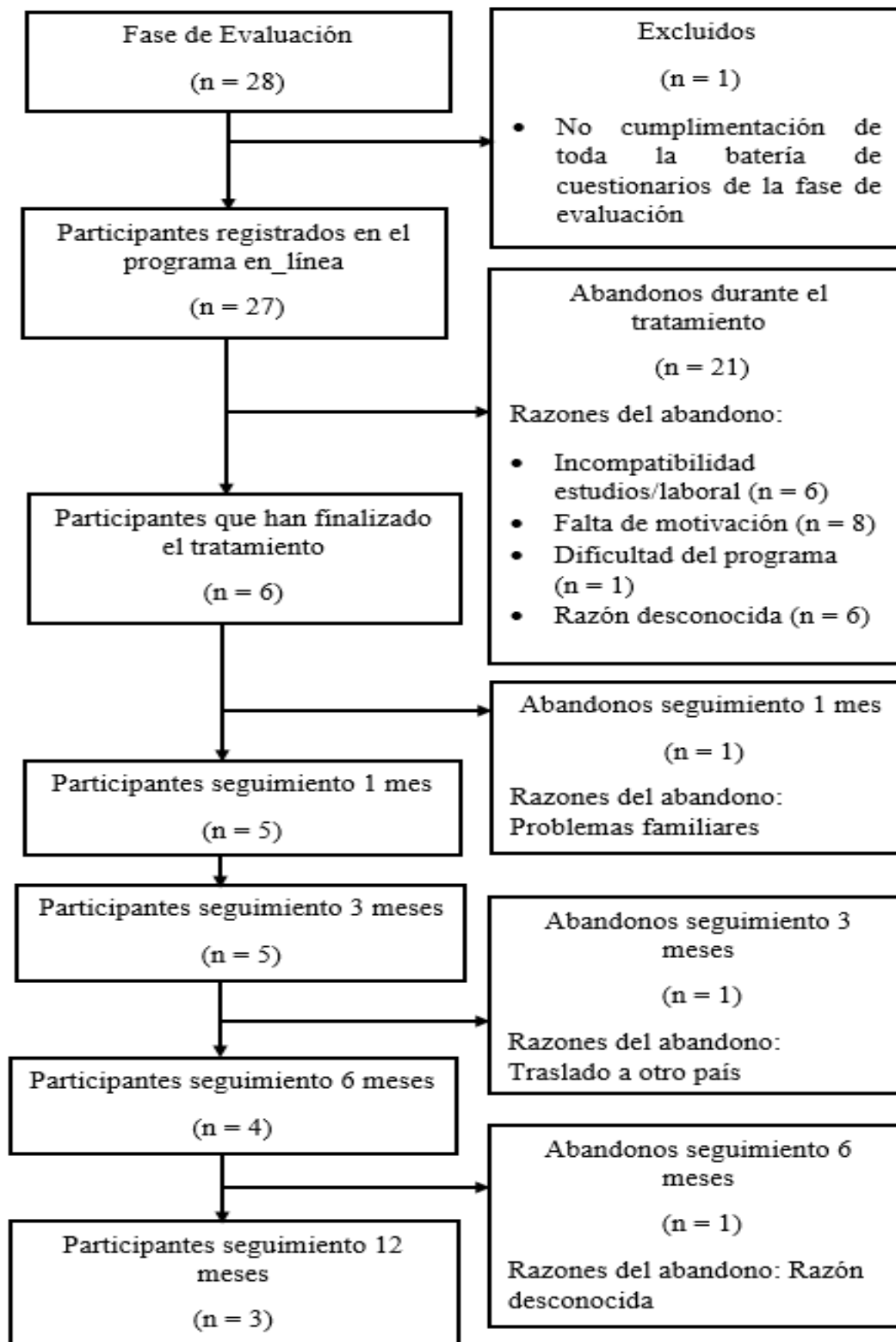
I, edad entre 18-65 años de edad y la cumplimentación de todos los cuestionarios en la fase de evaluación), la muestra final de participantes que accedieron al programa en_línea fue de 27 personas, 74,1% de mujeres. La muestra presentaba una media de edad de 35,9 (DE = 12,6) años y una media de IMC de 32,4 (DE = 3,7) kg/m².

Para la participación en el estudio se tuvieron en cuenta los siguientes criterios de exclusión: presencia de una enfermedad física grave, presencia de un problema psicológico grave, presencia de otro trastorno de la conducta alimentaria, uso de fármacos, embarazo o planificación del mismo para un periodo de 6 meses y seguir otro tratamiento para el control de peso.

En este estudio la cumplimentación del programa en_línea, es decir, la participación desde el inicio al final de la intervención era un requisito necesario para el análisis de los objetivos expuestos anteriormente.

La Figura 1 muestra el diagrama de flujo de los participantes desde la fase de evaluación hasta el seguimiento 12 meses después de la finalización del tratamiento. Durante la octava semana, es decir, la mitad del tratamiento, tuvo lugar un control presencial donde la muestra fue n = 9. De los 21 abandonos que se produjeron desde el inicio al final de la intervención, 17 (81%) tuvieron lugar antes de la semana 8. Concretamente durante las semanas 1 y 2 del tratamiento (n = 7), habiendo participantes registrados que no llegaron a iniciar el programa (n = 5). Se enviaban hasta un total de tres recordatorios cuando se detectaba inactividad por parte del participante. En caso de que el participante no comunicase el motivo de su abandono del programa en_línea, se procedía a enviar un email preguntando por el mismo.

Figura 1. Diagrama de flujo de participantes.



Intervenciones

En este estudio piloto se ha trabajado con un único grupo, el cual pertenecía al tratamiento en_línea para el cambio de hábitos de vida para personas con sobrepeso y obesidad. Este tratamiento es una versión del programa LEARN (Brownell, 2000) en formato online. Las principales áreas de tratamiento son: estilo de vida, actividad física, actitudes, relaciones y nutrición. El programa en_línea consta de una web (www.programaenlinea.org) y una aplicación móvil para los registros de alimentación, ejercicio y peso.

Es un tratamiento de 17 semanas de duración, cada semana es una sesión diferente con nuevos contenidos y también refuerzo de contenidos anteriores. El objetivo principal es la adquisición de hábitos saludables a largo plazo. Semanalmente los participantes reciben *feedback* personalizado por parte de un terapeuta especializado. Se garantiza el anonimato con el uso de códigos en lugar de nombres propios y con un área personal por participante; para acceder a este espacio personal los participantes cuenta con un nombre de usuario y una contraseña únicas. Para conocer más detalles sobre el programa en_línea se puede acceder a la página web o al protocolo publicado (Varela & Saldaña, 2019).

Procedimiento

Los participantes fueron reclutados a través de diferentes técnicas publicitarias (panfletos, posters, web de la Universidad, email y redes sociales). Las personas con sobrepeso y obesidad interesadas en participar en el estudio debían de enviar un email al coordinador del proyecto. Se les respondió con otro email programando una vista con un psicólogo. Durante este primer encuentro se explicaba el objetivo del estudio y el funcionamiento del programa; además, los participantes debían de firmar el consentimiento informado. Después se procedía a una breve

entrevista, entrenamiento en el manejo del programa en_línea y a tomar las medidas antropométricas (peso, altura, circunferencia de cuello, de pecho, de cintura, de cadera, de brazo y de muslo). Estas medidas se tomaban en ropa interior y sin zapatos. La altura se midió con un tallímetro de 1 cm y el peso con una báscula digital. Las circunferencias se midieron siguiendo las indicaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) (World Health Organization, 2017). A continuación, los participantes recibían un email para contestar una larga batería de cuestionarios a través de la plataforma SurveyMonkey. En total, la fase de evaluación tenía una duración de 2 semanas.

Una vez superada la fase de evaluación, los participantes que cumplían los criterios de inclusión y exclusión, recibían un email con instrucciones para comenzar el programa en_línea. Además, en el mismo email se proporcionaba el nombre de usuario y la contraseña para acceder a su área personal de tratamiento. Todo el contacto entre terapeuta y paciente durante las 17 semanas de tratamiento ha sido vía online, excepto en las semanas 8 y 17, donde se realizaron encuentros presenciales para tomar medidas antropométricas y realizar una breve entrevista. La duración máxima de estos encuentros fue de 30 minutos. Los participantes que lograron completar el tratamiento han sido contactados para los seguimientos de 1, 3, 6 y 12 meses.

Instrumentos

Durante la fase de evaluación se aplicó la versión española de todos los cuestionarios utilizados, además de un cuestionario sociodemográfico *ad hoc*. Los instrumentos aplicados fueron los siguientes:

- E-TONA entrevista estructurada: adaptación auto-informada para adultos. Esta herramienta se diseñó para evaluar los hábitos alimentarios, la actividad física, los

comportamientos sedentarios y los problemas de salud en padres e hijos (Saldaña, 2010). De ella, solo los datos sobre hábitos alimentarios serán utilizados en este estudio. Esta entrevista presenta ítems de opción múltiple y dicotómica.

- Temperament and Character Inventory Revised (TCI-R) (Cloninger, 1999; Gutierrez-Zotes et al., 2004). Este instrumento consta de 240 ítems que se responden mediante una escala Likert (1 = completamente falso; 5 = completamente cierto). Incluye siete factores principales, cuatro de temperamento y tres de carácter.
- Bulimic Investigatory Test Edinburgh (BITE) (Henderson & Freeman, 1987; Vaz & Peñas, 1999). Instrumento auto-informado de 33 ítems, diseñado para identificar los síntomas de la bulimia: presencia de atracón y gravedad de los síntomas. Los ítems se responden mediante diferentes escalas.
- Stages of Change for Weight Management (S-Weight) (Andrés, Saldaña, & Gómez-Benito, 2011). Cuestionario de 5 ítems excluyentes para clasificar a los participantes en uno de los 5 estadios de cambio para la pérdida de peso.
- Process of Change for Weight Management (P-Weight) (Andrés et al., 2011). Cuestionario de 33 ítems que se responden a través de una escala Likert de 5 puntos. Se utiliza para evaluar actitudes y comportamientos sobre el control de peso.
- Night Eating Questionnaire (NEQ) (Allison et al., 2008; Moizé et al., 2012). Escala auto-informada de 14 ítems para evaluar los síntomas comportamentales y psicológicos del Síndrome de Ingesta Nocturna.
- SF-36 Health Survey (SF-36) (Alonso, Prieto, & Antó, 1995; Ware, Snow, Kosinski, & Gandek, 1993). Instrumento de 36 ítems para evaluar la salud y el bienestar. Incluye 8 escalas relacionadas con los principales aspectos de la salud, tanto física como mental.
- Coping Strategies Inventory (CSI) (Cano-García & Rodríguez-Franco, 2007; Tobin,

- Holroyd, Reynolds, & Kigal, 1989). Cuestionario de 40 ítems que se responde a través de una escala Likert de 5 puntos (0 = en absoluto; 4 = totalmente), para evaluar 8 tipos de estrategias de afrontamiento.
- Dutch Eating Behavior Questionnaire (DEBQ) (Cebolla, Barrada, van Strien, Oliver, & Baños, 2014; van Strien, Frijters, Bergers, & Defares, 1986). Cuestionario de 33 ítems que se responde mediante una escala Likert de 5 puntos (1 = nunca; 5 = muy a menudo), para evaluar los diferentes tipos de ingesta (restrictiva, emocional y externa).
 - Depression, Anxiety Stress Scale (DASS-21) (Bados, Solanas, & Andrés, 2005; Lovibond & Lovibond, 1993). Escala de 21 ítems que se responde a través de una escala Likert de 5 puntos (0 = nada aplicable a mí; 5 = aplicable a mí la mayor parte del tiempo), para evaluar la severidad de la depresión, ansiedad y estrés experimentado durante la última semana.

Análisis Estadísticos

Los análisis se realizaron a través de IBM SPSS Statistics 25. Se presentaron los datos sociodemográficos a modo descriptivo para toda la muestra, se han utilizado medias y desviaciones típicas para las variables cuantitativas. En el caso de las variables cualitativas, se han mostrado los datos utilizando, el número de participantes y porcentajes.

Con el objetivo de comparar las diferencias de peso desde el inicio hasta el final del tratamiento y en los posteriores seguimientos de los participantes del programa en_línea, se realiza la prueba de rangos con signo de Wilcoxon. Esta prueba se acompaña del punto de correlación biserial r para verificar la magnitud de las diferencias (Ledesma, Macbeth, & Cortada de Kohan).

Resultados

La Tabla 1 muestra los resultados de las variables sociodemográficas analizadas para toda la muestra.

Tabla 1. Características sociodemográficas

Variables	Total (n = 27)
Edad (M, DT)	35,9 (12,6)
IMC (M, DT)	32,4 (3,7)
Sexo (n, %)	
Mujeres	20 (74,1)
Hombres	7 (25,9)
Educación (n, %)	
Educación secundaria completada	17 (63,0)
Educación superior completada	10 (37,0)
Ingresos (n, %)	
< 1 SM	11 (40,7)
1-2 SM	11 (40,7)
3-4 SM	2 (7,4)
≥ 5 SM	3 (11,1)

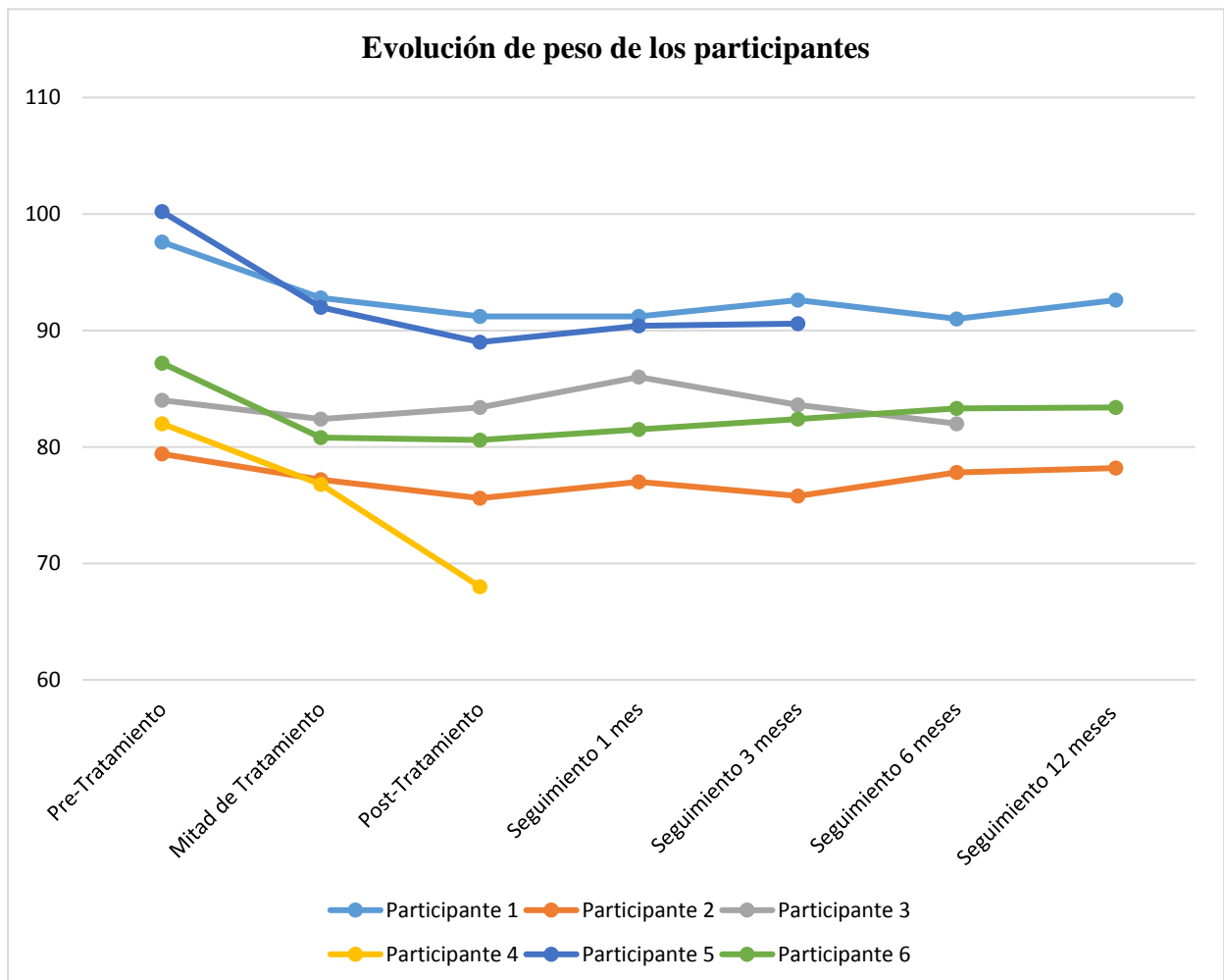
DT = Desviación Típica; M = Media; SM = Salario Mínimo.

El test de rangos con signo de Wilcoxon mostró diferencias de peso estadísticamente significativas respecto al peso pre-tratamiento en el control realizado a mitad de tratamiento, semana 8 ($n = 9$, $z = -2,521$, $p = 0,012$, $r = 0,84$), en el post-tratamiento ($n = 6$, $z = -2,201$, $p = 0,028$, $r = 0,9$) y en el seguimiento a 3 meses ($n = 5$, $z = -2,023$, $p = 0,043$, $r = 0,9$) una vez finalizada la intervención. Estos resultados se han apoyado en tamaños del efecto muy elevados. Sin embargo, es importante saber que a pesar de que las diferencias para los seguimientos a 1, 6 y 12 meses no fueron significativas respecto al peso pre-tratamiento, el peso observado era inferior al peso inicial. La figura 2 muestra la evolución de peso de los participantes que consiguieron llegar al final del tratamiento.

En general, se observaron descensos de peso en todos los participantes desde el inicio al

final del tratamiento. El participante 3 fue la única excepción con una ligera subida en el post-tratamiento, sin llegar a superar la medida de peso inicial. Durante los seguimientos una vez finalizado el tratamiento se han observado fluctuaciones, aunque ninguna especialmente relevante. En términos generales los participantes que han llegado al final del tratamiento han logrado mantener el peso durante los meses posteriores (Figura 2).

Figura 2. Evolución de peso de los participantes durante el tratamiento en_línea y los posteriores seguimientos.



En cuanto a la adherencia al programa, la tasa de abandono ha sido de un 78,6%. Se produjo sobre todo en las primeras semanas del programa. Sin embargo, los pacientes que

consiguieron llegar hasta el final del programa mostraron índices altos de adherencia en lo que se refiere a la cumplimentación de las actividades a través de la web. En cuanto a los registros de alimentación, ejercicio físico y peso a través de la aplicación móvil, se ha observado discordancia en la adherencia entre los seis participantes (Tabla 3).

Tabla 3. Tasas de adherencia de los participantes que han completado el programa a las actividades disponibles en la web y la aplicación móvil.

	Adherencia Web	Adherencia registros aplicación móvil
Participante 1	100%	85,2%
Participante 2	92,2%	18,3%
Participante 3	100%	45,4%
Participante 4	99,3%	6,3%
Participante 5	97,9%	63,3%
Participante 6	98,5%	69,4%

Por último, en lo referente a la calidad de vida, se ha observado una mejora significativa de la misma en todos los participantes según la prueba de rangos con signo de Wilcoxon ($n = 6$, $z = -2,214$, $p = 0,027$).

Discusión

El principal objetivo de este estudio piloto es probar el correcto funcionamiento del programa en línea. Se realiza como paso previo al ensayo controlado aleatorizado para usar el programa de forma adecuada cuando este de comienzo.

En general, las personas que completaron el programa expresaron su conformidad con el funcionamiento de la página y la describían como sencilla y accesible. Sin embargo, también se

puso de manifiesto que los contenidos eran densos y, algunos de ellos, poco útiles y de difícil comprensión. Los participantes estaban de acuerdo en que el programa les había ayudado y estaban contentos con la consecución de sus objetivos, pero también mencionaban el hecho de que requería demasiada dedicación. Por lo tanto, un programa difícil de encajar dentro de su rutina. En concreto, una de las personas que abandonó el programa alegó como motivo que la dificultad era demasiada en comparación con las satisfacciones que le proporcionaba.

El programa en_línea, al estar basado en el programa LEARN (Brownell, 2000), es un tratamiento para cambio de estilo de vida. Estas intervenciones han sido probadas como las más eficaces hasta el momento para las personas con sobrepeso y obesidad (Wadden et al., 2014). Sin embargo, tradicionalmente han presentado dos limitaciones importantes, los resultados a largo plazo y la adherencia al tratamiento (Booth et al., 2014; LeBlanc et al., 2011). Nuestros resultados constatan la limitación de la adherencia al tratamiento, ya que la tasa de abandono ha sido alta. El mayor número de abandonos se han producido en las primeras sesiones. Estos abandonos han sido explicados en gran parte por falta de motivación o incompatibilidad laboral, lo que constata el hecho de que el programa puede requerir demasiada dedicación. En este sentido, antes de proceder al ensayo aleatorio controlado, sería conveniente una revisión del programa en_línea para adecuarlo a las necesidades de la población, reduciendo la dificultad y el tiempo de dedicación. De este modo, el tratamiento sería accesible a más personas y también encajaría con mayor facilidad en la rutina diaria de los posibles participantes.

El formato online también es un aspecto a tener en cuenta al hablar de adherencia. Se ha observado que la presencia de un profesional de la salud y el contacto intensivo con el mismo, son dos variables predictores de buen pronóstico en los programas de cambio de estilo de vida para personas con sobrepeso y obesidad (Sherrington et al., 2016). Por esta razón, el formato online ha

resultado menos exitoso que el formato presencial tradicional (Podina & Fodor, 2018). Sin embargo, nuestros participantes se mostraban a favor de este formato, teniendo en cuenta que había un profesional de apoyo que proporcionaba *feedback* semanalmente. En concreto, alegaban que un tratamiento a través de una web era ventajoso por suponer menos desplazamientos, fácil acceso, mayor rapidez y menor coste. Estas ventajas de los tratamientos a través de internet, ya se han señalado en estudios anteriores (Varela et al., 2016).

En cuanto a los resultados a largo plazo, en este estudio se ha observado que los participantes que lograron completar el programa consiguieron mantener su peso a través de los seguimientos posteriores. Se observaron pequeñas fluctuaciones de peso, pero ninguno de ellos volvió a recuperar su peso inicial. Además, también se observó una mejora significativa de la calidad de vida entre el principio y el final del tratamiento. Debido a estos resultados positivos, parece que la mejora más significativa está en el enganche inicial al programa, en este sentido podría considerarse la realización de una entrevista motivacional en el encuentro inicial con el participante. Esta herramienta ha mostrado resultados favorables en los programas para el cambio de estilo de vida (Gálvez Espinoza, Gómez San Carlos, Nicoletti Rojas, & Cerda Rioseco, 2018). Una vez que la persona consigue engancharse al programa, las actividades de la web no suponen un problema. Sin embargo, como se puede observar a través de los resultados de este estudio los registros de alimentación, ejercicio físico y peso son una tarea difícil de seguir. La importancia de esta herramienta radica en la toma de conciencia de los propios hábitos para su posterior cambio (Burgess, Hassmen, Welvaert, & Pumpa, 2017). En este caso, los registros de alimentación se realizaban tomando como referencia medidas caseras (por ejemplo, tamaños de vasos, platos o cucharas) y la medida obligatoria de ejercicio físico era el número de pasos diarios. En el caso de alimentación varios pacientes dijeron encontrarse con dificultades a la hora de registrar y

encontraron la aplicación un tanto confusa, en este sentido sería una modificación a tener en cuenta antes del ensayo aleatorio controlado.

En conclusión, el programa en_línea para cambio de vida en personas con sobrepeso y obesidad parece una herramienta con un gran potencial. Los participantes que han terminado el programa han conseguido un mantenimiento de sus resultados a largo plazo. La adherencia al tratamiento sigue siendo el gran hándicap común a tratamientos anteriores. En este sentido los esfuerzos a corto plazo irán dirigidos a modificaciones mediante las que se obtenga un programa más dinámico, menos denso y que se adapte mejor a las características de la población actual.

Referencias

- Afshin, A., Babalola, D., Mclean, M., Yu, Z., Ma, W., Chen, C. Y., ... Mozaffarian, D. (2016). Information Technology and Lifestyle: a systematic evaluation of internet and mobile interventions for improving diet, physical activity, obesity, tobacco and alcohol use. *Journal of the American Heart Association*, 5(9). <https://doi.org/10.1161/JAHA.115.003058>
- Allison, K. C., Lundgren, J. D., O'Readon, J. P., Martino, N. S., Sarwer, D. B., Wadden, T. A., ... Stunkard, A. J. (2008). The Night Eating Questionnaire (NEQ): psychometric properties of a measure of severity of the Night Eating Syndrome. *Eating Behaviors*, 9(1), 62-72 <https://doi.org/10.1016/j.eatbeh.2007.03.007>.
- Alonso, J., Prieto, L., & Antó, J. M. (1995). La versión española del SF-36 Health Survey (Cuestionario de Salud SF-36): un instrumento para la medida de los resultados clínicos. *Medicina Clínica*, 104, 771-776.

- Andrés, A., Saldaña, C., & Gómez-Benito, J. (2011). The transtheoretical model in weight management: validation of the processes of change questionnaire. *Obesity Facts*. <https://doi.org/10.1150/000335135>
- Bados, A., Solanas, A., & Andrés, R. (2005). Psychometric properties of the Spanish version of depression, anxiety and stress scales (DASS). *Psicothema*, *17*, 679–683.
- Booth, H.P., Prevost, T. A., Wright, A. J., & Guildford, M. C. (2014). Effectiveness of behavioural weight loss interventions delivered in a primary care setting: A systematic review and meta-analysis. *Family Practice*, *31*(6), 643-653. <https://doi.org/10.1093/fampra/cmu064>
- Brownell, K.D. (2000). *The LEARN program for weight management*. Dallas: American Health Publishing Company.
- Burgess, E., Hassmén, P., Welvaert, M., & Pumpa, K. L. (2017). Behavioural treatment strategies improve adherence to lifestyle intervention programmes in adults with obesity: a systematic review and meta-analysis. *Clinical Obesity*, *7*(2), 105–114. <https://doi.org/10.1111/cob.12180>
- Cano-García, F. & Rodríguez-Franco, L. (2007). Adaptación española del Inventario de Estrategias de Afrontamiento. *Actas Españolas de Psiquiatría*, *35*(1), 29–38.
- Cebolla, A., Barrada, J. R., van Strien, T., Oliver, E., & Baños, R. (2014). Validation of the Dutch Eating Behavior Questionnaire (DEBQ) in a sample of Spanish women. *Appetite*, *73*, 58-64. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.appet.2013.10.014> .
- Cloninger, C. (1999). *The Temperament and Character Inventory-Revised*. St. Louis, MO: Center for Psychobiology of Personality, Washington University.

- Coons, M. J., DeMott, A., Buscemi, J., Duncan, J. M., Pellegrini, C.A., Steglitz, J. ... Spring, B. (2012). Technology interventions to curb obesity: A systematic review of the current literature. *Current Cardiovascular Risk Reports*, 6(2), 120-134. <https://doi.org/10.1007/s12170-012-0222-8>
- Di Cesare, M., Bentham, J., Stevens, G. A., Zhou, B., Danaei, G., Lu, Y., ... Cisneros, J. Z. (2016). Trends in adult body-mass index in 200 countries from 1975 to 2014: A pooled analysis of 1698 population-based measurement studies with 19.2 million participants. *The Lancet*, 387, 1277-1396. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)30054-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30054-X)
- Gálvez Espinoza, P., Gómez San Carlos, N., Nicoletti Rojas, D., & Cerda Rioseco, R. (2018). Is the individual motivational interviewing effective in overweight and obesity treatment? A systematic review. *Atencion Primaria*, 51(9), 548-56. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2018.04.006>
- Gutierrez-Zotes, J. A., Bayón, C., Montserrat, G., Valero, J., Labad, A., Cloninger, 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, 8–15.
- Henderson, M., & Freeman, C. P. (1987). Self-rating scale for bulimia: The BITE. *British Journal of Psychology*, 150, 18–24.
- Hutchesson, M. J., Rollo, M. E., Krukowski, R., Ells, L., Harvey, J., Morgan, P.J., ... Collins, C. E. (2015). eHealth interventions for the prevention and treatment of overweight and obesity

- in adults: a systematic review with meta-analysis. *Obesity Reviews*, 16(5), 376-392.
<https://doi.org/10.1111/obr.12268>.
- Internet World Stats. (2019). World internet users and 2019 population stats. Disponible en
<https://www.internetworldstats.com/stats.htm>. Acceso 10 de enero de 2020.
- James, P. (2004). Obesity: the worldwide epidemic. *Clinics in Dermatology*, 22(4), 276-280.
<https://doi.org/10.1016/j.clindermatol.2004.01.010>
- LeBlanc, E., O'Connor, E., Whitlock, E., Patnode, C., & Kapka, T. (2011). Effectiveness of primary care-relevant treatments for obesity in adults: a systematic evidence review for the U.S. preventive services task force. *Annals of Internal Medicine*, 155, 434-447.
<https://doi.org/10.7326/0003-4819-155-7-201110040-00006>
- Ledesma, R., Macbeth, G., & Cortada de Kohan, N. (2008). Tamaño del efecto: Revisión teórica y aplicaciones con el sistema estadístico ViSta. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 40(3), 425–439. Retrieved from <http://www.scielo.org.co/pdf/rlps/v40n3/v40n3a03.pdf>
- Lovibond, S. H., & Lovibond, P. F. (1993). *Manual for the Depression Anxiety Stress Scales (DASS)*. New South Wales: Psychology Foundation Monograph.
- Moizé, V., Gluck, M. E., Torres, F., Andreu, A., Vidal, J., & Allison, K. (2012). Transcultural adaptation of the Night Eating Questionnaire (NEQ) for its use in the Spanish population. *Eating Behaviors*, 13(3), 260-263. <https://doi.org/10.106/j.eatbeh.2012.02.005>.
- Oosterveen, E., Tzelepis, F., Ashton, L., & Hutchesson, M. J. (2017). A systematic review of eHealth behavioral interventions targeting smoking, nutrition, alcohol, physical activity

and/or obesity for young adults. *Preventive Medicine*, 99, 197-206.
<https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2017.01.009>

Podina I.R. & Fodor L.A. (2018). Critical review and meta-analysis of multicomponent behavioral E-health interventions for weight loss. *Health Psychology*, 37(6), 501-515.
doi:10.1037/hea0000623.supp

Rajan, T. M., & Menon, V. (2017). Psychiatric disorders and obesity: a review of association studies. *Journal of Postgraduate Medicine*, 63, 182-190.
<https://doi.org/10.4103/jpgm.JPGM>

Saldaña, C. (2010). *Entrevista para la evaluación de comportamiento alimentario y actividad física en niños y adolescentes, versión padres. Proyecto E-TONA*. Barcelona.

Sherrington A, Newham JJ, Bell R, Adamson A, Mccoll E, Araujo-Soares V. (2016). Systematic review and meta-analysis of internet-delivered interventions providing personalized feedback for weight loss in overweight and obese adults. *Obesity Reviews*, 17(6), 541-551.
doi:10.1111/obr.12396

Tobin, D., Holroyd, K., Reynolds, R., & Kigal, J. (1989). The hierarchical factor structure of Coping Strategies Inventory. *Cognitive Therapy and Research*, 13, 343-361.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1007/BF01173478> .

van Strien, T., Frijters, J. E., Bergers, G. P., & Defares, P. (1986). The Dutch Eating Behavior Questionnaire (DEBQ) for assessment of restrained, emotional and external eating behavior. *Archives of Pharmacal Research*, 5(2), 295–315. [https://doi.org/https://doi.org/10.1002/1098-108X\(198602\)5:2<295::AID-EAT2260050209>3.0.CO;2-T](https://doi.org/https://doi.org/10.1002/1098-108X(198602)5:2<295::AID-EAT2260050209>3.0.CO;2-T)

- Varela, C. & Saldaña, C. (2019). En_Línea. An online treatment to change lifestyle in overweight and obesity. *BMC Public Health*, *19*, 1552. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-7928-1>
- Varela, C., Ruiz, J., Andrés, A., Roy, R., Fusté, A., & Saldaña, C. (2016). Advantages and disadvantages of using the website SurveyMonkey in a real study: Psychopathological profile in people with normal-weight, overweight and obesity in a community sample. *E-Methodology*, *2016*(3), 77-89. <https://doi.org/10.15503/emet2016.77.89>
- Vaz, F. J., & Peñas, E. M. (1999). Differential study of the complete and subclinical presentations of bulimia nervosa. *Actas Españolas de Psiquiatría*, *27*, 359–365.
- Wadden, T. A., Butryn, M.L., Hong, P.S., & Tsai, A. G. (2014). Behavioral treatment of obesity in patients encountered in primary care settings: A systematic review. *Journal of the American Medical Association*, *312*(17), 1779-1791. <https://doi.org/10.1001/jama.2014.14173>
- Ware, J. E., Snow, K. K., Kosinski, M., & Gandek, B. (1993). *SF-36 Health Survey: Manual and interpretation guide*. Boston, Massachusetts: Nimrod Press.
- World Health Organization. (2019). Obesity and overweight. Disponible en <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>. Acceso el 10 de enero de 2020.
- World Health Organization. (2017). The WHO Stepwise approach to surveillance of noncommunicable diseases (STEPS). Disponible en <https://www.who.int/ncds/surveillance/steps/en/>. Acceso el 10 de enero de 2020.

7. Discusión

El principal objetivo de esta tesis doctoral ha sido la propuesta de un nuevo tratamiento para las personas con sobrepeso y obesidad. Esta nueva herramienta ha sido diseñada en un formato online, teniendo en cuenta el impacto de las nuevas tecnologías en el estilo de vida actual. Con la finalidad de adaptar el programa a las necesidades de la población actual, en primer lugar, se realizó un estudio para analizar la relación entre las estrategias de afrontamiento, los estilos de ingesta y el IMC. Esta información es muy relevante desde el punto de vista clínico para conocer a quién estamos dirigiendo el nuevo tratamiento, qué necesita ser tratado y hacer un planteamiento de cómo abordar la problemática. En segundo lugar, se realizó un *network* meta-análisis para conocer el estado actual de las terapias online; este tipo de técnica estadística proporciona información novedosa porque realiza las comparaciones directas propias del meta-análisis tradicional y también comparaciones indirectas. Por último, en base a toda esta información se diseñó el nuevo tratamiento, denominado en_línea, un programa para el cambio de estilo de vida en personas con sobrepeso y obesidad.

Se ha puesto de manifiesto a lo largo de este trabajo que las personas con sobrepeso y obesidad han de afrontar una gran cantidad de estresores. La persona con un elevado IMC ha de lidiar con los estereotipos de belleza impuestos por la sociedad y basados en la delgadez extrema (Kirk et al., 2014; Mussap et al., 2016; Rand et al., 2017); entornos personales, laborales y de salud donde puede sentirse juzgado (Budd et al., 2011; Flint et al., 2016; Rand et al., 2017; Vallejo-Torres et al., 2018; Wolfenden et al., 2019); y con la propia internalización del estigma social sobre la obesidad, pudiendo recurrir a culparse a uno mismo y no buscar apoyo social por la presencia de emociones como la vergüenza (Kirk et al., 2014). En este sentido, conocer las estrategias de afrontamiento de las personas con sobrepeso y obesidad parece una variable clave a tener en cuenta en el diseño de nuevos tratamientos.

El primer estudio se ha planteado con el objetivo de conocer a la población objetivo a la hora de diseñar un tratamiento administrado a través de internet, en concreto, de aportar información referida a las estrategias de afrontamiento y estilos de ingesta de las personas con sobrepeso y obesidad. Esto corresponde al objetivo 1 de esta tesis doctoral. Los resultados de este estudio se apoyan en estudios previos, las personas con sobrepeso y obesidad mostraron puntuaciones estadísticamente significativas más altas que las personas con normopeso en estrategias de afrontamiento pasivas. Concretamente en retirada social, auto-crítica y pensamiento desiderativo (Elfhag & Rössner, 2005; Li & Rukavina, 2009; Papadopoulos & Brennan, 2015). Además, también se confirma en las personas con sobrepeso y obesidad una mayor presencia de ingesta emocional, dirigida a mitigar emociones negativas (Boggiano et al., 2015; Rand et al., 2017). Emociones como la culpabilidad suelen aparecer después de este tipo de ingesta, provocando a su vez la aparición de conductas compensatorias como la ingesta restrictiva (van Strien et al., 1986).

Sin embargo, este estudio no solo constata resultados de investigaciones anteriores, sino que aporta, a través del modelo de ecuación estructural, una explicación integradora de la relación entre estrategias de afrontamiento, estilos de ingesta e IMC. Estos resultados están ligados al objetivo 2 de la presente tesis. La auto-crítica, la retirada social y el pensamiento desiderativo se unen fuertemente en una única variable, estos estilos de afrontamiento responden a una fuerte internalización del estigma social por parte de la persona. Por lo tanto, parece lógico que las personas con sobrepeso y obesidad intenten evadirse de un ambiente que les juzga y que les provoca malestar (Cano-García & Rodríguez-Franco, 2007; Tobin, Holroyd, Reynolds, & Kigal, 1989). Tal y como se puede observar a través del modelo de ecuación estructural, ese malestar y emociones negativas pueden tratar de mitigarse a través de estilos de ingesta poco adaptativos, en especial la

ingesta emocional (Boggiano et al., 2015; Rand et al., 2017). Además, se observa la repercusión de este tipo de conductas en la probabilidad de presentar un IMC elevado. Por lo tanto, este estudio es novedoso porque aporta información sobre el papel de los estilos de ingesta poco adaptativos como mediadores entre los estilos de afrontamiento pasivos y el IMC. Se puede llegar a entender desde un punto de vista clínico el modelo de ecuación estructural como un análisis funcional, el cual ha supuesto un punto de partida importante a la hora de marcar objetivos y diseñar un plan de tratamiento para las personas con sobrepeso y obesidad.

Durante el proceso de diseño del tratamiento en línea, como se ha podido observar el primer paso ha sido conocer a la población objetivo. El siguiente paso, fue conocer el panorama actual de los tratamientos online, los componentes que han mostrado buenos resultados hasta el momento y los aspectos en los que se puede incidir para crear tratamientos innovadores y eficaces, tal y como se especifica en el objetivo 3 de esta tesis doctoral. Con la finalidad de obtener esta información del modo más comprehensivo posible se realizó una revisión sistemática y *network meta-análisis* de los tratamientos online actuales, la variable en la que se puso el foco de atención fue el *feedback*. En concreto, se trató de comprobar la influencia de la frecuencia, la personalización y el proveedor del *feedback* en los tratamientos administrados a través de internet. La elección de esta variable radica en que hasta el momento, los tratamientos que han mostrado una mayor eficacia para personas con sobrepeso y obesidad son aquellos donde la persona está involucrada activamente y recibe *feedback* regularmente (Beleigoli et al., 2019; Podina & Fodor, 2018; Sherrington et al., 2016).

La utilización del *network meta-análisis* ha proporcionado información más completa sobre las variables objeto de estudio. Este tipo de análisis permite realizar las comparaciones observadas en los meta-análisis tradicionales, pero también aporta comparaciones indirectas que no están

disponibles en los estudios incluidos en la revisión. Por ejemplo, existen un número de estudios que comparan los tratamientos “A” y “B”, y una serie de estudios que compara los tratamientos “B” y “C”, si se cumplen los criterios establecidos para la realización de un *network* meta-análisis, sería posible llegar a comparar los tratamientos “A” y “C” (White, 2015).

El uso del *network* meta-análisis también proporcionó un ranking de los tratamientos, una herramienta muy útil a la hora de escoger cual se adecua más a las necesidades del paciente. Nuestros resultados sostienen que la presencia de *feedback* proporcionado por un profesional de la salud, frecuente y personalizado, se alza como la mejor opción entre los tratamientos online para personas con sobrepeso y obesidad (Sherrington et al., 2016). La segunda y tercera opción fueron la auto-ayuda guiada en los programas a través de internet y la auto-ayuda tradicional. Estos resultados se relacionan con los del primer estudio, ya que estas opciones fomentan el desarrollo de la implicación en el programa de manera activa y autónoma. Por tanto, se trabaja el traspaso de estrategias de afrontamiento pasivas a estrategias activas, donde la persona puede mejorar su autoestima y autoeficacia, sintiéndose responsable de sus propios logros (Ryan et al., 2019). Siguiendo a estas dos opciones se situaron los programas de auto-ayuda online. Una explicación razonable de la superioridad de la auto-ayuda tradicional frente a la online, puede radicar en que ante dos opciones tan similares el componente novedoso puede ser una variable que provoque rechazo. Los participantes pueden sentirse más seguros optando por un tratamiento cuya eficacia ha sido probada en más ocasiones, sobre todo teniendo en cuenta la edad media de la muestra 44,8 (0,9) años, esta generación puede sentirse más segura con un tratamiento tradicional (Podina & Fodor, 2018). Por último, estaban los tratamientos online con mínimo contacto y los grupos control. La posición de los tratamientos online de mínimo contacto puede ser explicada porque no llegan al nivel de *feedback* necesario como para ser una fuente de apoyo consistente y motivadora, y no son

tampoco programas de auto-ayuda donde el paciente sienta que desarrolla sus habilidades de un modo autónomo e independiente (Li & Rukavina, 2009; Puhl & Himmelstein, 2018).

Por lo tanto, en base a esta información, el programa en_línea se plantea como un programa online para cambio de estilo de vida en personas con sobrepeso y obesidad, donde las áreas de tratamiento abarcan campos más allá de la nutrición y el ejercicio físico, teniendo en cuenta las necesidades detectadas en el primer estudio. Las estrategias de afrontamiento y las relaciones personales son un área de tratamiento en la herramienta propuesta. Además, se dispone que una vez a la semana los participantes reciban *feedback* personalizado, por parte de un profesional de la salud.

El tercer estudio, cubre los objetivos 4 y 5 de este trabajo, presentando la descripción del programa en_línea y como se pretende probar su eficacia a través de un ensayo aleatorio controlado. Sin embargo, el programa en_línea, antes de someterse a la prueba de eficacia ha de pasar una prueba de correcto funcionamiento. Por esta razón se ha realizado el cuarto estudio, una prueba piloto del programa en_línea. El objetivo es obtener la información necesaria sobre el programa y plantear posibles modificaciones para optimizar su uso al máximo. Los resultados derivados del mismo cubren el objetivo 6 presentado en esta tesis doctoral.

El programa en_línea para cambio de estilo de vida en personas con sobrepeso y obesidad, se ha diseñado en un formato online, es decir, se administra a través de una página web. Además, se ha creado una aplicación móvil exclusiva para realizar los registros de alimentación, ejercicio físico y peso. El objetivo es que los participantes puedan realizar estos registros en cualquier lugar y a través de un dispositivo familiar para ellos, de este modo es más difícil olvidar el registrar. El programa está basado en el programa de autoayuda para sobrepeso y obesidad LEARN (Brownell,

2000). Esta herramienta abarca las áreas de nutrición, ejercicio físico, actitudes, relaciones personales y estilo de vida. La elección de este tratamiento como base del programa en_línea radica en la inclusión de más áreas aparte de nutrición y ejercicio físico (Coons et al., 2012). Se ha puesto de manifiesto a lo largo de este trabajo la importancia de conocer a la población objetivo y sus necesidades. Trabajar el cambio de estilo de vida desde un punto de vista psicológico, esto es conocer los estresores y dificultades que han de enfrentar estas personas y qué mecanismos utilizan para afrontarlos (Budd et al., 2011; Elfhag & Rössner, 2005; Li & Rukavina, 2009; Rand et al., 2017; Vallejo-Torres et al., 2018; Wolfenden et al., 2019). El programa LEARN plantea la parte de relaciones personales como un aspecto fundamental, ya que el apoyo social ha resultado ser uno de los mecanismo de afrontamiento asociados a buen pronóstico para el cambio de estilo de vida (Li & Rukavina, 2009; Papadopoulos & Brennan, 2015). Además, a través de las áreas de actitudes y estilo de vida proporciona consejos sobre cómo afrontar diferentes situaciones, emociones o pensamientos que pueden resultar un obstáculo durante este complicado proceso, por ejemplo, cómo lidiar con deslices o recaídas (Brownell, 2000).

Sin embargo, a través del estudio piloto se han podido obtener resultados preliminares del tratamiento en_línea, información muy útil para poder realizar modificaciones antes de proceder al ensayo controlado aleatorio. El foco de atención ha sido la adherencia al tratamiento, las tasas de abandono durante el transcurso de la intervención han sido altas, sobre todo durante las primeras semanas de tratamiento. En este sentido los resultados concuerdan con investigaciones anteriores (Booth et al., 2014; LeBlanc et al., 2011). Las principales causas de abandono han sido la incompatibilidad del programa con los estudios o el trabajo, falta de motivación y la dificultad del programa. Aunque solo un participante expresó abiertamente que abandonaba el programa por su dificultad, esta causa podría estar muy ligada a las otras dos. Un programa difícil o denso es

probable que provoque falta de motivación y también cansancio y, por tanto no se le quiera dedicar tiempo después de la jornada laboral. También es cierto que los progresos son lentos, no se recomienda perder más de 500 gr semanales. Aunque el objetivo no es la pérdida de peso en sí misma, sino el cambio de estilo de vida, algo que se trata de comunicar a los participantes durante todo el proceso terapéutico, muchas personas buscan el refuerzo en la báscula. Por lo tanto, demasiado trabajo y poca percepción de resultados. El formato online también ha podido ser una variable relacionada con la baja adherencia al tratamiento; investigaciones anteriores (Sherrington et al., 2016) y el segundo estudio de esta tesis, sugieren que el contacto intensivo con un profesional de la salud es señal de buen pronóstico terapéutico en este tipo de intervenciones (Podina & Fodor, 2018; Sherrington et al., 2016). En este tratamiento el contacto semanal con un profesional de la salud está presente, pero es siempre a través de la plataforma web.

En base a esta información, se plantean las siguientes modificaciones para mejorar el programa en_línea, con el objetivo de adaptarlo lo máximo posible a la población objetivo. Estas modificaciones suponen la cumplimentación del último objetivo de esta tesis doctoral.

- Revisiones en el diseño de la plataforma web: incluir más elementos visuales para explicar los diferentes contenidos del programa. En la actualidad el programa es una mezcla de contenido teórico y actividades prácticas. Se pretende mantener las actividades prácticas. Sin embargo, el contenido teórico se presenta en forma de texto, en ocasiones textos demasiado largos. Se pretende hacer una revisión del contenido teórico para explicarlo de un modo más activo y dinámico, utilizando textos más cortos, vídeos, figuras y/o esquemas visuales.
- Revisión del contenido teórico: después de una amplia reflexión se ha llegado a la conclusión de que hay contenidos que se pueden excluir del programa en_línea. Por

ejemplo, el cálculo de la tasa metabólica basal. En este caso los participantes no necesitan conocer este dato para seguir el programa, ya que se trata de que aprendan a medir las cantidades a través de raciones y utilizando medidas caseras (plato, taza, cuchara, etc.). Este contenido les creaba confusión y no le veían aplicabilidad, por lo tanto, se podría eliminar. Se hará una revisión de todo el contenido con el objetivo de eliminar todo aquel que los participantes no puedan llegar a percibir como útil en el día a día.

- Revisión de los registros a través de la aplicación móvil: se ha observado que los participantes que lograban llegar al final del programa no tenían problemas con las actividades de la web. Sin embargo, los registros de comida los realizaban de manera muy discontinúa en algunas ocasiones. En este sentido proponemos un interfaz donde puedan realizar una planificación semanal de las comidas y al final de la semana comprobar en qué grado la han cumplido. Los registros son una tarea que normalmente resulta pesada y crea resistencia. La alternativa de la planificación y el grado de cumplimiento puede provocar una mayor motivación por querer cumplir lo acordado y el *feedback* es inmediato, ya que solo mirando la planificación los participantes conocerán si han logrado o no su objetivo.
- Tratar la motivación: inclusión de una entrevista motivacional en el primer encuentro con el paciente. Esta técnica ha mostrado eficacia a la hora de resolver la ambivalencia en las decisiones para el cambio de estilo de vida (Gálvez Espinoza et al., 2018). Se trata de situar el foco de responsabilidad en el individuo, aumentando la motivación intrínseca (Miller & Rollnick, 1999). También se planteará la opción de aumentar la presencia de mensajes automáticos de refuerzo en las actividades prácticas de en_línea.

- Foro dirigido por un profesional: se planteará la creación de un foro entre iguales dirigido por un profesional de la salud. El objetivo es promover la búsqueda de apoyo social y el refuerzo entre iguales, el cual en muchos casos ha resultado ser más efectivo que el proporcionado por un profesional de la salud (Papadopoulos & Brennan, 2015).

En resumen, el programa en_línea para el cambio de estilo de vida para personas con sobrepeso y obesidad, ha sido creado teniendo en cuenta la población objetivo y sus necesidades, así como el panorama actual de los tratamientos administrados a través de una web. Finalmente, se ha creado un tratamiento online con una aplicación móvil, basado en el programa LEARN (Brownell, 2000), donde se tienen cuenta las siguientes áreas de tratamiento: estilo de vida, ejercicio físico, actitudes, relaciones personales y nutrición. En el futuro se pretende probar la eficacia de este tratamiento a través de un ensayo controlado aleatorio siguiendo el protocolo de tratamiento del estudio 3 presentado en esta tesis. Sin embargo, previamente ha sido necesario probar el correcto funcionamiento de esta herramienta para poder mejorarla y ofrecer un servicio lo más completo y ajustado a los participantes del estudio aleatorio controlado.

8. Limitaciones e implicaciones futuras

Esta tesis doctoral presenta algunas **limitaciones** que han de ser tenidas en cuenta junto a la interpretación de los resultados.

En el primer estudio se ha observado una mayor proporción de mujeres respecto a los hombres que componían la muestra. Además, los datos de peso y altura eran auto-informados, aunque existen estudios que defienden que los datos auto-informados presentan altas correlaciones con los datos medidos directamente (Lora-Cortaz & Saucedo-Molina, 2006). Por último, los resultados del modelo de ecuación estructural mostraron que eran las estrategias de afrontamiento las que llevaban a los estilos de ingesta poco saludables. Sin embargo, se ha observado que estas variables están altamente interrelacionadas, por lo tanto, se necesita más investigación para corroborar los resultados del presente estudio.

Durante el segundo estudio se encontraron las siguientes limitaciones. El número de estudios incluido en el *network* meta-análisis fue reducido. Además, los criterios de inclusión y exclusión eran demasiado específicos, por lo tanto, había poca flexibilidad a la hora de escoger estudios para realizar la revisión. El criterio de personalización del *feedback* fue el que presentó más dificultades, ya que siempre puede ir acompañado de un cierto grado de subjetividad.

Finalmente, para detectar las limitaciones del programa en_línea presentando en el tercer estudio, se realizó el cuarto estudio. A través de este trabajo, se pudo observar que el principal problema del programa en_línea era la baja adherencia al tratamiento, coincidiendo con investigaciones anteriores (Booth et al., 2014; LeBlanc et al., 2011). Para subsanar este problema, en el apartado anterior se presentan detalladamente algunas soluciones, que se pretende introducir para mejorar el programa y adaptarlo a las necesidades de los participantes.

Las **implicaciones futuras** que se derivan de estas tesis son las siguientes. En primer lugar, es necesaria más investigación para constatar los resultados obtenidos en el estudio 1 y el estudio 2, se han de tener en cuenta las limitaciones señaladas para poder tratar de subsanarlas.

En segundo lugar, la propia mejora del programa en_línea es un reto a tener en cuenta, optimizar el programa y tratar de probar su eficacia. El desarrollo del estudio controlado aleatorio que se presenta en el protocolo sería una investigación larga y con un gran potencial, este estudio probaría la eficacia del programa en_línea de un modo sólido. Por lo tanto, en caso de obtener resultados positivos se podría hablar de la inclusión de una nueva herramienta de tratamiento para el sobrepeso y la obesidad a través de nuevas tecnologías. En el ámbito clínico esto supondría una gran aportación y un gran avance, un tratamiento adaptado a las necesidades reales de los participantes, que tiene en cuenta a la persona, a su entorno y la sociedad en la que vive.

La consolidación del tratamiento en_línea supondría un paso importante en la línea de investigación de las nuevas tecnologías aplicadas al ámbito de la salud, en concreto a los cambios de estilo de vida.

9. Conclusions

The main conclusions that can be drawn from the studies included in this doctoral thesis are:

1. The first step in designing a new treatment option is to know the target population. People with overweight and obesity have to face a large number of daily stressors.
2. The data of the first study suggested that people with overweight and obesity tend to present passive coping strategies and more unhealthy eating behaviors than normal-weight people.
3. According to the structured equation modeling presented in the first study, unhealthy eating behaviors worked as a mediator between passive coping strategies and the body mass index (BMI).
4. The structural equation modeling could be understood as a general functional analysis of the target population. The baseline to set goals and plan the treatment.
5. In order to design a web-based program for people with overweight and obesity, the second and necessary step is to analyze the current situation of this type of interventions.
6. Attending to the data provided by the network meta-analysis, the best web-based treatment option were those with frequent feedback (at least once a week), personalized feedback and provided by a health care professional instead of a machine.
7. The result of this previous research was the program *en_línea* for people with overweight and obesity. This program was the online adaptation of the self-help LEARN program (Brownell, 2000), which included relationships and attitudes as treatment areas.
8. The main innovations of *en_línea* were the web-based format and the inclusion of personalized feedback provided by a healthcare professional once a week.

9. The fourth study was conducted to identify the limitations of the program en_línea before the randomized controlled trial. The main limitation detected was the low adherence rates.
10. The proposed solutions for the obstacles identified in the fourth study were: review the design of the web, simplify the theoretical content of the program, review the self-records with the mobile application, include strategies to increase the motivation and include a peer-to-peer chat led by a health care professional.

10. Referencias

- Acevedo, P., López-Ejeda, N., Alférez-García, I., Martínez-Álvarez, J. R., Villarino, A., Cabañas, M. D., & Marrodán, M. D. (2014). Body mass index through self-reported data and body image perception in Spanish adults attending dietary consultation. *Nutrition*, *30*(6), 679–684. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2013.11.006>
- Afshin, A., Babalola, D., Mclean, M., Yu, Z., Ma, W., Chen, C. Y., ... Mozaffarian, D. (2016). Information technology and lifestyle: A systematic evaluation of internet and mobile interventions for improving diet, physical activity, obesity, tobacco, and alcohol use. *Journal of the American Heart Association*, *5*(9). <https://doi.org/10.1161/JAHA.115.003058>
- Aghasi, M., Ahmadsreza, M., Golzarand, M., Salari-Moghaddam, A., & Ebrahimpour-Koujan, S. (2019). Internet use in relation to overweight and obesity: A systematic review and meta-analysis of cross-sectional studies. *Advances in Nutrition*, *nmz073*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1093/advances/nmz073>
- Banegas, J. R., Graciani, A., Guallar-Castillón, P., León-Muños, L. M., Gutiérrez-Fisac, J. L., López-García, E., ... Rodríguez-Artalejo, F. (2011). Estudio de Nutrición y Riesgo Cardiovascular en España (ENRICA). *Revista Española de Cardiología*, *64*(10), 876-882. ISSN 0300-8932
- Beleigoli, A. M., Andrade, A. Q., Cançado, A. G., Paulo, M. N. L., Diniz, M. D. F. H., & Ribeiro, A. L. (2019). Web-based digital health interventions for weight loss and lifestyle habit changes in overweight and obese adults: Systematic review and meta-analysis. *Journal of Medical Internet Research*, *21*(1). <https://doi.org/10.2196/jmir.9609>
- Boggiano, M. M., Wenger, L. E., Burgess, E., Tatum, M. M., Sylvester, M. D., Morgan, P. R., &

- Morse, S. E. (2015). Eating tasty food to cope, enhance reward, socialize or conform: What other psychological characteristics describe each of these motives? *Journal of Health Psychology, 22*(6), 280–289. <https://doi.org/10.1177/1359105315600240>
- Booth, H. P., Prevost, T. A., Wright, A. J., & Gulliford, M. C. (2014). Effectiveness of behavioural weight loss interventions delivered in a primary care setting: A systematic review and meta-analysis. *Family Practice, 31*(6), 643–653. <https://doi.org/10.1093/fampra/cm064>
- Botella, L., Rabert, E. R., & Ruiz, B. (2009). Evaluación psicométrica de la imagen corporal: validación de la versión española del Multidimensional Body Self Relations Questionnaire (MBSRQ). *Revista Argentina de Clínica Psicológica, 18*, 253–264.
- Bray, G. A., & Gray, D. S. (1988). Obesity. Part I - Pathogenesis. *Western Journal of Medicine, 149*(4), 429–441.
- Bray, George A, Frühbeck, G., Ryan, D. H., & Wilding, J. P. (2016). Management of obesity. *Lancet, 387*, 1947–1956. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)00271-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)00271-3)
- Bray, M. S., Loos, R. J. F., McCaffery, J. M., Ling, C., Franks, P. W., Weinstock, G. M., ... Agurs-Collins, T. (2016). NIH working group report - Using genomic information to guide weight management: From universal to precision treatment. *Obesity, 24*(1), 14–22. <https://doi.org/10.1002/oby.21381>
- Brownell, K. D. (2000). *The LEARN program for weight management*. Dallas: American Health Publishing Company.
- Budd, G. M., Mariotti, M., Graff, D., & Falkenstein, K. (2011). Health care professionals' attitudes about obesity: an integrative review. *Applied Nursing Research, 24*(3), 127–137.

<https://doi.org/10.1016/j.apnr.2009.05.001>

Burgess, E., Hassmén, P., Welvaert, M., & Pumpa, K. L. (2017). Behavioural treatment strategies improve adherence to lifestyle intervention programmes in adults with obesity: a systematic review and meta-analysis. *Clinical Obesity*, *7*(2), 105–114. <https://doi.org/10.1111/cob.12180>

Cano-García, F., & Rodríguez-Franco, L. (2007). Adaptación española del Inventario de Estrategias de Afrontamiento. *Actas Españolas de Psiquiatría*, *35*(1), 29–38.

Carter, A., Forrest, J., & Kaida, A. (2017). Association between Internet use and body dissatisfaction among young females: cross-sectional analysis of the Canadian Community Health Survey. *Journal of Medical Internet Research*, *19*(2), e39. <https://doi.org/10.2196/jmir.5636>

Castelnuovo, G., Pietrabissa, G., Manzoni, G. M., Cattivelli, R., Rossi, A., Novelli, M., ... Molinari, E. (2017). Cognitive behavioral therapy to aid weight loss in obese patients: Current perspectives. *Psychology Research and Behavior Management*, *10*, 165–173. <https://doi.org/10.2147/PRBM.S113278>

Chaput, J. P., Klingenberg, L., Astrup, A., & Sjödín, A. M. (2011). Modern sedentary activities promote overconsumption of food in our current obesogenic environment. *Obesity Reviews*, *12*(501), 12–20. <https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2010.00772.x>

Chu, D. T., Minh Nguyet, N. T., Dinh, T. C., Thai Lien, N. V., Nguyen, K. H., Nhu Ngoc, V. T., ... Pham, V. H. (2018). An update on physical health and economic consequences of overweight and obesity. *Diabetes and Metabolic Syndrome: Clinical Research and Reviews*, *12*(6), 1095–1100. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2018.05.004>

- Coons, M. J., DeMott, A., Buscemi, J., Duncan, J. M., Pellegrini, C. A., Steglitz, J., ... Spring, B. (2012). Technology interventions to curb obesity: A systematic review of the current literature. *Current Cardiovascular Risk Reports*, 6(2), 120–134. <https://doi.org/10.1007/s12170-012-0222-8>
- Di Cesare, M., Bentham, J., Stevens, G. A., Zhou, B., Danaei, G., Lu, Y., ... Cisneros, J. Z. (2016). Trends in adult body-mass index in 200 countries from 1975 to 2014: A pooled analysis of 1698 population-based measurement studies with 19.2 million participants. *The Lancet*, 387(10026), 1377–1396. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)30054-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30054-X)
- Dinsa, G. D., Goryakin, Y., Fumagalli, E., & Suhrcke, M. (2012). Obesity and socioeconomic status in developing countries: A systematic review. *Obesity Reviews*, 13(11), 1067–1079. <https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2012.01017.x>
- Dussailant, C., Echeverría, G., Urquiaga, I., Velasco, N., & Rigotti, A. (2016). Evidencia actual sobre los beneficios de la dieta mediterránea en salud. *Revista Médica de Chile*, 144(8), 990–997. <https://doi.org/10.4067/s0034-98872016000800012>
- Elfhag, K., & Rössner, S. (2005). Who succeeds in maintaining weight loss? A conceptual review of factors associated with weight loss maintenance of weight regain. *Obesity Reviews*, 6, 67–85. <https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2005.00170.x>
- Fairburn, C. G. (2013). *Overcoming binge eating* (Second). New York: The Guildford Press.
- Flint, S. W., Cadec, M., Codreanu, S. C., Ivic, V., Zomer, C., & Gomoiu, A. (2016). Obesity discrimination in the recruitment process: “You’re not hired!” *Frontiers in Psychology*, 7(MAY), 1–9. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00647>

- Ford, N. D., Patel, S. A., & Narayan, K. M. V. (2017). Obesity in low- and middle-income countries: Burden, drivers, and emerging challenges. *Annual Review of Public Health, 38*(1), 145–164. <https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-031816-044604>
- Gálvez Espinoza, P., Gómez San Carlos, N., Nicoletti Rojas, D., & Cerda Rioseco, R. (2018). Is the individual motivational interviewing effective in overweight and obesity treatment? A systematic review. *Atencion Primaria, (xx)*. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2018.04.006>
- García-Campayo, J., Morillo, H., López-Montoyo, A., & Demarzo, M. (2017). *Mindful eating. El sabor de la atención*. Barcelona: Siglantana.
- Gillen, M. M., Markey, C. N., & Markey, P. M. (2012). An examination of dieting behaviors among adults: Links with depression. *Eating Behaviors, 13*(2), 88–93. <https://doi.org/10.1016/j.eatbeh.2011.11.014>
- Gordon-Larsen, P., & Heymsfield, S. B. (2018). Obesity as a disease, not a behavior. *Circulation, 137*(15), 1543–1545. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.118.032780>
- Himmelstein, M. S., Puhl, R. M., & Quinn, D. M. (2018). Weight stigma and health: The mediating role of coping responses. *Health Psychology, 37*(2), 139–147. <https://doi.org/10.1037/hea0000575>
- Hutchesson, M. J., Rollo, M. E., Krukowski, R., Ells, L., Harvey, J., Morgan, P. J., ... Collins, C. E. (2015). eHealth interventions for the prevention and treatment of overweight and obesity in adults: A systematic review with meta-analysis. *Obesity Reviews, 16*(5), 376–392. <https://doi.org/10.1111/obr.12268>
- Internet World Stats. (2019). World internet users and 2019 population stats. Retrieved from

<https://www.internetworldstats.com/stats.htm>

Jacobson, S. H., King, D. M., & Yuan, R. (2011). A note on the relationship between obesity and driving. *Transport Policy*, *18*(5), 1–5.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2011.03.008>

Jastreboff, A. M., Kotz, C. M., Kahan, S., Kelly, A. S., & Heymsfield, S. B. (2019). Obesity as a disease: The Obesity Society 2018 Position Statement. *Obesity*, *27*(1), 7–9.

<https://doi.org/10.1002/oby.22378>

Jensen, M. D., Ryan, D. H., Donato, K. A., Apovian, C. M., Ard, J. D., Comuzzie, A. G., ... Yanovski, S. Z. (2014). Executive summary: Guidelines (2013) for the management of overweight and obesity in adults. *Obesity*, *22*(S2), S5–S39. <https://doi.org/10.1002/oby.20821>

Kaplan, L. M., Golden, A., Jinnett, K., Kolotkin, R. L., Kyle, T. K., Look, M., ... Dhurandhar, N. V. (2018). Perceptions of barriers to effective obesity care: Results from the National ACTION Study. *Obesity*, *26*(1), 61–69. <https://doi.org/10.1002/oby.22054>

Khera, R., Murad, M. H., Chandar, A. K., Dulai, P. S., Wang, Z., Prokop, L. J., ... Singh, S. (2016). Association of pharmacological treatments for obesity with weight loss and adverse events: a systematic review and meta-analysis. *JAMA - Journal of the American Medical Association*, *315*(22), 2424–2434. <https://doi.org/10.1001/jama.2016.7602>

Kirk, S. F. L., Price, S. L., Penney, T. L., Rehman, L., Lyons, R. F., Piccinini-Vallis, H., ... Aston, M. (2014). Blame, shame, and lack of support: A multilevel study on obesity management. *Qualitative Health Research*, *24*(6), 790–800. <https://doi.org/10.1177/1049732314529667>

Kungu, K., Melius, J., Cannonier, C., & Wanga, V. (2019). Obesity, chronic job discrimination

and social support. *Management Research Review*, 42(5), 586–604.
<https://doi.org/10.1108/MRR-02-2018-0060>

Lakerveld, J., Mackenbach, J. D., Rutter, H., & Brug, J. (2018). Obesogenic environment and obesogenic behaviors. In C. Hankey & K. Whelan (Eds.), *Advanced Nutrition and Dietetics in Obesity* (pp. 132–137). <https://doi.org/10.1002/9781118857991>

Latner, J. D., McLeod, G., O'Brien, K. S., & Johnston, L. (2013). The role of self-efficacy, coping, and lapses in weight maintenance. *Eating and Weight Disorders*, 18(4), 359–366.
<https://doi.org/10.1007/s40519-013-0068-1>

LeBlanc, E., O'Connor, E., Whitlock, E., Patnode, C., & Kapka, T. (2011). Review Annals of Internal Medicine effectiveness of primary care – Relevant treatments for obesity. *Annals of Internal Medicine*, 155, 434–447. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-155-7-201110040-00006>

Lecube, A., Freitas, P., Monereo, S., Souto, S., & Tinahones, F. (2018). Consenso Ibérico sobre el tratamiento farmacológico de la obesidad en el adulto. Posicionamiento de las sociedades españolas y portuguesa para el estudio de la obesidad (SEEDO-SPEO) 2018. *Bariátrica & Metabólica Ibero-Americana*, 8 p. Retrieved from https://www.seedo.es/images/site/notasprensa/consenso_SEEDO-SPEO_rueda_prensa_12_julio.pdf

Ledesma, R., Macbeth, G., & Cortada de Kohan, N. (2008). Tamaño del efecto: Revisión teórica y aplicaciones con el sistema estadístico ViSta. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 40(3), 425–439. Retrieved from <http://www.scielo.org.co/pdf/rlps/v40n3/v40n3a03.pdf>

- Lehnert, T., Sonntag, D., Konnopka, A., Riedel-Heller, S., & König, H. H. (2013). Economic costs of overweight and obesity. *Best Practice and Research: Clinical Endocrinology and Metabolism*, 27(2), 105–115. <https://doi.org/10.1016/j.beem.2013.01.002>
- Li, W., & Rukavina, P. (2009). A review on coping mechanisms against obesity bias in physical activity/education settings. *Obesity Reviews*, 10(1), 87–95. <https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2008.00528.x>
- Lora-Cortaz, T., & Saucedo-Molina, J. (2006). Conductas alimentarias de riesgo e imagen corporal en una muestra de mujeres adultas de la Ciudad de México. *Salud Mental*, 29(3), 60–67. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=58232908>
- Lowe, M. R., Arigo, D., Butryn, M. L., Gilbert, J. R., Sarwer, D., & Stice, E. (2016). Hedonic hunger prospectively predicts onset and maintenance of loss control eating among college women. *Health Psychology*, 35(3), 238–244. <https://doi.org/10.1037/hea0000291>
- Manzoni, G. M., Pagnini, F., Corti, S., Molinari, E., & Castelnuovo, G. (2011). Internet-based behavioral interventions for obesity: An updated systematic review. *Clinical Practice & Epidemiology in Mental Health*, 7(1), 19–28. <https://doi.org/10.2174/1745017901107010019>
- Miller, W. R., & RollnicK, S. (1999). *La entrevista motivacional*. Barcelona: Paidós Ibérica.
- Mussap, A. J., Manger, E., & Gold, R. S. (2016). Weight-control effort can increase obesity stereotyping. *Personality and Individual Differences*, 88, 178–181. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2015.09.014>
- Nguyen, N. T., & Varela, J. E. (2017). Bariatric surgery for obesity and metabolic disorders: State of the art. *Nature Reviews Gastroenterology and Hepatology*, 14(3), 160–169.

<https://doi.org/10.1038/nrgastro.2016.170>

Ogden, C. L., Fakhouri, T. H., Carroll, M. D., Hales, C. M., Fryar, C. D., Li, X., & Freedman, D. S. (2017). Prevalence of obesity among adults, by household income and education — United States, 2011-2014. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, *66*(50), 1369–1373. <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm6650a1>

Oosterveen, E., Tzelepis, F., Ashton, L., & Hutchesson, M. J. (2017). A systematic review of eHealth behavioral interventions targeting smoking, nutrition, alcohol, physical activity and/or obesity for young adults. *Preventive Medicine*, *99*, 197–206. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2017.01.009>

Organización Mundial de la Salud. (2019). Obesidad y sobrepeso. Retrieved from <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>

Papadopoulos, S., & Brennan, L. (2015). Correlates of weight stigma in adults with overweight and obesity: A systematic literature review. *Obesity*, *23*(9), 1743–1760. <https://doi.org/10.1002/oby.21187>

Parratte, S., Pesenti, S., & Argenson, J. N. (2014). Obesity in orthopedics and trauma surgery. *Orthopaedics and Traumatology: Surgery and Research*, *100*(1 S), S91–S97. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2013.11.003>

Pearl, R. L., Dovidio, J. F., Puhl, R. M., & Brownell, K. D. (2015). Exposure to weight-stigmatizing media: Effects on exercise intentions, motivation, and behavior. *Journal of Health Communication*, *20*(9), 1004–1013. <https://doi.org/10.1080/10810730.2015.1018601>

Peat, C. M., Peyerl, N. L., & Muehlenkamp, J. J. (2008). Body image and eating disorders in older

adults: A review. *Journal of General Psychology*, 135(4), 343–358.
<https://doi.org/10.3200/GENP.135.4.343-358>

Perpiña, C., Gallego, M., & Botella, C. (2006). Psychometrics properties of the situational inventory of body-image dysphoria-short form in a Spanish sample. *Body Image*, 3(3), 301–306. <https://doi.org/10.1016/j.bodyim.2006.07.002>

Phelan, S. M., Burgess, D. J., Yeazel, M. W., Hellerstedt, W. L., Griffin, J. M., & van Ryn, M. (2015). Impact of weight bias and stigma on quality of care and outcomes for patients with obesity. *Obesity Reviews*, 16(4), 319–326. <https://doi.org/10.1111/obr.12266>

Pimenta, A. M., Sánchez-Villegas, A., Bes-Rastrollo, M., Lpez, C. N., & Martínez-González, M. (2009). Relationship between body image disturbance and incidence of depression: The SUN prospective cohort. *BMC Public Health*, 9, 1–9. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-9-1>

Podina, I. R., & Fodor, L. A. (2018). Critical review and meta-analysis of multicomponent behavioral E-health interventions for weight loss. *Health Psychology*, 37(6), 501–515. <https://doi.org/10.1037/hea0000623.supp>

Puhl, R. M., & Himmelstein, M. S. (2018). Weight bias internalization among adolescents seeking weight loss: Implications for eating behaviors and parental communication. *Frontiers in Psychology*, 9(NOV), 1–9. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02271>

Puhl, R., & Suh, Y. (2015). Stigma and eating and weight disorders. *Current Psychiatry Reports*, 17(3), 1–10. <https://doi.org/10.1007/s11920-015-0552-6>

Rajan, T. M., & Menon, V. (2017). Psychiatric disorders and obesity: a review of association studies. *Journal of Postgraduated Medicine*, 63, 182–190.

<https://doi.org/10.4103/jpgm.JPGM>

Rand, K., Vallis, M., Aston, M., Price, S., Piccinini-Vallis, H., Rehman, L., & Kirk, S. F. L. (2017).

“It is not the diet; it is the mental part we need help with.” A multilevel analysis of psychological, emotional, and social well-being in obesity. *International Journal of Qualitative Studies on Health and Well-Being*, 12(1).

<https://doi.org/10.1080/17482631.2017.1306421>

Ratcliffe, D., & Ellison, N. (2015). Obesity and internalized weight stigma: A formulation model

for an emerging psychological problem. *Behavioural and Cognitive Psychotherapy*, 43(2), 239–252. <https://doi.org/10.1017/S1352465813000763>

Rodgers, R. F. (2016). The role of the “Healthy Weight” discourse in body image and eating

concerns: An extension of sociocultural theory. *Eating Behaviors*, 22, 194–198.

<https://doi.org/10.1016/j.eatbeh.2016.06.004>

Romieu, I., Dossus, L., Barquera, S., Blottière, H. M., Franks, P. W., Gunter, M., ... Willett, W.

C. (2017). Energy balance and obesity: what are the main drivers? *Cancer Causes and Control*, 28(3), 247–258. <https://doi.org/10.1007/s10552-017-0869-z>

Rubio, M., Salas-Salvadó, M., Barbany, M., Moreno, B., Aranceta, J., Bellido, D., ... Vidal, J.

(2007). Consenso SEEDO 2007 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. *Revista Española de Obesidad*, 1–52.

https://doi.org/https://isip.piconepress.com/publications/reports/2018/nsf/mri_dpath/

Ruffault, A., Czernichow, S., Hagger, M. S., Ferrand, M., Erichot, N., Carette, C., ... Flahault, C.

(2017). The effects of mindfulness training on weight-loss and health-related behaviours in

- adults with overweight and obesity: A systematic review and meta-analysis. *Obesity Research and Clinical Practice*, 11(5), 90–111. <https://doi.org/10.1016/j.orcp.2016.09.002>
- Ryan, K., Dockray, S., & Linehan, C. (2019). A systematic review of tailored eHealth interventions for weight loss. *Digital Health*, 5, 205520761982668. <https://doi.org/10.1177/2055207619826685>
- Saldaña, C. (2012). Obesidad, trastorno por atracón y síndrome de ingesta nocturna. En M. Á. Vallejo-Pareja (Ed.), *Manual de Terapia de Conducta. Tomo II.* (pp. 315–403). Madrid: Dykinson.
- Sherrington, A., Newham, J. J., Bell, R., Adamson, A., Mccoll, E., & Araujo-Soares, V. (2016). Systematic review and meta-analysis of internet-delivered interventions providing personalized feedback for weight loss in overweight and obese adults. *Obesity Reviews*, 17(6), 541–551. <https://doi.org/10.1111/obr.12396>
- Slevec, J. H., & Tiggemann, M. (2011). Predictors of body dissatisfaction and disordered eating in middle-aged women. *Clinical Psychology Review*, 31(4), 515–524. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2010.12.002>
- Sorgente, A., Pietrabissa, G., MauroManzoni, G., Re, F., Simpson, S., Perona, S., ... Castelnovo, G. (2017). Web-based interventions for weight loss or weight loss maintenance in overweight and obese people: A systematic review of systematic reviews. *Journal of Medical Internet Research*, 19(6). <https://doi.org/10.2196/jmir.6972>
- Srivastava, G., & Apovian, C. M. (2018). Current pharmacotherapy for obesity. *Nature Reviews Endocrinology*, 14(1), 12–24. <https://doi.org/10.1038/nrendo.2017.122>

- Teixeira, P. J., Carraça, E. V., Marques, M. M., Rutter, H., Oppert, J. M., De Bourdeaudhuij, I., ... Brug, J. (2015). Successful behavior change in obesity interventions in adults: A systematic review of self-regulation mediators. *BMC Medicine*, *13*(1), 1–16. <https://doi.org/10.1186/s12916-015-0323-6>
- Thompson, J. K. (2000). Assessing body image disturbance: measures, methodology and implementation. In J. K. Thompson (Ed.), *Body image, eating disorders and obesity* (pp. 49–82). Washington DC: American Psychological Association.
- Tobin, D., Holroyd, K., Reynolds, R., & Kigal, J. (1989). The hierarchical factor structure of Coping Strategies Inventory. *Cognitive Therapy and Research*, *13*, 343-361. <https://doi.org/10.1007/BF01173478> .
- Tomiyama, A. J., Finch, L. E., Belsky, A. C. I., Buss, J., Finley, C., Schwartz, M. B., & Daubenmier, J. (2015). Weight bias in 2001 versus 2013: Contradictory attitudes among obesity researchers and health professionals. *Obesity*, *23*(1), 46–53. <https://doi.org/10.1002/oby.20910>
- Vallejo-Torres, L., Morris, S., & Lopez-Valcarcel, B. G. (2018). Obesity and perceived work discrimination in Spain. *Applied Economics*, *50*(36), 3870–3884. <https://doi.org/10.1080/00036846.2017.1400654>
- Vallis, M. (2016). Quality of life and psychological well-being in obesity management: Improving the odds of success by managing distress. *International Journal of Clinical Practice*, *70*(3), 196–205. <https://doi.org/10.1111/ijcp.12765>
- van Strien, T., Frijters, J. E., Bergers, G. P., & Defares, P. . (1986). The Dutch Eating Behavior

- Questionnaire (DEBQ) for assessment of restrained, emotional and external eating behavior. *International Journal of Eating Disorders*, 5(2), 295–315. [https://doi.org/https://doi.org/10.1002/1098-108X\(198602\)5:2<295::AID-EAT2260050209>3.0.CO;2-T](https://doi.org/https://doi.org/10.1002/1098-108X(198602)5:2<295::AID-EAT2260050209>3.0.CO;2-T)
- Vaquero-Cristóbal, R., Alacid, F., Muyor, J. M., & López-Miñarro, P. Á. (2013). Imagen corporal; revisión bibliográfica. *Nutricion Hospitalaria*, 28(1), 27–35. <https://doi.org/10.3305/nh.2013.28.1.6016>
- Vartanian, L. R., Pinkus, R. T., & Smyth, J. M. (2018). Experiences of weight stigma in everyday life: Implications for health motivation. *Stigma and Health*, 3(2), 85–92. <https://doi.org/10.1037/sah0000077>
- Wadden, T. A., Brownell, K. D., & Foster, G. D. (2002). Obesity: Responding to the global epidemic. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 70(3), 510–525. <https://doi.org/10.1037/0022-006X.70.3.510>
- Wadden, T. A., Butryn, M. L., Hong, P. S., & Tsai, A. G. (2014). Behavioral treatment of obesity in patients encountered in primary care settings: A systematic review. *Journal of the American Medical Association*, 312(17), 1779–1791. <https://doi.org/10.1001/jama.2014.14173>
- White, I. R. (2015). Network meta-analysis. *The Stata Journal*, (4), 951–985. <https://doi.org/10.1177/1536867X1501500403>
- Withrow, D., & Alter, D. A. (2010). The economic burden of obesity worldwide: a systematic review of the direct costs of obesity. *Obesity Reviews*, 12(2), 131–141. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2009.00712.x>

Wolfe, B. M., Kvach, E., & Eckel, R. H. (2016). Treatment of obesity: weight loss and bariatric surgery. *Circulation Research*, *118*(11), 1844–1855.
<https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.116.307591>

Wolfenden, L., Ezzati, M., Larijani, B., & Dietz, W. (2019). The challenge for global health systems in preventing and managing obesity. *Obesity Reviews*, (April), 1–9.
<https://doi.org/10.1111/obr.12872>

Wynn, T., Islam, N., Thompson, C., & Myint, K. S. (2018). The effect of knowledge on healthcare professionals' perceptions of obesity. *Obesity Medicine*, *11*(April), 20–24.
<https://doi.org/10.1016/j.obmed.2018.06.006>

11. Anexos

10.1 Certificado de aprobación de la Comisión de Bioética de la Universidad de Barcelona



Oficina de Gestió de la Recerca
Pavelló Rosa (recinte Maternitat) primer pis
Travessera de les Corts, 131-159 93-4035398
08028 Barcelona

Comisión de Bioética de la Universitat de Barcelona

Certificado de aprobación Sobre experimentación en humanos o en muestras de origen humano

Don Albert Royes Quí, Secretario de la Comisión de Bioética de la Universitat de Barcelona.

CERTIFICA:

Que la Dra. **María Carmen Saldaña García** presentó el proyecto titulado “en línea” **Programa Online de control del peso para población adulta con sobrepeso y obesidad** La Comisión de Bioética de la Universitat de Barcelona analizó toda la documentación presentada por la Dra. **María Carmen Saldaña García** y, por acuerdo de fecha 18/12/2013, aprobó informar favorablemente desde el punto de vista bioético el proyecto de investigación de referencia.

Y para que conste y a los efectos que corresponda, firmo este documento con el visto bueno del presidente de la Comisión en Barcelona a 18/12/2013.



Universitat de Barcelona

Comissió de Bioètica

Vº Bº El presidente de la Comisión de Bioética de la
Universitat de Barcelona


UNIVERSITAT DE BARCELONA
Oficina de Gestió de la Recerca

Domènec Espriu Climent

10.2 Resumen en castellano del estudio 1: *The behavioral pathway model to overweight and obesity: coping strategies, eating behaviors and body mass index.*

Factor de Impacto: 2,73. Cuartil 2.

Resumen

Objetivo. Las personas con sobrepeso y obesidad se enfrentan a un gran número de problemas y situaciones estresantes más elevado que las personas con normopeso, por ejemplo, la discriminación y los prejuicios. Los objetivos del presente estudio han sido: identificar las diferencias entre las personas con sobrepeso y normopeso en estrategias de afrontamiento y estilos de ingesta, así como examinar la relación entre las estrategias de afrontamiento, los estilos de ingesta y el índice de masa corporal (IMC).

Método. La muestra del estudio estaba compuesta por 473 participantes, 76,7% mujeres (M = 32,7 años; DT = 11,4). Los participantes completaron un cuestionario sociodemográfico ad hoc, el *Coping Strategies Inventory* y el *Dutch Eating Behavior Questionnaire*. El test de Welch y el índice X^2 se utilizaron para realizar análisis comparativos e identificar diferencias en estrategias de afrontamiento y estilos de ingesta de acuerdo con los grupos de IMC, normopeso y sobrepeso. Para analizar la relación entre las estrategias de afrontamiento, los estilos de ingesta y el IMC se utilizó un modelo de ecuación estructural.

Resultados. Los participantes con sobrepeso puntuaron significativamente más alto en estrategias de afrontamiento pasivas como auto-crítica, pensamiento desiderativo y retirada social, así como, estilos de ingestas poco saludables como la ingesta emocional y restrictiva. El modelo de ecuación estructural incluye estas variables, las estrategias de afrontamiento es probable que

conduzcan a estilos de ingesta poco saludables y estos promocienen y mantengan un elevado IMC. El modelo mostró un ajuste estadístico adecuado.

Conclusiones. Esta investigación propone una relación entre las variables analizadas. Se ha probado que las estrategias de afrontamiento pasivas predicen un alto IMC a través de los estilos de ingesta poco saludables, especialmente la ingesta emocional. Estos resultados son prometedores, ya que podrían ayudar a mejorar los programas actuales de prevención y de tratamiento de la obesidad.

10.3 Resumen en castellano del estudio 2: *Systematic review and network meta-analysis of web-based interventions with different levels of feedback for people with overweight and obesity.*

Factor de impacto: 2,77. Cuartil 2.

Resumen

Los tratamientos administrados a través de la web se han convertido en una opción innovadora para el tratamiento de enfermedades y problemas psicológicos, como la obesidad. El objetivo de esta revisión sistemática y *network meta-análisis* ha sido evaluar la eficacia de los tratamientos comportamentales administrados por internet para adultos con sobrepeso y obesidad, clasificando las intervenciones y los comparadores de acuerdo a tres características del *feedback* proporcionado en dichos tratamientos: frecuencia, personalización y proveedor (humano vs. máquina). Las comparaciones se hicieron con tratamientos comportamentales tradicionales para la obesidad. De los 1789 estudios iniciales, 15 se incluyeron en esta revisión. Se realizó un *network meta-análisis* para analizar la eficacia de los tratamientos online con las intervenciones tradicionales, teniendo en cuenta las comparaciones directas e indirectas. El principal resultado fue la pérdida de peso experimentada en el momento post-tratamiento, la diferencia entre la línea base y el post-tratamiento. Las asunciones de heterogeneidad y consistencia se validaron para llevar a cabo el *network meta-análisis*. Comparado con la lista de espera, los programas online con contacto intensivo obtuvieron resultados significativos (Diferencia de media -1.86; Intervalo de Confianza 95%: -3.61, -0.12). Además, los programas online con contacto intensivo fueron más eficaces que los programas de auto-ayuda tradicionales (Diferencia de media -1.25; Intervalo de Confianza 95%: -3.26, 0.77). Los programas online con contacto intensivo se colocaron como los más

eficaces, y alcanzaron el primer puesto en el ranking como mejor opción de tratamiento disponible con un 98,5% de probabilidades. Estos resultados apoyan que el hecho de que el *feedback* personalizado y frecuente en los programas online para personas con sobrepeso y obesidad tiene un papel esencial, siempre y cuando el proveedor sea un profesional de la salud.

10.4 Resumen en castellano del estudio 3: *En Línea. An online treatment of change lifestyle in overweight and obesity: study protocol for a randomized controlled trial.*

Factor de Impacto: 2,567. Cuartil 2.

Resumen

Introducción. La obesidad se ha convertido en un problema importante para la salud pública. Es necesaria la creación de tratamiento innovadores. Internet y las nuevas tecnologías han mostrado resultados eficaces para el tratamiento del sobrepeso y la obesidad, especialmente aquellos con *feedback* personalizado. Este trabajo presenta un protocolo para realizar un ensayo controlado aleatorio y probar la eficacia de un programa online para el control de peso, llamado *en_línea.*, comparándolo con una terapia de grupo estándar y un grupo control.

Método. Se presenta un estudio controlado aleatorio con tres ramas de intervención: *en_línea*, terapia de grupo y grupo control. Para realizar este estudio, serán invitados a participar 305 adultos (18-65 años) con sobrepeso tipo II (27-29,9 kg/m²) u obesidad tipo I (30-34,9 kg/m²). Las intervenciones durarán 17 semanas con seguimientos a los 1, 3, 6 y 12 meses desde el final del tratamiento. El principal resultado será la pérdida de peso post-tratamiento y el mantenimiento durante los seguimientos. Los resultados secundarios serán las tasas de adherencia, abandono y la calidad de vida. Los participantes serán evaluados antes de la aleatorización y deberán firmar un consentimiento informado.

Discusión. El reto del futuro es diseñar tratamientos innovadores para la obesidad. Internet podría ser una herramienta útil para mejorar los programas tradicionales de control de peso. Este nuevo formato de intervención es apropiado para pacientes que prefieren no compartir sus

problemas con un grupo, y para las nuevas generaciones que se sienten más cómodos utilizando las nuevas tecnologías. Además, internet permite llegar a un número más amplio de personas al mismo tiempo, incluso si viven en zonas alejadas.