



Diputación de Palencia



Universidad de Valladolid

Escuela de Enfermería de Palencia  
“Dr. Dacio Crespo”

**GRADO EN ENFERMERÍA**  
Curso académico (2019-20)

**Trabajo Fin de Grado**

**Eficacia del ayuno intermitente en adultos  
con sobrepeso y obesidad: una revisión  
sistemática.**

Estudiante: Andrea Enríquez Guerrero

Tutora: Dra. M<sup>a</sup> Alicia Camina Martín

Mayo, 2020

Dedicado a mi familia, pero en especial a mis padres por su apoyo durante toda la carrera y por ayudarme a cumplir mi sueño.

Agradecer a Alicia por ayudarme tanto durante este proceso y por sus palabras de ánimo y apoyo.

## ÍNDICE

ABREVIATURAS .....	5
RESUMEN/ ABSTRACT .....	6
1. INTRODUCCIÓN.....	8
1.1. Obesidad .....	8
1.1.1. Definición y tipos de obesidad.....	8
1.1.2. Epidemiología de la obesidad .....	10
1.1.3. Etiopatogenia de la obesidad .....	11
1.1.4. Tratamiento de la obesidad.....	13
1.2. Ayuno intermitente .....	15
1.3. Justificación.....	16
2. OBJETIVOS .....	17
2.1. Objetivo general .....	17
2.2. Objetivos específicos .....	17
3. MATERIAL Y MÉTODOS .....	18
3.1. Diseño .....	18
3.2. Fuentes de obtención de los artículos científicos .....	19
3.3. Criterios de selección .....	19
3.4. Estrategia de búsqueda en bases de datos y selección de los estudios .....	19
3.5. Proceso de recopilación de datos .....	20
4. RESULTADOS .....	21
4.1. Selección de estudios .....	21
4.2. Características de los estudios.....	22
4.3. Síntesis de los resultados.....	23
4.3.1. Ayuno intermitente y parámetros antropométricos.....	23
4.3.2. Ayuno intermitente y composición corporal.....	24
4.3.3. Ayuno intermitente y perfil lipídico.....	25
4.3.4. Ayuno intermitente y adherencia a la dieta .....	26
5. DISCUSIÓN.....	27
5.1. Ayuno intermitente y parámetros antropométricos .....	27
5.2. Ayuno intermitente y composición corporal .....	29
5.3. Ayuno intermitente y perfil lipídico.....	30

5.4. Ayuno intermitente y adherencia a la dieta.....	31
5.5. Limitaciones del estudio y futuras líneas de investigación .....	32
6. CONCLUSIONES .....	33
7. BIBLIOGRAFÍA.....	34
8. ANEXOS.....	41

## INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

**Tabla 1:** Clasificación del sobrepeso y obesidad según el IMC (SEEDO 2000).

**Tabla 2:** Pregunta PICO.

**Tabla 3:** Ayuno intermitente y adherencia de la dieta.

**Figura 1:** Diagrama de flujo de selección de los artículos.

## ABREVIATURAS

ADF: ayuno en días alternos (*Alternate-Day Fasting*).

GC: grupo control.

GE: grupo experimental.

HDL: lipoproteínas de alta densidad (*High Density Lipoprotein*).

IMC: índice de masa corporal.

LDL: lipoproteínas de baja densidad (*Low Density Lipoprotein*).

MG: Masa grasa.

MLG: Masa libre de grasa.

MM: Masa muscular.

OMS: Organización Mundial de la Salud.

SEEDO: Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad.

TRF: alimentación con restricción de tiempo (*Time Restricted Feeding*).

## RESUMEN

**Introducción.** Recientemente el ayuno intermitente ha ido ganando popularidad, existiendo gran evidencia en los estudios con roedores que demuestran mejoras en los programas de pérdidas de peso y beneficios en los factores de riesgo cardiometabólicos. Sin embargo los estudios realizados en humanos son más escasos y los resultados obtenidos son menos concluyentes.

**Objetivo.** Comparar la eficacia de los programas de pérdida de peso basados en el ayuno intermitente frente a los basados en la restricción calórica continua en adultos con sobrepeso u obesidad.

**Material y métodos.** Se estableció una pregunta de investigación PICO (pacientes, intervención, comparación, resultado). Se realizaron búsquedas en las bases de datos PubMed, Scopus, Web of Science, Cochrane y Scielo para identificar ensayos clínicos aleatorios que compararan una dieta de ayuno intermitente con una dieta basada en la restricción calórica continua. Se utilizaron descriptores DeCS y MeSH y operadores booleanos (AND y OR). De 859 estudios identificados a través de la búsqueda bibliográfica, finalmente se seleccionaron 18 artículos.

**Resultados.** En general, las dietas basadas en ayuno intermitente se asociaron con una pérdida de peso y reducción de la circunferencia de la cintura similar a las dietas basadas en restricción calórica continua. Los cambios en la composición corporal también fueron similares en ambos grupos. Solo unos pocos estudios observaron diferencias significativas en las variables del perfil lipídico, siendo estos superiores en los grupos de ayuno intermitente. La adherencia a la dieta no fue concluyente.

**Conclusión.** El ayuno intermitente puede utilizarse como un tratamiento dietético efectivo en población adulta con sobrepeso u obesidad, aunque no se ha evidenciado su superioridad con respecto a la restricción calórica continua.

**Palabras clave.** Ayuno intermitente. Restricción calórica continua. Dieta 5:2. Obesidad. Sobrepeso.

## ABSTRACT

**Introduction.** The effects of an intermittent fasting (IF) diet in the overweight or obese adult population are still controversial.

**Aim.** This study aimed to systematically evaluate the effectiveness of an IF diet to reduce anthropometric parameters (body mass index, body weight and waist circumference), change body composition (fat mass, lean body mass and muscle mass) and lipid profile (total cholesterol, HDL-c, LDL-c and triglycerides), and to adhere to the diet in comparison to continuous energy restriction (CER) in overweight or obese adults.

**Methods.** A research question PICO (patients, intervention, comparison, outcome) was established. PubMed, Scopus, Web of Science, Cochrane and Scielo databases were searched to identify randomized clinical trials that compared an IF diet with a CER diet or a regular diet. DeCS and MeSH descriptors and Boolean operators (AND and OR) were used. From 859 studies identified through the literature search, 18 articles were finally selected. Overall, IF diets were associated with higher weight loss and similar reduction in waist circumference, compared with a CER regimen. Fat mass tended to decrease more in the IF groups. However, the lean and muscle mass loss was similar in both groups. Only a few studies observed significant differences in lipid profile variables, being this slightly greater in the IF groups.

**Conclusion.** An IF diet may provide a benefit by improving anthropometry, body composition and lipid profile in overweight or obese adult population, likewise a CER diet.

**Keywords.** Intermittent fasting, intermittent energy restriction, caloric energy restriction, 5:2 diet, obesity, overweight

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1. Obesidad

La obesidad es una enfermedad crónica multifactorial que es considerada la epidemia del S. XXI. A pesar de los esfuerzos dedicados para su prevención y tratamiento, su prevalencia e incidencia están en aumento<sup>1</sup>. Esta patología se asocia con muchas comorbilidades como son las enfermedades crónicas no transmisibles<sup>2</sup>, por lo que es muy importante invertir recursos en su prevención y tratamiento. Los pilares básicos para ello son los cambios en el estilo de vida, lo que incluye la adopción de hábitos alimentarios saludables y la práctica de actividad física<sup>1</sup>.

### 1.1.1.- Definición y tipos de obesidad

Actualmente alrededor del 70 % de la población mundial adulta tiene sobrepeso u obesidad, considerándose un problema de salud pública<sup>3,4</sup>. La **obesidad** se origina cuando la ingesta es superior al gasto energético, desencadenándose un desequilibrio energético que se expresa en forma de un exceso de adiposidad<sup>5</sup>. Se asocia a una mayor probabilidad de desarrollar una enfermedad cardiovascular, de disminuir la calidad de vida y de incrementar la mortalidad<sup>6</sup>.

Existen **diferentes formas de clasificación** de los tipos de obesidad: según la causa, según el IMC y según la distribución de la grasa corporal<sup>7</sup>.

#### 1. Según la causa o etiología

En función de la causa que la provoca, principalmente se hablará de obesidad de origen genético o ambiental<sup>7</sup>. En la obesidad de **origen genético** el individuo tiene antecedentes familiares de obesidad. Determinados genes la predisponen pero si se lleva un estilo de vida saludable no tiene por qué desarrollarse<sup>8</sup>. Algunos ejemplos de este tipo de obesidad se dan en el síndrome de Prader-Willi, de Bardet-Biedl o de Cohen<sup>7</sup>. Por otra parte, la obesidad de **origen ambiental** se desencadena principalmente por un estilo de vida sedentario unido a una alta ingesta calórica<sup>8</sup>. No obstante, además de la genética y del estilo de vida, en su origen también intervienen factores psicológicos, endocrinos e incluso medicamentosos<sup>7</sup>.



## 2. Según el índice de masa corporal (IMC)

Esta clasificación se establece en función de un índice que relaciona el peso del individuo con su altura elevada al cuadrado: el IMC. En el documento de consenso de la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO)<sup>7</sup> se estableció la clasificación que se observa en la **Tabla 1**.

Valores límites del IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Categoría
< 18,5	Peso insuficiente
18,5 – 24,9	Normopeso
25 – 26,9	Sobrepeso grado I
27 – 29,9	Sobrepeso grado II (preobesidad)
30 – 34,9	Obesidad tipo I
35 – 39,9	Obesidad tipo II
40 – 49,9	Obesidad tipo III (mórbida)
> 50	Obesidad tipo IV (extrema)

**Tabla 1:** Clasificación del sobrepeso y obesidad según el IMC (SEEDO 2000). Fuente<sup>7</sup>: Barbany M, Foz M. Obesidad: concepto, clasificación y diagnóstico. ANALES Sis San Navarra. 2002; 25(1): 7-16.

## 3. Según la distribución de la grasa corporal

- **Obesidad abdominovisceral o androide (forma de manzana).** El exceso de grasa se acumula en la mitad superior del cuerpo: cara, cuello, hombros y sector superior del abdomen. Se asocia con mayor riesgo de complicaciones cardiovasculares y metabólicas como diabetes tipo 2, aterosclerosis, hiperuricemia e hiperlipidemia. Para determinarlo se utilizan los siguientes parámetros<sup>9,10</sup>:
  - *Índice cintura-cadera* (perímetro cintura (cm) / perímetro cadera (cm)) > 0,8 en mujeres y 1 en hombres<sup>11</sup>.
  - *Circunferencia de la Cintura* > 94 y 80 cm en hombres y mujeres de etnia caucásica, respectivamente<sup>11</sup>.
- **Obesidad femoroglútea o tipo ginoide (forma de pera).** La grasa se acumula en la parte inferior del cuerpo: glúteos, caderas y muslos. Se asocia con patología vascular periférica, como son las varices; y con la litiasis biliar<sup>9,10</sup>.
- **Obesidad generalizada.** La grasa no se acumula en ninguna zona corporal en especial. Se da con mayor frecuencia en los preadolescentes<sup>10</sup>.

### 1.1.2.- Epidemiología de la obesidad

Hace cuarenta años, a nivel mundial había una mayor proporción de personas con bajo peso que de personas con obesidad. Sin embargo actualmente se ha duplicado el número de personas con obesidad respecto a las que tienen un peso inferior al normal<sup>12</sup>. La obesidad y el sobrepeso afectan a más de un tercio de la población mundial, y si las tasas continúan creciendo al ritmo actual, en el año 2030 se estima que el 38 % de la población adulta tendrá sobrepeso y el 20 % obesidad<sup>13</sup>.

En el **año 2016** la Organización Mundial de la Salud (OMS) informó de las estimaciones de prevalencia de obesidad y sobrepeso **a nivel mundial**, mostrando que el 39 % de los adultos mayores de 18 años (1,9 millones de sujetos) tenían sobrepeso y alrededor de un **13 % obesidad** (650 millones de personas)<sup>14,15</sup>.

Alrededor de **2,8 millones de personas mueren al año a causa de la obesidad** o del sobrepeso. Hace unas décadas la obesidad solo se consideraba un problema que afectaba a los países de altos ingresos, pero actualmente también afecta a los países de bajos y medianos ingresos<sup>14</sup>.

**En España**, en los últimos 30 años la **prevalencia de obesidad** en la población adulta ha pasado del 7,4 % en 1987 al **17,4 % en el 2017**. Si se tiene en consideración el sobrepeso la cifra de exceso ponderal asciende al 54,5 %<sup>16</sup>. Entre la población adulta española, tanto la obesidad como el sobrepeso son más frecuentes en hombres que en mujeres, siendo la diferencia entre ambos sexos mínima: 18,2 % en hombres y 16,7 % en mujeres. En cambio, a partir de los 65 años la prevalencia de obesidad aumenta más en las mujeres, superando en esta franja de edad a la de los hombres. En lo referente al sobrepeso, la diferencia entre ambos sexos en la edad adulta es mucho mayor (44,3 % en hombres y 30 % en mujeres) y estas diferencias se mantienen en todos los grupos etarios<sup>16</sup>.

Por último, a nivel autonómico el porcentaje más elevado de adultos con sobrepeso se da en la Región de Murcia, donde el 45,0 % de la población presenta sobrepeso. En relación con la obesidad, Ceuta es la Comunidad Autónoma con mayor prevalencia en la actualidad: un 24,1 %<sup>17</sup>.

### 1.1.3.- Etiopatogenia de la obesidad

Entre los mecanismos etiopatogénicos de la obesidad interactúan factores genéticos y ambientales que en último término ocasionan alteraciones en los mecanismos encargados de regular la composición y el peso corporal<sup>18</sup>:

- El **envejecimiento** se asocia a falta de actividad física, alteraciones nutricionales y descenso de las hormonas anabólicas, lo que contribuye a un aumento de la masa grasa junto con un descenso de la magra<sup>19</sup>.
- En la **menopausia** la disminución de los estrógenos facilita el aumento de la grasa visceral y una mayor insulinoresistencia<sup>19</sup>.
- La herencia **genética** es responsable del 40-75 % de las causas de obesidad, con multitud de genes y polimorfismos que influyen en el comportamiento alimentario y en el gasto energético, por lo que el predominio individual de cada uno se considera muy modesto. Por ello, es poco probable que formen parte de la explicación del origen de la obesidad en la población, pero sí ejerce influencia en la individualización del tratamiento y por tanto en el éxito terapéutico<sup>20</sup>.
- Alrededor de un 60 % de la población mundial no realiza la suficiente actividad física. Por lo tanto el **estilo de vida sedentario** incrementa la prevalencia de obesidad, situándose como el cuarto causante de mortalidad global<sup>20</sup>.
- La obesidad se asocia a alteraciones en el control de la ingesta alimentaria, como puede ser el caso de una **sobreingesta**, provocando un desequilibrio en el balance energético<sup>19</sup>.
- Determinados **fármacos** tales como antidiabéticos, anticonceptivos, antihistamínicos o betabloqueantes se asocian al desarrollo de la obesidad<sup>19</sup>.
- En la región hipotalámica se localizan los centros de control de la ingesta y del gasto energético, que pueden verse afectados por **enfermedades del sistema nervioso central** como tumores (craneofaringiomas), lesiones por radioterapia o por cirugía, pudiendo asociarse con la obesidad<sup>19,20</sup>.
- Algunas **enfermedades endocrinas**, como puede ser el hipotiroidismo, el síndrome de Cushing, el síndrome de ovario poliquístico, situaciones de hiperinsulinemia y el déficit de vitamina D, desarrollan obesidad<sup>19,20</sup>.

Además de los factores etiopatogénicos clásicos, recientemente han aparecido aspectos hasta ahora desconocidos pero que también intervienen en la etiopatogenia de la obesidad<sup>20</sup>:

- La **cronodisrupción**, que incluye diversas alteraciones en los ritmos circadianos, como el llamado *jet-lag*, cambios del ciclo sueño-vigilia, la privación de sueño o el desorden en el horario de alimentación, se relaciona con el desarrollo de la obesidad<sup>20</sup>.
- Los resultados adquiridos en la **epigenética y programación fetal** indican que tanto la desnutrición como la sobrealimentación y la salud metabólica materna favorecen el desarrollo de obesidad<sup>20</sup>.
- Algunas **enfermedades psiquiátricas** como la depresión mayor, esquizofrenia y el trastorno bipolar favorecen una mayor probabilidad de desarrollar la obesidad visceral<sup>20</sup>.
- Los **disruptores endocrinos** presentes en el bisfenol A, ftalatos, pesticidas, insecticidas y fungicidas tienen potencial para alterar las funciones hormonales, relacionándose con el desarrollo de obesidad<sup>19</sup>.
- Existe una asociación significativa entre los periodos de **estrés** incontrolado y los estados de estrés crónico con un aumento de grasa corporal e IMC<sup>20</sup>.
- El predominio de *firmicutes* sobre *bacteroidetes*, además de la escasa diversidad de la **microbiota intestinal** favorecen el desarrollo de obesidad<sup>19</sup>.
- Un **patrón alimentario** basado en una dieta con exceso de azúcares, de grasa (> 35 % de calorías) y un consumo bajo de frutas y verduras también se asocian con la obesidad. Por el contrario, la Dieta Mediterránea se muestra como factor protector para el desarrollo de ésta<sup>20</sup>.
- La obesidad se encuentra asociada al **estatus socioeconómico**, por lo que hay una mayor prevalencia en comunidades con estatus bajos en países industrializados<sup>19</sup>.
- Los **ambientes obesogénicos** son la suma de las influencias que el entorno (dispersión urbana, industria alimentaria), la disponibilidad de comida de alta densidad energética y las condiciones de la vida (para hacer ejercicio) ejercen una influencia clara sobre la promoción de la obesidad<sup>19,20</sup>.

### 1.1.4.-Tratamiento de la obesidad

El principal objetivo del tratamiento está orientado a la pérdida y al mantenimiento de un peso saludable, reduciendo así el riesgo de comorbilidad. Las estrategias de intervención en estos sujetos incluyen modificación en el estilo de vida, requiriendo cambios en los hábitos alimentarios además de la práctica de ejercicio físico<sup>5</sup>.

#### 1. Tratamiento dietético

La **dieta hipocalórica “clásica”** es la aconsejada en la mayor parte de las guías, que consiste en una restricción de 500-1000 kcal diarias con el objetivo inicial de una reducción del 5-10 % del peso corporal en un periodo de 6 meses. La distribución de macronutrientes recomendada es del 45 al 55 % del valor calórico total en forma de carbohidratos, entre un 15 y un 25 % en forma de proteínas y entre un 25 y un 35 % en forma de grasas (15-20 % monoinsaturadas). Además se recomienda que la dieta aporte entre 20 y 40 gramos de fibra al día<sup>5,20</sup>. La **Dieta Mediterránea “hipocalórica”** es el modelo de alimentación que respalda la SEEDO<sup>20</sup>.

#### 2. Ejercicio físico

Se recomienda unos 30 minutos diarios como mínimo de actividad física tanto de intensidad moderada como alta durante al menos 5 días por semana (150 minutos semanales; 300 minutos semanales para evitar ganar el peso perdido), combinando el ejercicio aeróbico con el anaeróbico (mejora potencia, fuerza, masa y resistencia muscular). El ejercicio anaeróbico en sujetos obesos de mayor edad es beneficioso para así poder evitar la pérdida de masa magra y por lo tanto reducir el riesgo de aparición de la sarcopenia<sup>20</sup>.

### 3. Tratamiento farmacológico

El tratamiento farmacológico se recomienda en sujetos con un IMC  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup> o bien  $\geq 27$  kg/m<sup>2</sup> asociado a comorbilidades mayores si con la dieta no se ha logrado una reducción del 5 % del peso total en 3 meses. Se debe suspender el tratamiento farmacológico si pasados 3 meses no hay una reducción ponderal superior al 5 %<sup>20</sup>.

La *European Medicines Agency* ha aprobado el uso de Orlistat, Liraglutida y Bupropión/Naltrexona para el tratamiento de la obesidad. El **Orlistat** inhibe la lipasa gástrica y pancreática pudiendo reducir por tanto la absorción de grasa. La **Liraglutida** es un agonista del receptor Glucagón tipo I (GLP-1) capaz de estimular la liberación de insulina y de ralentizar el vaciado gástrico, consiguiendo pérdidas de  $8,4 \pm 7,3$  kg de peso corporal durante 56 semanas. Por último, la combinación **Bupropión/Naltrexona** reduce la ingesta calórica y el apetito, potenciando el gasto calórico, con unas pérdidas de peso de entre un 5,4 y un 8,1 %<sup>5,20</sup>.

### 4. Tratamiento quirúrgico

El tratamiento quirúrgico se recomienda en sujetos con IMC  $\geq 40$  kg/m<sup>2</sup> o bien  $\geq 35$  kg/m<sup>2</sup> asociado a comorbilidades si los anteriores métodos no han sido efectivos<sup>5</sup>.

Las cirugías más frecuentes son el Bypass gástrico en Y de Roux, la banda gástrica ajustable y la gastroscopia vertical. El **Bypass gástrico en Y de Roux** es el método quirúrgico más utilizado; produce una pérdida ponderal de alrededor del 80 % en los primeros 12 meses y una mejora de las comorbilidades y de la calidad de vida<sup>21</sup>. La **banda gástrica ajustable** cada vez está más en desuso por su alta tasa de reintervenciones a largo plazo, siendo más eficaces otras técnicas quirúrgicas puras como la **gastroscopia vertical** o también llamada gastrectomía tubular o de manga, que no provoca alteraciones en la fisiología del estómago. Con esta última técnica además los sujetos se recuperan rápidamente y se consigue una pérdida de peso mayor al 80 %, además de una disminución de la resistencia a la insulina<sup>20,21</sup>.

## 1.2. Ayuno intermitente

En los últimos años ha surgido un método alternativo a la dieta hipocalórica y a la restricción calórica continua que ha demostrado la capacidad de alcanzar objetivos nutricionales similares a ésta en lo que respecta a la pérdida de peso y mejoras en el estado de salud. Se trata del **ayuno intermitente**, que consiste en que las personas cesen la ingesta calórica durante períodos superiores a 12 o más horas al día<sup>22</sup>.

Existen diversos tipos de regímenes de ayuno intermitente. Entre ellos se encuentran el **ayuno en días alternos (ADF)**, el **ayuno periódico** (también llamado dieta 5:2), la **alimentación con restricción de tiempo (TRF)** y el **ayuno religioso o espiritual (Ramadán)**<sup>22,23</sup>. El **ADF** consiste en alternar días de ayuno en los que solo se consume el 25 % de las calorías diarias necesarias con ingesta alimentaria *ad libitum* o sin restricciones durante los días restantes<sup>24</sup>. El **ayuno periódico o dieta 5:2** incluye cinco días de patrón alimentario habitual o *ad libitum* y dos días de ayuno a la semana en los que generalmente se consume un máximo de 500 kcal diarias en mujeres y 600 kcal en hombres<sup>25</sup>. La **TRF** implica mantener el patrón de alimentación habitual pero ayunando durante un determinado número de horas al día, siendo la forma más común la denominada 16:8, en la que se ingieren alimentos durante 8 horas/día mientras que durante las 16 horas restantes solo se permite el consumo de agua<sup>26</sup>. Por último, el **ayuno religioso o espiritual (Ramadán)** conlleva un período diario ayuno de entre 12 y 16 horas<sup>23</sup>.

Existe un desconocimiento en lo que respecta a qué tipo de pacientes se beneficiarían del ayuno intermitente y qué forma de ayuno es más efectiva, aunque en términos generales se considera que las personas que son capaces de evitar comer en exceso después de periodos de ayuno serían los posibles beneficiarios. Además, la decisión de seguir una estrategia de ayuno intermitente varía en función de los objetivos individuales y los resultados deseados. También existen posibles contraindicaciones, como determinadas condiciones de salud, medicamentos, barreras psicosociales y prácticas alimentarias. Es muy importante la colaboración de dietistas-nutricionistas y médicos para poder garantizar la seguridad del paciente y así poder disminuir la probabilidad de efectos secundarios como pueden ser la recuperación de peso, la depresión o el trastorno por atracón<sup>27</sup>.

De acuerdo con De Cabo et al.<sup>28</sup> el ayuno intermitente favorece la salud celular, pudiendo deberse a cambios metabólicos adaptativos que ocurren cuando las células agotan las reservas de glucosa y utilizan las grasas como fuente de energía a través de procesos metabólicos más lentos. En términos generales, estos cambios suponen una mejora en la regulación de la glucemia, un aumento de la resistencia ante el estrés oxidativo y una disminución de la inflamación<sup>27</sup>. La revisión de De Cabo et al.<sup>28</sup> también sugiere que el ayuno intermitente reduce la presión arterial, la lipidemia y la frecuencia cardíaca en reposo. En lo referente a la obesidad, también existen hallazgos que demuestran que el ayuno intermitente puede modificar los factores de riesgo asociados con la obesidad y la diabetes<sup>28</sup>.

### 1.3. Justificación

Las cifras de prevalencia de la obesidad aumentan año tras año, alcanzando proporciones epidémicas mundiales y muriendo alrededor de 2,8 millones de personas anualmente a consecuencia del sobrepeso u obesidad<sup>14</sup>. En España, según el informe realizado en 2017 por el *Institute for Health Metrics and Evaluation*, el IMC alto ha alcanzado la cuarta posición entre los factores de riesgo que generan más muertes y discapacidad<sup>29</sup>. Por lo tanto hay que desarrollar e implementar estrategias útiles para poder frenar su incidencia. Para ello los profesionales sanitarios deben conocer todas las alternativas posibles, no solo las que se utilizan habitualmente y así buscar la que más favorezca al paciente.

Recientemente el ayuno intermitente ha ido ganando popularidad, existiendo gran evidencia en los estudios con roedores que demuestran mejoras en los programas de pérdidas de peso y beneficios en los factores de riesgo cardiometabólicos<sup>24</sup>. Sin embargo los estudios realizados en humanos son más escasos y los resultados obtenidos son menos concluyentes a la hora de valorar su seguridad y su eficacia en comparación con la restricción energética continua, especialmente al evaluar los efectos a largo plazo<sup>13,23</sup>.



## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo general**

- Comparar la eficacia de los programas de pérdida de peso basados en el ayuno intermitente frente a los basados en la restricción calórica continua en adultos con sobrepeso u obesidad.

### **2.2. Objetivos específicos**

- Comparar los efectos del ayuno intermitente frente a los de la restricción calórica continua en los siguientes parámetros antropométricos: peso, IMC y circunferencia de la cintura.
- Analizar la eficacia del ayuno intermitente frente a la restricción calórica continua en la mejora de la composición corporal.
- Comparar los efectos del ayuno intermitente frente a los de la restricción calórica continua en la concentración de lípidos plasmáticos.
- Determinar la adherencia a la dieta en las estrategias de ayuno intermitente y de restricción calórica continua.

### 3. MATERIAL Y MÉTODOS

#### 3.1. Diseño

En la **Tabla 2** se muestra el formato PICO sobre la pregunta de investigación planteada en la presente revisión sistemática:

<b>P</b> <b>Pacientes</b>	<b>I</b> <b>Intervención</b>	<b>C</b> <b>Comparador</b>	<b>O</b> <b>Outcomes</b> <b>(resultados)</b>
Población adulta (18 a 70 años) con sobrepeso u obesidad en base al IMC ( $IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$ ).	Intervenciones nutricionales para la pérdida de peso basadas en el ayuno intermitente (ADF, 5:2 o 4:3).	Intervenciones nutricionales para la pérdida de peso basadas en la restricción calórica continua.	Pérdida de peso corporal. Modificaciones en la composición corporal (masa grasa, masa libre de grasa y masa muscular). Cambios en variables de riesgo cardiovascular (lipídicos plasmáticos y circunferencia de la cintura). Adherencia a la dieta.
<b>PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN</b> ¿Los adultos con sobrepeso u obesidad que siguen un programa de pérdida de peso basado en el ayuno intermitente presentan mejores resultados (pérdida de peso, composición corporal, lipidemia y circunferencia de la cintura) y adherencia a la dieta que los que siguen programas de peso basados en la restricción calórica continua?			

**Tabla 2:** Pregunta PICO. Fuente: Elaboración propia.

### 3.2. Fuentes de obtención de los artículos científicos

Los motores de búsqueda utilizados en esta revisión sistemática fueron: PubMed, Scopus, Web Of Science (WOS), Cochrane y SciELO.

### 3.3. Criterios de selección

Los criterios de inclusión establecidos para la selección de los artículos fueron los siguientes:

- Idioma: inglés y español.
- Tipo de estudio: ensayos clínicos aleatorizados.
- Tipo de pacientes: población adulta (entre 18 y 70 años) con sobrepeso u obesidad en función del IMC ( $\text{IMC} \geq 25 \text{ kg/m}^2$ ).
- Temporalidad: Artículos publicados en los últimos 10 años.
- Texto completo disponible (bien por ser de libre acceso o por tener posibilidad de acceder).
- Estudios que lleven a cabo una comparación entre dietas de ayuno intermitente frente a restricciones calóricas continuas.

### 3.4. Estrategia de búsqueda en bases de datos y selección de los estudios

Una vez elaborada la pregunta PICO y establecidos los criterios de selección de los artículos, se realizó la búsqueda bibliográfica en los motores de búsqueda citados anteriormente utilizando descriptores DeCS y MeSH junto con los operadores booleanos AND y OR.

En el **Anexo 1** se exponen las fechas de búsqueda electrónica en cada una de las bases de datos junto con las estrategias de búsqueda, los resultados obtenidos y la selección realizada.

Tras la búsqueda electrónica se eliminaron las referencias bibliográficas que no eran ensayos clínicos aleatorizados ni tenían relación con el tema a desarrollar. También se descartaron los estudios duplicados de los distintos motores de búsqueda. Tras ello se realizó una primera ronda de selección a través de la lectura del título y resumen de cada artículo y en algunos casos del apartado de materiales y métodos.

Posteriormente se procedió a la lectura completa de los artículos seleccionados inicialmente y se eliminaron aquellos que no cumplían los criterios de selección enumerados en el punto 3.3. Por último se valoró la calidad de los estudios seleccionados mediante la declaración CONSORT<sup>30</sup> y la escala de JADAD<sup>31</sup> y se eliminaron los artículos de baja calidad.

### **3.5. Proceso de recopilación de datos**

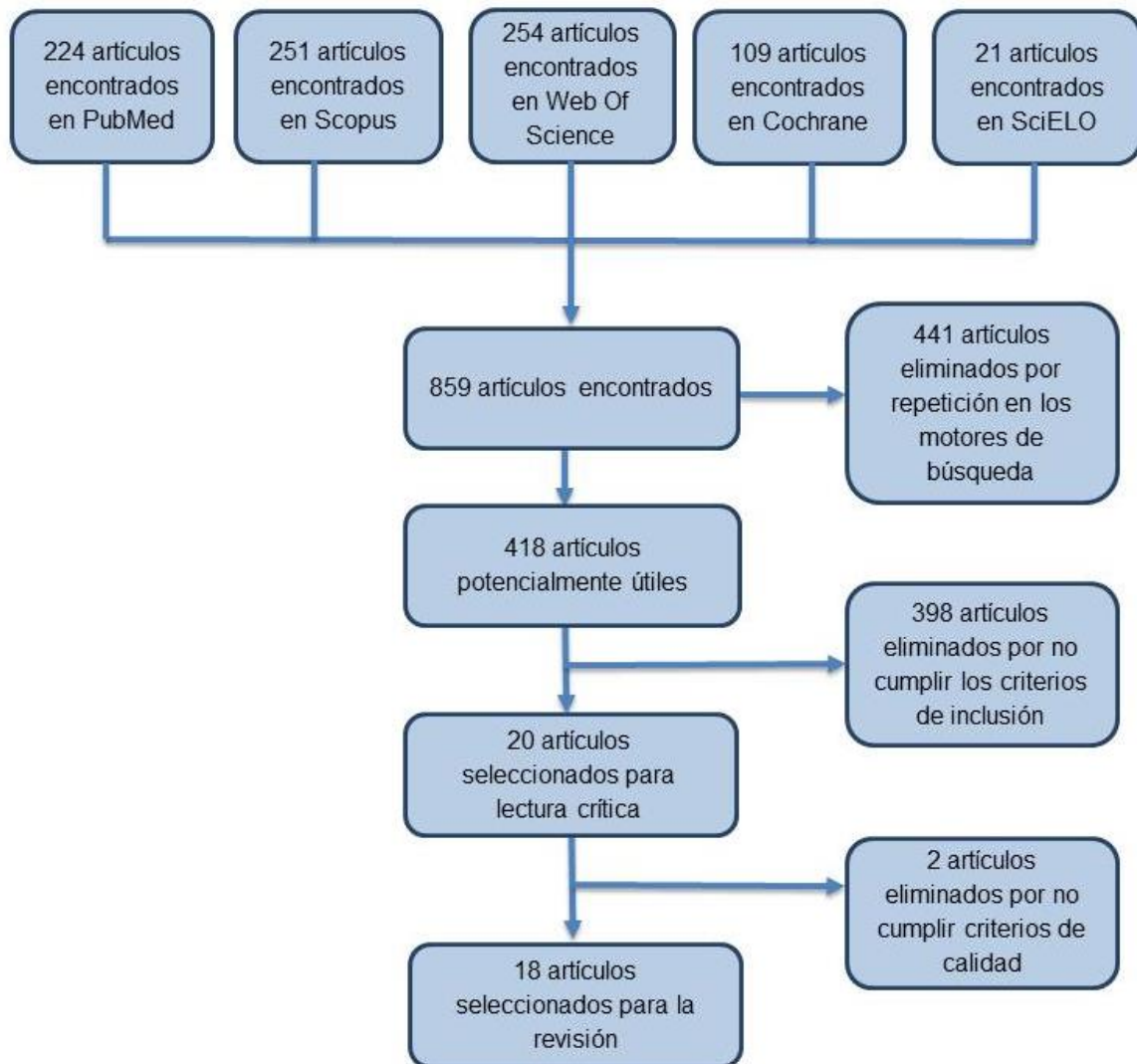
La recopilación de los datos de cada estudio obtenido se hizo a partir de una tabla de Excel en la que se registraron las siguientes variables:

- Año de la publicación.
- Primer autor del estudio y año de publicación.
- País donde se llevó a cabo el estudio.
- Tamaño muestral (hombres/mujeres) al inicio y al final del estudio.
- Media y/o rango de edad de los participantes.
- Tipo de dieta en el grupo control y experimental.
- Características de las dietas.
- Duración de la intervención (semanas).
- Adherencia a la dieta en ambos grupos.
- IMC inicial y final.
- Pérdida de peso en ambos grupos.
- Valoración inicial y final de: Colesterol total, HDL, LDL, triglicéridos plasmáticos, circunferencia de la cintura, masa grasa, masa libre de grasa y masa muscular.

## 4. RESULTADOS

### 4.1. Selección de estudios

El proceso de búsqueda electrónica resultó en un total de 859 artículos. Tras descartar los artículos que se encontraron repetidos en los distintos motores de búsqueda quedaron 418 artículos potencialmente útiles, de los cuales únicamente 20 cumplieron los criterios de inclusión establecidos. Tras aplicar la declaración CONSORT<sup>30</sup> y la escala JADAD<sup>31</sup> para evaluar la calidad de los estudios se descartaron 2 artículos, por lo el número final de artículos incluidos en la presente revisión fue n=18 artículos.



**Figura 1:** Diagrama de flujo de selección de los artículos. Fuente: Elaboración propia.

## 4.2. Características de los estudios

Las características de los estudios se muestran en el **Anexo 2**. Como se puede observar, las principales estrategias dietéticas en el grupo experimental (GE) de los estudios incluidos en la presente revisión son la dieta 5:2 y el ayuno en días alternos, siendo la primera de ellas la más utilizada. Mientras que la estrategia dietética en el grupo control (GC) es la restricción calórica continua.

El perfil nutricional de las dietas empleadas es variable. En términos generales en el GC se aplica una restricción calórica del 25 % del gasto energético total o de 500 kcal diarias, consumiéndose entre 4000 y 6000 kJ diarios, aproximadamente. En los GE, si se trata de dieta 5:2 se suele hacer una restricción de 400-600 kcal diarias durante 2 días y seguir la alimentación habitual los restantes 5 días. Por el contrario, en las estrategias basadas en el ayuno en días alternos se consume el 25 % de la energía necesaria diariamente alternando con días de alimentación sin restricciones (**Anexo 2**).

La edad de los participantes de los estudios es muy diversa, ya que los estudios incluyen sujetos con edades de entre 18 y 70 años, siendo predominante el rango de 50-60 años (**Anexo 2**).

La duración del período de intervención varía desde las seis semanas hasta un año. Muchos artículos no sólo incluyen el periodo de pérdida de peso sino también el de mantenimiento y en algunos casos también un periodo de seguimiento para valorar si los sujetos siguen aplicando las dietas que se les adjudicó en su momento, y en caso afirmativo valorar su evolución (**Anexo 2**).

Por último, en la mayoría de los ensayos clínicos el tamaño muestral inicial se reduce una vez finalizado el periodo de intervención (**Anexo 2**) debido a motivos personales, médicos o por una baja adherencia a la dieta pautada.

## 4.3. Síntesis de los resultados

### 4.3.1. Ayuno intermitente y parámetros antropométricos

De los 18 artículos incluidos en la presente revisión, 17 analizan la evolución de todos o alguno de los siguientes parámetros antropométricos: IMC, peso corporal y circunferencia de la cintura. Un total de 13 artículos no mostraron diferencias significativas en lo que respecta a la pérdida de peso y a la circunferencia de la cintura. En los 4 estudios restantes, sí se observaron ciertas diferencias (**Anexo 3**).

En cuanto al peso corporal, en términos generales la pérdida ponderal fue superior en el GE que en el GC, siendo estas diferencias especialmente relevantes en los estudios de Overland et al.<sup>36</sup> y de Bryne et al.<sup>49</sup>. Cabe destacar que en el estudio de Bryne et al.<sup>49</sup>, durante el periodo de seguimiento se observa una ligera recuperación del peso perdido tanto en el GC como en el GE, siendo superior en el GC, por lo que finalmente la pérdida ponderal fue mayor en el GE. Por otra parte, a pesar de que en el artículo de Sundfør et al.<sup>34</sup> no hubo diferencias significativas en la pérdida de peso, en el período de seguimiento sí se observó un aumento de peso significativamente superior (en términos estadísticos) en el GE que en el GC (**Anexo 3**).

Con respecto a la reducción en la circunferencia de la cintura, únicamente se evidenciaron diferencias significativas entre el GC y el GE en el estudio de Arguin et al.<sup>45</sup>. Como se puede observar en el **Anexo 3**, en dicho estudio se evidenció una mayor reducción en el GE después de 1 año de seguimiento, pero no durante el período de intervención.

### 4.3.2. Ayuno intermitente y composición corporal

En el **Anexo 4** se exponen los resultados obtenidos en los 13 estudios que evalúan variables de composición corporal. Únicamente 4 ensayos reflejaron diferencias estadísticamente significativas en los cambios de la composición corporal entre los grupos de intervención.

En lo referente a las diferencias observadas en la masa grasa (MG), Bryne et al.<sup>49</sup> evidenciaron una mayor disminución en el grupo de ayuno intermitente durante todo el período de duración del ensayo (período de intervención y de seguimiento). En cambio, Carter et al.<sup>33</sup> observaron una mayor pérdida de MG en el GE durante los 12 meses de intervención (n=128) pero no al final del ensayo (12 meses de intervención + 12 meses de seguimiento; n=67). Catenacci et al.<sup>46</sup> no encontraron diferencias significativas hasta la semana 8 de intervención, en la que se evidencia una disminución de MG en ambos grupos (sin diferencias significativas entre ambos aunque la pérdida de MG fue ligeramente superior en el GE). El estudio Harvie et al.<sup>41</sup> evidenció reducciones significativamente mayores de MG en los dos grupos de ayuno intermitente en comparación con GC (**Anexo 4**).

En cuanto a la masa libre de grasa (MLG), Arguin et al.<sup>45</sup> observaron reducciones significativas en ambos grupos en las primeras 5 semanas de intervención, mientras que a partir de esa semana el GE perdió una mayor cantidad de MLG. No obstante al final del período de seguimiento (1 año), la pérdida de MLG fue similar en ambos grupos<sup>45</sup>. Carter et al.<sup>33</sup> observaron que las diferencias en la pérdida de MLG entre ambos grupos variaban en función del porcentaje de pérdida de peso, de modo que entre los sujetos que habían perdido más de un 10 % del peso corporal, la pérdida de MLG fue superior en el GE que en el GC. En cambio, no se observaron diferencias entre estos dos grupos en los sujetos cuya pérdida ponderal fue de entre el 5 y el 10 % (**Anexo 4**).

La masa muscular (MM) solo se valoró en un estudio<sup>43</sup> (**Anexo 4**) y no se vieron diferencias significativas en la variación de este compartimento corporal en función de la estrategia de intervención dietética seguida.



### 4.3.3. Ayuno intermitente y perfil lipídico

Un total de 13 de los 18 estudios seleccionados valoraron las variables de lípidos plasmáticos. Como se puede contemplar en el **Anexo 5**, solamente en 3 artículos se observaron diferencias significativas en algunas de las variables del perfil lipídico, no habiendo ocurrido así en los otros 10 restantes.

El único artículo en el que se vieron diferencias significativas en los valores de colesterol total en función de la estrategia dietética seguida fue en el de Catenacci et al.<sup>46</sup>, que observaron una mayor reducción en el GE a partir de la semana 8 de intervención.

En lo que respecta a las diferencias observadas en la reducción de las lipoproteínas de baja densidad (LDL), Catenacci et al.<sup>46</sup> también observaron una mayor reducción en el GE que en el GC a partir de la semana 8 de intervención. Trepanowski et al.<sup>42</sup> no encontraron diferencias significativas en la reducción de LDL en los sujetos que hicieron ADF con respecto a los que hicieron una restricción calórica continua a los 6 meses de intervención, pero a los 12 meses la reducción fue superior en el grupo ADF (**Anexo 5**).

El estudio de Trepanowski et al.<sup>42</sup> fue el único en el que se observaron diferencias en la concentración plasmática de lipoproteínas de alta densidad (HDL), que al 6º mes de intervención fueron significativamente superiores en el grupo ADF con respecto al GC. Sin embargo en el 12º mes de intervención esas diferencias desaparecieron.

Por último, los estudios de Catenacci et al.<sup>46</sup> y de Molina-J et al.<sup>44</sup> son los únicos en los que se evidenciaron diferencias en los triglicéridos en los sujetos que hacían ayuno intermitente frente a los que hacían restricción calórica continua. En el primer artículo los triglicéridos disminuyeron significativamente en el grupo intermitente al principio de la intervención, mientras que a partir de la 8ª semana en adelante en ambos grupos se produjo un aumento (aunque menor en el de ayuno intermitente). En el segundo artículo hubo una disminución más pronunciada de los triglicéridos plasmáticos en los sujetos que realizaron ayuno intermitente.

#### 4.3.4. Ayuno intermitente y adherencia a la dieta

La adherencia a la dieta fue evaluada en un total de 11 estudios y los resultados obtenidos fueron heterogéneos. En algunos artículos se consideró que la adherencia a las estrategias de ayuno intermitente fue adecuada debido a las bajas tasas de abandono<sup>32,34-37,47</sup>. Otros autores en cambio sugieren que las estrategias de ayuno intermitente pueden presentar una baja adherencia a largo plazo a pesar de que en sus estudios hubo bajas tasas de abandono. Harvie et al.<sup>41</sup> reflejaron que en el periodo de pérdida de peso la adherencia en el grupo intermitente fue similar al del mes de mantenimiento. Estos mismos autores, en otro estudio<sup>40</sup> mostraron que a medida que iba pasando el tiempo la adherencia a la dieta disminuía en ambos grupos. Finalmente también hay estudios que sugieren una menor adherencia a las estrategias de ayuno intermitente<sup>39,42,43</sup> (**Tabla 3**).

Autor, año	Adherencia a la dieta
Hutchison AT <sup>32</sup> , 2019	Excelente adherencia en RCC70, y en los grupos IER en los días de ayuno, aunque los pacientes IER consumieron menos alimentos, lo que supuso una restricción energética adicional del 2 % en IER70 y del 9 % en IER100.
Sundfør TM <sup>34</sup> , 2018	Nadie se retiró debido a la dificultad de adherencia. A largo plazo en IER el hambre puede dificultar la adherencia.
Schübel R <sup>35</sup> , 2018	Bajas tasas de abandono en ambas dietas fueron bien toleradas, pero sugieren que la adherencia a largo plazo de la dieta 5:2 se limita a un grupo de individuos.
Overland J <sup>36</sup> , 2018	La dieta de ayuno intermitente fue bien tolerada en personas con diabetes tipo 1.
Antoni R <sup>37</sup> , 2018	Adherencia alta en GE 93 (4)%
Keogh JB <sup>39</sup> , 2014	Varios pacientes comentaron que no continuarían con la dieta asignada, cuya razón fue falta de apoyo en el periodo de seguimiento.
Harvie M <sup>40</sup> , 2011	Adherencia al IER fue 78 % al 1 mes, 56 % a los 3 meses y 64 % a los 6 meses. Adherencia al RCC fue 71 % a 1 mes, 61 % a los 3 meses y 55% a los 6 meses
Harvie M <sup>41</sup> , 2013	Adherencia en los dos días de restricción fue 76 (67, 85) % en IER, 74 (64, 84) % en IER-C+PF en los meses de pérdida de peso. Adherencia en la restricción de un día 68 (50, 85) % en IER, 68 (51, 87) % en IER-C+PF en el mes de mantenimiento.
Trepanowski JF <sup>42</sup> , 2017	Los sujetos de ADF más que los de RCC abandonaron el estudio debido a la dificultad de adherirse a la dieta
Molina A <sup>43</sup> , 2019 (A)	Algunos sujetos abandonaron por la incapacidad de cumplir el protocolo de dieta de semi-rápido.
Coutinho SR <sup>47</sup> , 2018	Adherencia adecuada en ambas dietas, excepto dos pacientes que abandonaron por mala, uno de cada grupo.

GC: grupo control; GE: grupo experimental; IER: dieta de ayuno intermitente; RCC: restricción calórica continua; IER-C +PF: restricción de energía y CH y dieta libre en grasas y proteínas; ADF: ayuno en días alternos. Los resultados se expresan como media (desviación estándar) o media (IC 95%).

**Tabla 3:** Ayuno intermitente y adherencia a la dieta. Fuente: Elaboración propia.

## 5. DISCUSIÓN

El objetivo principal de la presente revisión fue comparar la eficacia del ayuno intermitente frente a la de la restricción calórica continua en adultos con sobrepeso u obesidad, analizando concretamente la evolución de parámetros antropométricos, composición corporal, perfil lipídico y la adherencia a la dieta. En términos generales se puede afirmar que la evidencia actual sugiere que el ayuno intermitente puede ser una alternativa equivalente a la restricción calórica continua pero no muestra mayor eficacia que esta última. A continuación se discute cada uno de los subepígrafos tratados en el apartado de resultados de este trabajo.

### 5.1. Ayuno intermitente y parámetros antropométricos

En la mayor parte de los ensayos clínicos incluidos en la presente revisión no se observaron diferencias significativas en la disminución del peso corporal y de la circunferencia de la cintura en función de la estrategia seguida. Únicamente se reportó una mayor pérdida de peso en el GE en los estudios de Overland et al.<sup>36</sup> y en el de Bryne et al.<sup>49</sup>. Cabe destacar que en el estudio de Sundfør et al.<sup>34</sup> se observó una recuperación ponderal superior en el GE que en el GC durante el período de seguimiento. En cambio, en el estudio de Arguin et al.<sup>45</sup>, al final del periodo de seguimiento se observó una mayor reducción de la circunferencia de la cintura en el GE.

A la hora de interpretar los resultados es importante considerar que la mayoría de los estudios incluidos en la presente revisión tienen un periodo de duración inferior a 6 meses (24 semanas), por lo que no es posible establecer conclusiones sólidas acerca de la superioridad de un tipo de intervención frente a otra dado que el tratamiento dietético del sobrepeso/obesidad a menudo conlleva más tiempo. En este sentido, los estudios de Carter et al.<sup>33</sup> y de Bryne et al.<sup>49</sup>, cuya duración es superior a 1 año e incluyen un período de intervención y otro de seguimiento, evidencian que durante el periodo de seguimiento en ambos grupos existe una ligera tendencia a recuperar peso.

En el año 2018, Harris et al.<sup>50</sup> publicaron un metaanálisis en el que tampoco se evidenciaron diferencias significativas en la pérdida de peso entre los sujetos que siguieron una restricción energética continua y los que hicieron ayuno intermitente. La principal limitación del metaanálisis de Harris et al.<sup>50</sup> fue el reducido número de ensayos clínicos incluidos (n=5), lo que supuso una baja sensibilidad para detectar diferencias estadísticamente significativas. El presente trabajo no incluye metaanálisis, pero los resultados obtenidos en la revisión, que consta de un total de 18 artículos, son acordes con los hallazgos de Harris et al.<sup>50</sup>: ambas estrategias logran una pérdida de peso comparable, asociándose a beneficios para el estado de salud.

Otra revisión sistemática publicada en el año 2015<sup>51</sup> incluyó 12 ensayos clínicos en los que se comparó la respuesta adaptativa al ayuno intermitente frente a la restricción calórica continua. En 9 de los ensayos incluidos no se evidenciaron diferencias significativas entre ambos grupos en lo que respecta a la pérdida de peso, 1 estudio informó de una mayor pérdida de peso en los sujetos que hicieron restricción calórica continua, y otros 2 informaron de lo contrario.

En relación con la circunferencia de la cintura, en la revisión sistemática de Seimon et al.<sup>51</sup> se observaron reducciones similares en ambos grupos de intervención (restricción calórica continua y ayuno intermitente), lo que es acorde con los resultados observados en el presente trabajo. Entre la presente revisión y la de Seimon et al.<sup>51</sup> existen diferencias en los criterios de inclusión de los artículos, por lo que únicamente 4 estudios incluidos en la presente revisión se encuentran también incluidos en la de Seimon et al. Esta revisión además incorpora artículos publicados desde la noviembre de 2014, fecha en que se hizo la búsqueda bibliográfica en el artículo de Seimon et al., hasta diciembre de 2019, lo que indica que las nuevas evidencias generadas desde entonces apuntan en el mismo sentido.

## 5.2. Ayuno intermitente y composición corporal

Como se ha indicado anteriormente, en la presente revisión solamente 4 de los 13 ensayos que incluyeron variables de composición corporal reflejaron diferencias estadísticamente significativas en las variables de composición corporal en función del grupo de intervención: en 3 estudios se evidenció mayor pérdida de MG<sup>33,41,49</sup> en los sujetos sometidos a ayuno intermitente y en 2 estudios se observó también una mayor pérdida de MLG en ese mismo grupo de intervención<sup>33,45</sup>. Cabe mencionar que de esos 4 ensayos, 3 tenían una duración superior a 24 semanas (Carter et al., Arguin et al. y Bryne et al.)<sup>33,45,49</sup>, no habiéndose observado diferencias significativas entre ambos grupos en el resto de estudios, cuya duración fue inferior. No obstante, los resultados obtenidos en los estudios con una duración superior a 24 semanas no permiten establecer conclusiones sólidas puesto que son contradictorios. Bryne et al.<sup>49</sup>, al final del período de seguimiento observaron una mayor pérdida de MG en el grupo que hizo ayuno intermitente. En cambio, Carter et al.<sup>33</sup> informaron de lo contrario: los sujetos que hicieron ayuno intermitente mostraron una mayor pérdida de MG a corto plazo pero las diferencias entre ambos grupos desaparecieron al final del periodo de seguimiento. En relación con la MLG, tanto Carter et al.<sup>33</sup> como Arguin et al.<sup>45</sup> observaron una mayor pérdida de MLG a corto plazo en el grupo que hizo ayuno intermitente pero las diferencias también desaparecieron a largo plazo.

En consecuencia, en base a los resultados observados se puede afirmar que los cambios en la composición corporal a corto plazo (< 24 semanas) no difieren en función de la estrategia de intervención (ayuno intermitente vs. restricción calórica continua), mientras que a largo plazo (> 24 semanas) los resultados no son concluyentes debido a la escasez de estudios y a que los hallazgos obtenidos difieren entre los ensayos revisados.

En la revisión de Seimon et al.<sup>51</sup> se obtuvieron resultados similares a los de la presente revisión y no permiten afirmar la superioridad de una estrategia frente a otra. En el trabajo de Seimon et al.<sup>51</sup> solo hubo 5 estudios que informaron acerca de la MG y la MLG. Únicamente 1 artículo informó de una mayor pérdida de MG en el grupo que hizo ayuno intermitente y otro artículo evidenció una mayor pérdida de MLG en ese mismo grupo de intervención.

En otra revisión, Anton et al.<sup>22</sup> analizaron un total de 10 artículos que presentaban una dieta ADF entre los que se incluyen dos que forman parte de esta revisión (Catenacci et al.<sup>46</sup> y Trepanowski et al.<sup>42</sup>) y otros 4 artículos que tenían como estrategia dietética la TRF. En los primeros se observaron disminuciones de la MG en todos los artículos seleccionados y depleción de la MLG en 3, lo que coincide con lo observado en el presente trabajo: en todos los ensayos incluidos se observó pérdida de MG con respecto a los valores basales y en algunos (pero no en todos) también en la MLG. En cuanto a los resultados de los artículos que emplean la estrategia TRF, tres de los cuatro artículos informaron de reducciones significativas en la MG, pero no hubo cambios significativos en ningún estudio sobre la MLG<sup>22</sup>.

### 5.3. Ayuno intermitente y perfil lipídico

En la mayoría de los artículos que forman parte de esta revisión no mostraron diferencias significativas en las variables de perfil lipídico, habiéndose observado únicamente en 3 estudios<sup>42,44,46</sup> una mayor eficacia de las estrategias de ayuno intermitente en la mejoría del perfil lipídico. Por el contrario, en la revisión de Anton et al.<sup>22</sup> la mayoría de estudios con dietas ADF reducían los factores de riesgo cardiovascular, con unas disminuciones de entre un 6 un 21 % en el colesterol total, entre un 7 y un 32 % en el colesterol LDL y entre un 16 y 42 % en los triglicéridos. En el caso de los estudios con TRF, no todos los ensayos en humanos evidenciaron efectos beneficiosos en los indicadores cardiometabólicos<sup>22</sup>.

Algunos autores sugieren que los mecanismos subyacentes responsables de los efectos del ayuno intermitente en la lipidemia están relacionados con la adaptación metabólica al ayuno<sup>52</sup>. Durante los de ayuno la concentración de glucosa va disminuyendo y se consumen las reservas de glucógeno en el hígado, activándose la gluconeogénesis y la oxidación de ácidos grasos. Cuando los depósitos de glucosa se agotan, el organismo comienza a utilizar cetonas que surgen de la transformación de ácidos grasos liberados de adipocitos en el proceso de lipólisis<sup>52</sup>. Estos procesos metabólicos tendrían como resultado la pérdida de peso y una mejora en la concentración de lípidos plasmáticos, además de mayor resistencia al estrés, lesiones y enfermedades<sup>52</sup>.

## 5.4. Ayuno intermitente y adherencia a la dieta

En más de la mitad de los artículos seleccionados se puede considerar que la adherencia a las estrategias de ayuno intermitente fue buena, ya que hubo pocas tasas de abandono<sup>32,34-37,47</sup>. En cambio, es necesario mencionar que los estudios con mayor duración reflejan que a largo plazo la adherencia al ayuno intermitente disminuye<sup>39,42,43</sup>.

Los resultados en relación con la adherencia a la dieta han de interpretarse con cautela debido, principalmente, a dos motivos. En primer lugar, en algunos estudios se especifica que hubo asesoramiento dietético y contacto periódico con dietistas-nutricionistas en ambos grupos de intervención<sup>32-35,37-41,43-45,47,48</sup>, en cambio en otros estudios se indica que los participantes no recibieron apoyo dietético aunque les proporcionaron los alimentos que debían consumir<sup>36,46,49</sup>. En el caso de Trepanowski et al.<sup>40</sup>, en los tres primeros meses les suministraron un plan de comida, y posteriormente recibieron asesoramiento dietético. Estas diferencias podrían suponer una mayor facilidad a la hora de adaptarse a la dieta asignada, independientemente de si se trata de una estrategia de ayuno intermitente o de una restricción calórica continua. El segundo motivo son las diferencias en la metodología empleada para valorar la adherencia a la dieta entre los diferentes artículos. A este respecto, como se ha comentado anteriormente, hubo artículos que valoraron la adherencia de la dieta con métodos validados o con registros dietéticos<sup>32,34,35,39-42,47</sup>, mientras que en otros trabajos la adherencia se deduce únicamente mediante las tasas de abandono<sup>36,37,43</sup>, lo que no siempre puede ser indicativo de una mayor o menor adherencia ya que los motivos de abandono pueden ser muy diversos.

La revisión de Seimon et al.<sup>51</sup> muestra unos resultados relacionados con la adherencia a la dieta similares a los de la presente revisión. Estos autores indicaron que 3 de las 10 publicaciones seleccionadas mostraron mayores tasas de abandono en el grupo de ayuno intermitente mientras que en 5 estudios se observó lo contrario y en 2 no se encontraron diferencias significativas entre ambas estrategias. Estos autores concluyeron que no hubo diferencias significativas en las tasas de abandono entre los sujetos que hicieron ayuno intermitente y los que hicieron una restricción energética continua.

## 5.5. Limitaciones del estudio y futuras líneas de investigación

Esta revisión presenta algunas limitaciones. El diseño de la misma se realizó para incluir únicamente estudios que tuvieran un grupo control a fin de evaluar la superioridad de las estrategias de ayuno intermitente, por lo que no se han incluido estudios en los que solo se evalúa la eficacia de estas estrategias. No obstante, el objetivo principal planteado en la presente revisión no fue valorar la eficacia del ayuno intermitente, sino comparar su eficacia frente a de los programas de pérdida de peso basados en la restricción calórica continua. Otra de las limitaciones es que los grupos de intervención en los diferentes estudios incluyeron varios tipos de estrategias de ayuno intermitente, y el grado de restricción calórica varió en consecuencia. También es necesario considerar que los participantes de los estudios incluidos representan solo una parte de la población, aquellos con un IMC  $\geq 25$  kg/m<sup>2</sup>, por lo que los resultados obtenidos no pueden extrapolarse a otros colectivos. Por último, también hay que considerar que apenas se dispone de estudios que evalúen los efectos del ayuno intermitente a largo plazo, por lo que tampoco se pueden establecer conclusiones sólidas en este sentido.

Como futuras líneas de investigación, sería interesante llevar a cabo estudios originales con el objetivo de valorar si las personas con sobrepeso u obesidad serían capaces de adherirse a la dieta de ayuno intermitente a largo plazo y cuáles serían sus efectos en las variables estudiadas en la presente revisión.



## 6. CONCLUSIONES

1. El ayuno intermitente puede utilizarse como un tratamiento dietético efectivo en población adulta con sobrepeso u obesidad, aunque no se ha evidenciado su superioridad con respecto a la restricción calórica continua.
2. El ayuno intermitente, al igual que la restricción calórica continua, permite reducir el peso y la grasa corporal, así como mejorar la concentración sérica de lípidos en población adulta con sobrepeso u obesidad.
3. No hay evidencia científica suficiente que permita demostrar la superioridad o inferioridad en la adherencia al ayuno intermitente con respecto a la adherencia a la restricción calórica continua en población adulta con sobrepeso u obesidad.
4. Es necesario desarrollar estudios con mayor duración para evaluar los efectos del ayuno intermitente a largo plazo y si esta estrategia es más eficaz o no que la restricción calórica continua en este supuesto.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

1. Coduras Martínez A, Del Llano Señarís J, Gol-Montserrat J. La obesidad en España y sus consecuencias. Fundación Gaspar Casal. Madrid; 2019. Disponible en: [https://fundaciongasparcasal.org/publicaciones/Libro-obesidad-y\\_consecuencias.pdf](https://fundaciongasparcasal.org/publicaciones/Libro-obesidad-y_consecuencias.pdf)
2. Cañete Villalba F, Castillo Solórzano C, Torres Ruíz R. Estrategia Nacional para la Prevención y el Control de la Obesidad 2015-2025 [monografía en Internet]. Paraguay: Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social; 2015 [acceso 20 de enero de 2020]. Disponible en: <http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/28235/9789996736254-spa?sequence=2&isAllowed=y>
3. Organización Mundial de la Salud [sede Web]. Washington D.C: Organización Mundial de la Salud; 17 de octubre de 2016 [acceso el 23 de diciembre de 2019]. Obesidad y diabetes, una plaga lenta pero devastadora: discurso inaugural de la Directora General en la 47ª reunión de la Academia Nacional de Medicina. Disponible en: <https://www.who.int/dg/speeches/2016/obesity-diabetes-disaster/es/>
4. Álvarez-Dongo D, Sánchez-Abanto J, Gómez-Guizado G, Tarqui-Mamani C. Sobrepeso y obesidad: prevalencia y determinantes sociales del exceso de peso en la población peruana (2009-2010). Rev Peru Med Exp Salud Pública. 2012; 29(3): 303-13.
5. Rodrigo-Cano S, Soriano del Castillo JM, Merino-Torres JF. Causas y tratamiento de la obesidad. Nutr. clín. diet. hosp. 2017; 37(4): 87-92.
6. Del Álamo Alonso AJ. Guía clínica de la Obesidad [monografía en Internet]. Ourense: Fisterra: fecha de última revisión 31/03/2017 [acceso el 22 de diciembre de 2019]. Disponible en: <https://www.fisterra.com/guias-clinicas/obesidad/>
7. Barbany M, Foz M. Obesidad: concepto, clasificación y diagnóstico. ANALES Sis San Navarra. 2002; 25(1): 7-16.
8. Carrasco F, Galgani J. Etiopatogenia de la obesidad. Rev. Med. Clin. Condes. 2012; 23(2): 129-135.
9. Villareal Ramírez SM. Prevalencia de la obesidad, patologías crónicas no transmisibles asociadas y su relación con el estrés, hábitos alimentarios y

- actividad física en los trabajadores del Hospital de la Anexión. *Rev. cienc. adm. financ. segur. soc.* 2003]; 11(1): 83-96.
10. Aragonés Gallego A, Blanco González L, Cabrinety Pérez N. Obesidad. En: Sociedad Española de Endocrinología Pediátrica (SEEP). Libro de consenso de endocrinología pediátrica de la SEEP. Disponible en: <https://www.seep.es/images/site/publicaciones/oficialesSEEP/consenso/cap07.pdf>
  11. International Diabetes Federation (IDF). The IDF Consensus Worldwide definition of the Metabolic Syndrome. Brussels: IDF Communications; 2006.
  12. Malo-Serrano M, Castillo N, Pajita D. La obesidad en el mundo. *An Fac med.* 2017;78(2): 173-8.
  13. Koliaki C, Spinou T, Spinou M, Brinia ME, Mitsopoulou D, Katsilambros N. Defining the Optimal Dietary Approach for Safe, Effective and Sustainable Weight Loss in Overweight and Obese Adults. *Healthcare.* 2018; 6(73): 1-13.
  14. Organización Mundial de la Salud [sede Web]. Obesidad y sobrepeso. 16 de febrero de 2018 [acceso el 27 de diciembre de 2019]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
  15. Ganesan K, Habboush Y, Sultan S. Intermittent Fasting: The Choice for a Healthier Lifestyle. *Cureus.* 2018; 10(7): e2947.
  16. Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social. Encuesta Nacional de Salud. España 2017 [monografía en Internet]. 26 de junio 2018 [acceso el 27 de diciembre de 2019]. Disponible en: [https://www.mscbs.gob.es/estadEstudios/estadisticas/encuestaNacional/encuestaNac2017/ENSE2017\\_notatecnica.pdf](https://www.mscbs.gob.es/estadEstudios/estadisticas/encuestaNacional/encuestaNac2017/ENSE2017_notatecnica.pdf)
  17. Instituto Nacional de Estadística. Índice de masa corporal [monografía en Internet] [acceso el 27 de diciembre de 2019]. Disponible en: [https://www.ine.es/ss/Satellite?L=es\\_ES&c=INESeccion\\_C&cid=1259944491932&p=1254735110672&pagename=ProductosYServicios%2FPYSLayout&param1=PYSDetalleFichaIndicador&param3=1259937499084](https://www.ine.es/ss/Satellite?L=es_ES&c=INESeccion_C&cid=1259944491932&p=1254735110672&pagename=ProductosYServicios%2FPYSLayout&param1=PYSDetalleFichaIndicador&param3=1259937499084)
  18. Vallès Navarro R, Yuste Fernández D, Carrascosa Lezcano A. Obesidad: etiopatogenia, factores de riesgo y repercusiones a corto y largo plazo. *El farmacéutico.* 2013; 483: 14-23.
  19. Masmiquel Comas L. Obesidad: visión actual de una enfermedad crónica. *Medicina Balear.* 2018; 33(1): 48-58.

20. Lecube A, Monereo S, Rubio MA, Martínez-de-Icaya P, Marti A, Salvador J et al. Prevention, diagnosis, and treatment of obesity. 2016 position statement of the Spanish Society for the Study of Obesity. *Endocrinol Diabetes Nutr.* 2017; 64(Suppl 1): 15-22.
21. Álvarez Fernández-Represa J. Tratamiento quirúrgico de la obesidad. Cirugía bariátrica. En: Casales Angosto M, Calvo Monfil C, dirección. Monografía XXXIX: Segundo curso avanzado sobre obesidad. Madrid. Real Academia Nacional de Farmacia; 2015. p 508-26. Disponible en: <http://anales.ranf.com/obesidad2015/files/assets/basic-html/index.html#527>
22. Anton SD, Moehl K, Donahoo WT, Marosi K, Lee SA, Mainous AG 3rd et al. Flipping the Metabolic Switch: Understanding and Applying Health Benefits of Fasting. *Obesity (Silver Spring).* 2018; 26(2): 254-68.
23. Freire R. Scientific evidence of diets for weight loss: Different macronutrient composition, intermittent fasting, and popular diets. *Nutrition.* 2020; 69: e110549.
24. Tinsley GM, La Bounty PM. Effects of intermittent fasting on body composition and clinical health markers in humans. *Nutrition Reviews.* 2015; 73(10): 661-74.
25. Harris L, Hamilton S, Azevedo LB, Olajide J, De Brún C, Waller G et al. Intermittent fasting interventions for treatment of overweight and obesity in adults: a systematic review and meta-analysis. *JBIM Database System Rev Implement Rep.* 2018; 16(2): 507-47.
26. Gabel K, Hoddy KK, Varady KA. Safety of 8-h time restricted feeding in adults with obesity. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2019; 44(1): 107-9.
27. Stockman MC, Thomas D, Burke J, Apovian CM. Intermittent Fasting: Is the Wait Worth the Weight? *Curr Obes Rep.* 2018; 7(2): 172-85.
28. De Cabo R, Mattson MP. Effects of Intermittent Fasting on Health, Aging, and Disease. *N Engl J Med.* 2019; 381: 2541-51
29. Mori Vara P. Prevalencia de la obesidad y el sobrepeso de una población universitaria de la Comunidad de Madrid (2017). *Nutr. clin. diet. hosp.* 2018; 38(1): 102-13.
30. Cobos-Carbó A, Augustovski F. Declaración CONSORT 2010: actualización de la lista de comprobación para informar ensayos clínicos aleatorizados de grupos paralelos. *Med Clin (Barc).* 2010; 137(5): 213-5.

31. Sánchez Berriel M, Marín Pérez C, Pardo Jario MP, Guarc Prades E, Gimeno Gracia M, Arenere Mendoza M. Evaluación de calidad metodológica de ensayos clínicos empleando la escala JADAD. En: 58 Congreso Nacional de la Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria. Málaga; 2013. Disponible en: <https://www.sefh.es/sefhpublicaciones/documentos/58-congreso/multiusos5-23-SanchezBerriel.pdf>
32. Hutchison AT, Liu B, Wood RE, Vincent AD, Thompson CH, O'Callaghan NJ et al. Effects of Intermittent Versus Continuous Energy Intakes on Insulin Sensitivity and Metabolic Risk in Women with Overweight. *Obesity* (Silver Spring) [revista en Internet] 2019 [acceso el 27 de octubre de 2019]; 27(1): 50-8. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/oby.22345>
33. Carter S, Clifton PM, Keogh JB. The effect of intermittent compared with continuous energy restriction on glycaemic control in patients with type 2 diabetes: 24-month follow-up of a randomised noninferiority trial. *Diabetes Res Clin Pract* [revista en Internet] 2019 [acceso el 27 de octubre de 2019]; 151: 11-9. Disponible en: [https://www.diabetesresearchclinicalpractice.com/article/S0168-8227\(18\)31876-X/fulltext](https://www.diabetesresearchclinicalpractice.com/article/S0168-8227(18)31876-X/fulltext)
34. Sundfør TM, Svendsen M, Tonstad S. Effect of intermittent versus continuous energy restriction on weight loss, maintenance and cardiometabolic risk: A randomized 1-year trial. *Nutr Metab and Cardiovasc Dis* [revista en Internet] 2018 [acceso el 31 de octubre de 2019]; 28(7): 698-06. Disponible en: [https://www.nmcd-journal.com/article/S0939-4753\(18\)30100-5/fulltext](https://www.nmcd-journal.com/article/S0939-4753(18)30100-5/fulltext)
35. Schübel R, Nattenmüller J, Sookthai D, Nonnenmacher T, Graf ME, Riedl L et al. Effects of intermittent and continuous calorie restriction on body weight and metabolism over 50 wk: a randomized controlled trial. *Am J Nutr* [revista en Internet] 2018 [acceso el 31 de octubre de 2019]; 108(5): 933-45. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6915821/>
36. Overland J, Toth K, Gibson AA, Sainsbury A, Franklin J, Gauld A et al. The safety and efficacy of weight loss via intermittent fasting or standard daily energy restriction in adults with type 1 diabetes and overweight or obesity: A pilot study. *Obes Med*. [revista en Internet] 2018 [acceso el 22 de noviembre de 2019]; 12: 13-7. Disponible en: <https://www-sciencedirect-com.ponton.uva.es/science/article/pii/S2451847618300290?via%3Dihub>

37. Antoni R, Johnston KL, Collins AL, Robertson MD. Intermittent v. continuous energy restriction: differential effects on postprandial glucose and lipid metabolism following matched weight loss in overweight/obese participants. *Br J Nutr.* [revista en Internet] 2018 [acceso el 1 de noviembre de 2019]; 119(5): 507-16. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29508693>
38. Carter S, Clifton PM, Keogh JB. The effects of intermittent compared to continuous energy restriction on glycaemic control in type 2 diabetes; a pragmatic pilot trial. *Diabetes Res Clin Pract.* Practice [revista en Internet] 2016 [acceso el 1 de noviembre de 2019]; 122: 106-12. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27833048>
39. Keogh JB, Pedersen E, Petersen KS, Clifton PM. Effects of intermittent compared to continuous energy restriction on short-term weight loss and long-term weight loss maintenance. *Clin Obes.* [revista en Internet] 2014 [acceso el 5 de noviembre de 2019]; 4(3): 150-6. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/cob.12052>
40. Harvie MN, Pegington M, Mattson MP, Frystyk J, Dillon B, Evans G et al. The effects of intermittent or continuous energy restriction on weight loss and metabolic disease risk markers: a randomised trial in young overweight women. *Int J Obes.* [revista en Internet] 2011 [acceso el 22 de noviembre de 2019]; 35(5): 714-27. Disponible en: <https://www-nature-com.ponton.uva.es/articles/ijo2010171>
41. Harvie M, Wright C, Pegington M, McMullan D, Mitchell E, Martin B et al. The effect of intermittent energy and carbohydrate restriction v. daily energy restriction on weight loss and metabolic disease risk markers in overweight women. *Br J Nutr.* [revista en Internet] 2013 [acceso el 5 de noviembre de 2019]; 110(8): 1534-47. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5857384/>
42. Trepanowski JF, Kroeger CM, Barnosky A, Klempel MC, Bhutani S, Hoddy KK et al. Effect of Alternate-Day Fasting on Weight Loss, Weight Maintenance, and Cardioprotection Among Metabolically Healthy Obese Adults: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Intern Med.* [revista en Internet] 2017 [acceso el 12 de noviembre de 2019]; 177(7): 930-8. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5680777/>

43. Molina-Jiménez A, López-Oliva S, Garicano-Vilar E, Morais-Moreno MC, de Cuevillas B, Gabella J et al. The Mediterranean diet pattern with intermittent semi-fasting may facilitate weight loss: Randomised controlled trial. *Mediterranean. J Nutr Metab.* [revista en Internet] 2019 [acceso el 24 de noviembre de 2019]; 12(2): 153-61. Disponible en: <https://content.iospress.com/articles/mediterranean-journal-of-nutrition-and-metabolism/mnm180257>
44. Molina-Jiménez A, López-Oliva S, Garicano-Vilar E, Morais-Moreno MC, de Cuevillas B, Gabella J et al. Biochemistry and endocrine changes after a 6-week mediterranean diet intervention with fasting for weight loss. *EMBJ.* [revista en Internet] 2019 [acceso el 24 de noviembre de 2019]; 14(21): 90-5. Disponible en: [http://www.embj.org/wp-content/uploads/2019/06/Garicano\\_21.pdf](http://www.embj.org/wp-content/uploads/2019/06/Garicano_21.pdf)
45. Arguin H, Dionne I, Sénéchal M, Bouchard DR, Carpentier AC, Ardilouze JL et al. Short- and long-term effects of continuous versus intermittent restrictive diet approaches on body composition and the metabolic profile in overweight and obese postmenopausal women: a pilot study. *Menopause* [revista en Internet] 2012 [acceso el 27 de noviembre de 2019]; 19(8): 870-6. Disponible en: <https://insights.ovid.com/article/00042192-201208000-00008>
46. Catenacci VA, Pan Z, Ostendorf D, Brannon S, Gozansky WS, Mattson MP et al. A randomized pilot study comparing zero-calorie alternate-day fasting to daily caloric restriction in adults with obesity. *Obesity (Silver Spring).* [revista en Internet] 2016 [acceso el 12 de noviembre de 2019]; 24(9): 1874-83. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5042570/>
47. Coutinho SR, Halset EH, Gåsbakk S, Rehfeld JF, Kulseng B, Truby H et al. Compensatory mechanisms activated with intermittent energy restriction: A randomized control trial. *Clin Nutr. Nutrition* [revista en Internet] 2016 [acceso el 7 de noviembre de 2019]; 37(3): 815-23. Disponible en: [https://www.clinicalnutritionjournal.com/article/S0261-5614\(17\)30125-5/fulltext](https://www.clinicalnutritionjournal.com/article/S0261-5614(17)30125-5/fulltext)
48. Sundfør TM, Tonstad S, Svendsen M. Effects of intermittent versus continuous energy restriction for weight loss on diet quality and eating behavior. A randomized trial. *Eur J Clin Nutr.* [revista en Internet] 2018 [acceso el 3 de noviembre de 2019]; 73(7): 1006-14. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41430-018-0370-0>



49. Byrne NM, Sainsbury A, King NA, Hills AP, Wood RE. Intermittent energy restriction improves weight loss efficiency in obese men: the MATADOR study. *Int J Obes.* [revista en Internet] 2018 [acceso el 3 de noviembre de 2019]; 42(2): 129-38. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5803575/>
50. Harris L, McGarty A, Hutchison L, Ells L, Hankey C. Short-term intermittent energy restriction interventions for weight management: a systematic review and meta-analysis. *Obesity Rev.* [revista en Internet] 2018 [acceso el 30 de marzo de 2020]; 19(1): 1-13. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/obr.12593>
51. Seimon RV, Roekenes JA, Zibellini J, Zhu B, Gibson AA, Hills AP et al. Do intermittent diets provide physiological benefits over continuous diets for weight loss? A systematic review of clinical trials. *Mol Cell Endocrinol.* [revista en Internet] 2015 [acceso el 30 de marzo de 2020]; 418(2): 153-72. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0303720715300800?via%3Dihub>
52. Malinowski B, Zalewska K, Węsierska A, Sokołowska MM, Socha M, Liczner G et al. Intermittent Fasting in Cardiovascular Disorders-An Overview. *Nutrients.* [revista en Internet] 2019 [acceso el 31 de marzo de 2020]; 11(3): e673. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6471315/>



## 8. ANEXOS

### Anexo 1: Estrategias de búsqueda bibliográfica

FECHA	MOTOR DE BÚSQUEDA	ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA	SELECCIÓN/ RESULTADOS
25/10/2019 al 15/11/2019	PubMed	("intermittent energy restriction" OR "intermittent caloric restriction" OR "intermittent fasting" OR "time-restricted feeding") AND (obesity OR obes* OR overweight)	14/224
24/11/2019 al 28/11/2019	Cochrane	("intermittent energy restriction" OR "intermittent caloric restriction" OR "intermittent fasting" OR "time-restricted feeding") AND (obesity OR obes* OR overweight)	1/109
26/11/2019 al 28/11/2019	SciELO	("restricción calórica" OR "ayuno intermitente") AND ("obesidad" OR "sobrepeso")	0/21
21/11/2019 al 24/11/2019	Scopus	("intermittent energy restriction" OR "intermittent caloric restriction" OR "intermittent fasting" OR "time-restricted feeding") AND (obesity OR obes* OR overweight)	5/251
22/11/2019 al 24/11/2019	Web Of Science (WOS)	("intermittent energy restriction" OR "intermittent caloric restriction" OR "intermittent fasting" OR "time-restricted feeding") AND (obesity OR obes* OR overweight)	0/254

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 2: Características de los estudios.

Autor, año	Ni (m/f)	Nf (m/f)	Edad (años)	Intervención (tipo de dieta)	Intervención detallada	Grupo control	Duración intervención (semanas)	Seguimiento (semanas)
Hutchison AT <sup>32</sup> , 2019	n=88 (0/88) GC: 12 IER100: 25 IER70: 25 RCC70: 26	n=79 (0/79) GC: 11 IER100: 22 IER70: 22 RCC70: 24	50 ± 1	IER70 IER100 RCC70	IER70: 100% de energía necesaria durante 4 días / 32% de energía para el desayuno en 3 días de ayuno. IER100: 145% de energía durante 4 días / 37% de energía para el desayuno en 3 días de ayuno. Todas las dietas (35% grasa, 15% proteínas, 50% CH).	RCC70: restricción continua al 70% de las necesidades energéticas diarias.	8	-
Carter S <sup>33</sup> , 2019	n=137 (60/77) GC: 67 GE: 70	n=84 (42/42) GC: 42 GE: 42	61 ± 9.1	IER (dieta 5:2)	500-600 kcal/d durante 2 días. Dieta habitual durante 5 días.	RCC (1200-1500 kcal/d (45% CH, 30% proteínas, 25% grasa))	48	48
Sundfør TM <sup>34</sup> , 2018	n=112 (56/56) GC: 58 GE: 54	n=105 GC: 55 GE: 50	21-70	IER (dieta 5:2)	400/600 kcal/d en (f/m), 50g proteínas/día durante 2 días. Dieta mediterránea durante 5 días (45-50% CH, 20% proteínas, 30-35% grasa).	RCC ((gasto total diaria de energía - 400/600 kcal x 2) / 7)	24	24
Schübel R <sup>35</sup> , 2018	n=150 (75/75) RCC: 49 IER: 49 GC: 52	n=136 RCC: 45 IER: 41 GC: 50	35-65	IER (dieta 5:2) RC	IER: 75% de restricción durante 2 días. Dieta eucalórica equilibrada durante 5 días.	RCC: 20% de restricción energética diaria.	48 (+ 48 mantenim.)	48
Overland J <sup>36</sup> , 2018	n=10 (2/8) GC: 5 GE: 5	n=10 (2/8) GC: 5 GE: 5	CG: 44.1 ± 4.9 GE: 49.6 ± 4.9	IER (dieta 5:2)	600 kcal/d durante 2 días. Dieta habitual durante 5 días.	RCC (30% restricción en relación con las necesidades de energía para el mantenimiento de peso)	12	36

Eficacia del ayuno intermitente en adultos con sobrepeso y obesidad

Antoni R <sup>37</sup> , 2018	n=41 GC: 17 GE: 24	n=27 (13/14) GC: 12 GE: 15	18-65	IER (dieta 5:2)	630 kcal/d durante 2 días (38% CH, 36% proteínas, 26% grasa). Dieta saludable y energética durante 5 días.	RCC (dieta hipoenergética (restricción de 600 kcal/d)).	CG: 73 días EG: 59 días, hasta alcanzar una pérdida de peso del 5%	-
Carter S <sup>38</sup> , 2016	n=63 (30/33) GE: 31 GC: 32	n=51 GE: 26 GC: 25	GC: 62 ± 9.1 GE: 61 ± 7.5	IER (dieta 5:2)	400-600 kcal/d durante 2 días. Dieta habitual durante 5 días.	RCC (1200-1550 kcal/d (45% CH, 30% proteínas, 25% grasa)).	12	-
Keogh JB <sup>39</sup> , 2014	Inicio n=75 (0/75) GC: 36 GE: 39 Semana 8 n=45 (0/45) GC: 20 GE: 25	Semana 52 n=36 (0/36) GC: 17 GE: 19	GC: 60.8 ± 12.5 GE: 59.5 ± 8.7	IER	1300 kcal/d durante 7 días. Dieta habitual durante 7 días.	RCC (restricción de 1300 kcal/d)	8	52 mantenim.
Harvie M <sup>40</sup> , 2011	n= 107 (0/107) GC: 54 GE: 53	n=89 (0/89) GC: 47 GE: 42	30-45	IER (dieta 5:2)	490-540 kcal/d durante 2 días. Dieta demantenimiento de peso durante 5 días.	RCC (1500 kcal/d (30% grasa, 15% MUFA, 7% SFA, 7% PUFA, 45% CH, 25% proteínas))	24	
Harvie M <sup>41</sup> , 2013	n=115 (0/115) IER-C: 37 IER-C+PF: 38 RCC: 40	n=115 (0/115) IER-C: 37 IER-C+PF: 38 RCC: 40	20-69	IER-C: restricción de energía y CH IER-C+PF: restricción de energía y CH y dieta libre en grasas y proteínas	IER-C: 600-650 kcal/d, <40g CH durante 2 días. Dieta mediterránea durante 5 días. IER-C+PF: igual que IER-C IECR pero con carne magra, pescado, huevos ilimitados en días restringidos. Después de 16 semanas, IER-C y IER-C+PF restricción de un solo día.	RCC (1400 kcal/d (25% proteínas, 45% CH, 30% grasa))	21	4 mantenim.

Eficacia del ayuno intermitente en adultos con sobrepeso y obesidad

Trepanowski JF <sup>42</sup> , 2017	n=100 (14/86) ADF: 34 RCC: 35 GC: 31	n=69 ADF: 21 RCC: 25 GC: 23	18-65	ADF RCC	En la fase de pérdida de peso: ADF: 25% of energía/d (entre las 12 y 2 p.m.) en días rápidos; 125% ad libitum (in 3 comidas) en días de festín.  En la fase de mantenimiento: ADF: 50% energía/d en días rápidos and 150% ad libitum en días de festín.	En la fase de pérdida de peso: RCC: 75% energía/d (30% grasa, 55% CH, 15% proteínas).  En la fase de mantenimiento: RCC: 100% energía/d.	24	24
Molina A <sup>43</sup> , 2019 (A)	n=43 (10/33) GC: 16 GE: 27	n=43 (10/33) GC: 16 GE: 27	30-65	IER (dieta 5:2)	Restricción de 500 kcal/d durante 2 días. 600-700 kcal en 5 dosis en líquido o triturado durante 5 días.	RCC (dieta mediterránea hipocalórica (restricción de 500 kcal/d))	6	-
Molina A <sup>44</sup> , 2019 (B)	n=42 (10/32) GC: 17 GE: 25	n=42 (10/32) GC: 17 GE: 25	30-65	IER (dieta 5:2)	Restricción de 500 kcal/d durante 2 días. 600-700 kcal en 5 dosis en líquido o triturado durante 5 días.	RCC (dieta mediterránea hipocalórica (restricción de 500 kcal/d))	6	-
Arguin H <sup>45</sup> , 2012	n=25 (0/25) GC: 12 GE: 13	n=22 (0/22) GC: 10 GE: 12	60.5 ± 6.0	IER	Restricción energética de 5 semanas. Estabilización de peso de 5 semanas. 55% CH, 30% grasa, 15% proteínas.	RCC (Restricción energética de 15 semanas, estabilización de peso de 5 semanas)	GC: 20 GE: 30	48
Catenacci VA <sup>46</sup> , 2016	n=25 (6/19) GC: 12 GE: 13	n=21 GC: 10 GE: 11	18-55	ADF	Agua, bebidas sin calorías y caldos de sopa en los días de ayuno alternos. Ad libitum en días de festín (20% desayuno, 30% comida, 40% cena and 10% merienda)	RCC (restricción de 400 kcal/d; 55% CH, 15% proteínas and 30% grasa)	8	24

Eficacia del ayuno intermitente en adultos con sobrepeso y obesidad

Coutinho SR <sup>47</sup> , 2018	n=35 GC: 18 GE: 17	n=28 (6/22) GC: 14 GE: 14	18-65	IER (dieta 4:3)	550 kcal en (f) y 650 kcal en (m) durante 3 días. Restricción energética del 33% (50% CH, 20% proteínas, 30% grasa) durante 4 días.	RCC (restricción energética del 33%; 50% CH, 20% proteínas, 30% grasa)	12	-
Sundfør TM <sup>48</sup> , 2019	n=112 GC: 48 GE: 50	n=98 (49/49) GC: 48 GE: 50	21-70	IER (dieta 5:2)	400 kcal/d en (f) y 600 kcal/d en (m) durante 2 días (50g proteínas/d). Dieta habitual durante 5 días (30-35% grasa, 20% proteínas, 45-50% CH).	RCC (reducción energética semanal del 26-28%; 30-35% grasa, 20% proteínas, 45-50% CH)	12	-
Bryne NM <sup>49</sup> , 2018	Inicio n= 51 (51/0) GC: 25 GE: 26 Semana 4 n=47 GC: 23 GE: 24 Semana 16 o 30 n= 41 GC: 22 GE: 19	Semana 28 o 42 n= 36 GC: 19 GE: 17 6 meses de seguimiento n=28 GC: 13 GE: 15	25-54	IER	Bloques de ER 8 x 2- semanas intercalados con bloques de energía 7 x 2-semanas. Equilibrio (restricción energética del 33% (25-30% grasa, 15-20% proteínas, 50-60% CH)	RCC (reducción energética del 33% (25-30% grasa, 15-20% proteínas, 50-60% CH))	GC: 28 GE: 42	24

GC: grupo control; GE: grupo experimental (ayuno intermitente); Ni: muestra de tamaño inicial; Nf: muestra de tamaño final; m: masculino; f: femenino; RCC: restricción calórica continua; IER: restricción energética intermitente; ADF: ayuno en días alternos; CH: carbohidratos; MUFA: ácidos grasos monoinsaturados; PUFA: ácidos grasos poliinsaturados; SFA: ácidos grasos saturados.

Fuente: elaboración propia

**Anexo 3: Ayuno intermitente y parámetros antropométricos.**

Autor, año	IMC ( $\pm$ SD [95% IC])		Pérdida de peso (kg $\pm$ SD)		Circunferencia de la cintura (cm $\pm$ SD)	
	GE	GC	GE	GC	GE	GC
Hutchison AT <sup>32</sup> , 2019	Inicial IER100: 31.2 (0.9) IER70: 32.4 (0.8)	Inicial RCC70: 32.6 (1.0)	Inicial: IER100: 84.1 (2.8) IER70: 89.4 (2.8)	Inicial RCC70: 88.4 (2.8)	Inicial IER100: 99 (3) IER70: 101 (2) Diferencia IER70 > IER100	Inicial RCC70: 99 (2)
Carter S <sup>33</sup> , 2019	Inicial 35 (5.8) Diferencia (total): -1.3 $\pm$ 0.4 [-2.1, -0.6]	Inicial 37 (5.7) Diferencia (total): -1.4 $\pm$ 0.4 [-2.2, -0.7]	Inicial 100 (19) Diferencia (total) -3.9 $\pm$ 1.1 [-6.1, -1.7] Diferencia (n=84) -4.1 $\pm$ 1.1 [-6.3, -1.9]	Inicial 102 (17) Diferencia (total): -3.9 $\pm$ 1.1 [-6.0, -1.7] Diferencia (n=84): -3.7 $\pm$ 0.9 [-5.6, -1.9]		
Sundfør TM <sup>34</sup> , 2018	Inicial 35.1 (3.9) Diferencia a los 6 meses: -3.0 (1.6) Diferencia de los 6 a 12 meses: +0.3 (1.2)	Inicial 35.3 (3.5) Diferencia a los 6 meses: -3.2 (1.9) Diferencia de los 6 a 12 meses: +0.1 (1.3)	Inicial 108.6 (16.3) Diferencia a los 6 meses: -9.1 (5.0) Diferencia de los 6 a 12 meses: +1.1 (3.8)	Inicial 107.5 (16.1) Diferencia a los 6 meses: -9.4 (5.3) Diferencia a los 6-12 meses: +0.4 (4.0) <sup>+</sup>	Inicial 116 (10.3) Diferencia a los 6 meses: -8.0 (5.6) No cambios de los 6 a 12 meses	Inicial 116 (9.5) Diferencia a los 6 meses: -9.2 (5.4) No cambios de los 6 a 12 meses
Schübel R <sup>35</sup> , 2018	Inicial 32.0 (3.8)	Inicial 31.2 (4)	Semana 12 -7.1 (0.7) (%) Semana 50 -5.2 (1.2) (%)	Semana 12: -5.2 (0.6) (%) Semana 50 -4.9 (1.1) (%)		
Overland J <sup>36</sup> , 2018	Inicial 30.1 (2.5)	Inicial 33.3 (5.0)	Semana 12 -7.0 [-8.0, -5.2] † (%) Semana 52 -6.5 [-7.9, -4.1] † (%)	Semana 12 -3.9 [-11.1, 1.0] (%) Semana 52 -2.5 [-13.3, -1.7] (%)		
Antoni R <sup>37</sup> , 2018	Inicial 29.8 (0.9)	Inicial 30.8 (1.1)	Inicial 88.8 (3.4) Final 84.1 (3.2) Diferencia: -5.3 (0.3) (%)	Inicial 89.3 (4.5) Final 84.9 (4.3) Diferencia: -5.0 (0.3) (%)	Inicial 102 (3.0) Final 98 (2.0)	Inicial 102 (2.0) Final 97 (2.0)
Carter S <sup>38</sup> , 2016	Inicial 35 (4.8)	Inicial 36 (5.2)	Inicial 100 (20)	Inicial 102 (17)		

Eficacia del ayuno intermitente en adultos con sobrepeso y obesidad

	Final 33 (4.3)	Final 33 (4.6)	Final 92 (14) Diferencia -6.2 (3.6) (%)	Final 94 (13) Diferencia -5.6 (4.4) (%)		
Keogh JB <sup>39</sup> , 2014	Inicial 33.1 (3.8)	Inicial 33.0 (7.5)	Semana 8 2.4 (2.1) (%) Semana 12 2.3 (4.1) (%)	Semana 8 3.5 (2.4) (%) Semana 12 4.2 (4.9) (%)	Inicial 102.6 (11.2) Semana 8 -2.9 (4.1) Semana 12 -2.1 (4.0)	Inicial 97.4 (13.6) Semana 8 -3.9 (3.9) Semana 12 -1.7 (5.6)
Harvie M <sup>40</sup> , 2011	Inicial: 30.7 (5.0)	Inicial: 30.5 (5.2)	Inicial 81.5 [77.5, 85.4] Final 75.8 [71.4, 80.2] Diferencia -6.4 [-7.9, -4.8]	Inicial 84.4 [79.7, 89.1] Final 79.9 [74.6, 85.2] Diferencia -5.6 [-6.9, -4.4]	Inicial 101.5 [97.8, 105.2] Final 95.4 [91.3, 99.5]	Inicial 102.5 [98.7, 106.3] Final 98.6 [94.2, 102.9]
Harvie M <sup>41</sup> , 2013	Inicial IER-C: 29.6 (4.1) IER-C+PF: 31.0 (5.7)	Inicial 32.2 (5.6)	Inicial IER-C: 79.4 [74.6, 84.1] IER-C+PF: 82.4 [77.2, 87.6] A los 3 meses IER-C: 74.4 [70.0, 78.9] IER-C+PF: 77.6 [72.9, 82.4] Al 4º mes IER-C: 73.9 [69.4, 78.5] IER-C+PF: 77.3 [72.5, 82.1]	Inicial 86 [80.6, 91.3] A los 3 meses 82.3 [77.1, 87.5] Al 4º mes 82.2 [76.9, 87.5]	Inicial IER-C: 100.5 [96.6, 104.5] IER-C+PF: 104.1 [99.0, 109.1] A los 3 meses IER-C: 95.2 [91.4, 99.1] IER-C+PF: 99.3 [94.5, 104.2] Al 4º mes IER-C: 94.4 [90.5, 98.3] IER-C+PF: 98.8 [94, 1, 103.6]	Inicial 106 [101.9, 110.2] A los 3 meses 102.7 [98.4, 107.0] Al 4º mes 102.4 [98.0, 106.8]
Trepanowski JF <sup>42</sup> , 2017	Inicial 34 (4)	Inicial 35 (4)	Inicial 95 (13) Diferencia de pérdida de peso (%) entre ADFy RCC: 6 meses 0.0 [-2.2, 2.2] 12 meses -0.7 [-3.1, 1.6]	Inicial 101 (16)	Inicial 102 (10)	Inicial 108 (11)
Molina A <sup>43</sup> , 2019 (A)	Inicial 33.91 (5.30) Final	Inicial 35.92 (5.32) Final	Inicial 94.81 (16.30) Final	Inicial 99.63 (17.29) Final	Inicial 107.67 (12.70) Final	Inicial 111.53 (13.96) Final

Eficacia del ayuno intermitente en adultos con sobrepeso y obesidad

	32.31 (5.12)	34.76 (5.24)	90.37 (15.68) Diferencia: -4.43 (2.42)	96.48 (17.32) Diferencia: -3.16 (2.46)	102.62 (13.07) Diferencia: -4.88 (2.15)	108.06 (14.0) Diferencia: -3.46 (1.90)
Arguin H <sup>45</sup> , 2012			Inicial 81.3 (11.4) Semana 5 -4.0 (1.4) Final -10.7 (3) Seguimiento -8.5 (4.2)	Inicial 77.5 (9.8) Semana 5 -3.5 (1.5) Final -9.5 (2.1) Seguimiento -7.1 (4.7)	Inicial 101.5 (9.6) Semana 5 -4.8 (4.3) Final -10.6 (5) Seguimiento -6.9 (9.3) ‡	Inicial 96.3 (5.7) Semana 5 -4.6 (3.4) Final -10 (3.6) Seguimiento -2.7 (9.1)
Catenacci VA <sup>46</sup> , 2016	Inicial 35.8 (1.4) Final 32.6 (1.4) Seguimiento 33.6 (1.5)	Inicial 39.5 (1.4) Final 37.1 (1.5) Seguimiento 37.8 (1.6)	Inicial 94.7 (10.6) Final -8.8 (0.9) (%) Seguimiento -5.9 (1.5) (%)	Inicial 114.0 (20.0) Final -6.2 (0.9) (%) Seguimiento -4.4 (1.6) (%)		
Coutinho SR <sup>47</sup> , 2018	Inicial 35.6 (3.2)	Inicial 35.1 (4.2)	Inicia 107.2 (13.6) Final 93.3 (3.4) Diferencia: -13.9 (3.4)	Inicial 97.5 (12.8) Final 85.7 (3.4) Diferencia: -11.8 (3.4)		
Sundfør TM <sup>48</sup> , 2019	Inicial 35.3 (4.0)	Inicial 35.5 (3.5)	Inicial 109.2 (16.7) Diferencia: -7.3 (3.8)	Inicial 108.8 (15.8) Diferencia: -7.7 (3.5)		
Bryne NM <sup>49</sup> , 2018	Inicial 39.7 (6.8) Semana 4 34.5 (4.0) Semana 16 o 30 34.1 (3.7) Semana 28 o 42 34.1 (4.0) Seguimiento 34.0 (4.3)	Inicial 38.9 (5.2) Semana 4 34.3 (3.0) Semana 16 o 30 34.1 (3.0) Semana 28 o 42 34.3 (3.0) Seguimiento 34.0 (3.6)	Inicial -9.9 (5.9) (%) Semana 4 -10.8 (5.4) (%) Semana 16 o 30 -12.3 (4.5) (%) Semana 28 o 42 -12.9 (4.4) (%) Seguimiento -12.6 (4.2) (%)	Inicial -6.8 (4.2) (%) Semana 4 -7.4 (3.8) (%) Semana 16 o 30 -7.6 (3.8) (%) Semana 28 o 42 -8.4 (3.3) (%) Seguimiento -7.2 (2.9) (%)		

IMC: índice de masa corporal; GC: grupo control; GE: grupo experimental; RCC: restricción calórica continua IER: restricción energética intermitente; ADF: ayuno en días alternos; † Diferencias significativas con respecto al GE (p<0.05); ‡ Diferencias significativas con respecto al GC (p<0.05). Los resultados se expresan como media (desviación estándar) o *media [IC 95%]*.

Fuente: elaboración propia



**Anexo 4: Ayuno intermitente y composición corporal.**

Autor, año	Masa grasa (% ± SD)		Masa libre de grasa (% ± SD)		Masa muscular (kg ± SD)	
	GE	GC	GE	GC	GE	GC
Hutchison AT <sup>32</sup> , 2019	Inicial IER100: 47.0 (1.3) IER70: 48.3 (1.4) Diferencia IER100: -2.3 (0.4) (kg) IER70: -3.9 (0.4) (kg)  Diferencias significativas: GC vs IF100, IF100 vs IF70, IF70 vs RCC70	Inicial RCC70: 48.4 (1.4) Diferencia RCC70: -2.8 (0.4) (kg)	Diferencia (kg) IER100: -0.5 (0.3) IER70: -1.4 (0.3)  No diferencias significativas entre grupos.	Diferencia (kg) RCC70: -0.6 (0.3)		
Carter S <sup>33</sup> , 2019	Inicial 40 (9.4) 12 meses (n=128): -5.1 [-9.3, -1.0] † Seguimiento (n=67): -2.3 [-4.4, -0.3]	Inicial 42 (9.1) 12 meses (n=128): -3.7 [-7.4, 0.1] Seguimiento (n=67): -2.6 [-4.6, -0.7]	Inicial 54 (9.8) 12 meses (n=128): -2.8 [-6.7, 1.1] Seguimiento (n=67): -2.2 [-3.1, -1.4]  Perdieron >10% de peso corporal: GE > GC: 4.9 (0.6) † kg vs 2.1 (0.3) kg (p=0.06)	Inicial 54 (9.5) 12 meses (n=128): 0.6 [-3.3, 4.5] Seguimiento (n=67): -0.8 [-1.4, 0.1]  Perdieron 5-10% de peso corporal: GC > GE: 2.1 (0.6) kg vs 2.0 (0.8) kg (p=0.9)		
Overland J <sup>36</sup> , 2018	Inicial 16.5 (3.0) Semana 12 -12.2 [-15.3, -1.0] Semana 52 -13.7 [-18.8, -6.8]	Inicial 20.7 (4.6) Semana 12 -10.1 [-10.7, 2.3] Semana 52 -10.7 [-24.4, 6.1]	Semana 12 -3.4 [-7.7, 1.9] Semana 52 -0.2 [-2.3, 0.6]	Semana 12 -1.9 [-7.1, 3.5] Semana 52 -1.0 [-5.7, 0.001]		
Antoni R <sup>37</sup> , 2018	Inicial (kg) 30.8 (2.3) Final (kg) 27.1 (2.3)	Inicial (kg) 33.8 (2.9) Final (kg) 30.0 (2.7)	Inicial (kg) 58.0 (3.1) Final (kg) 57.0 (3.0)	Inicial (kg) 55.5 (2.6) Final (kg) 54.8 (2.8)		

Eficacia del ayuno intermitente en adultos con sobrepeso y obesidad

Carter S <sup>38</sup> , 2016	Inicial (kg) 38 (9.2) Diferencia (kg) -3.8 (2.7)	Inicial (kg) 40 (10.5) Diferencia (kg) -4.0 (3.2)	Inicial (kg) 55 (11.3) Diferencia -2.2 (1.9) (kg)	Inicial (kg) 54 (9.2) Diferencia -1.1 (2.1) (kg)		
Harvie M <sup>40</sup> , 2011	Inicial 40.5 [39.0, 42.0] Final 37.3 [35.2, 39.3]	Inicial 40.5 [38.7, 42.3] Final 38.0 [35.8, 40.3]	Inicial (kg) 47.6 [46.3, 49.0] Final (kg) 46.4 [44.9, 47.9]	Inicial (kg) 49.1 [47.7, 50.5] Final (kg) 48.3 [46.7, 49.9]		
Harvie M <sup>41</sup> , 2013	Inicial (kg) IER-C: 31.0 [27.9, 34.2] IER-C+PF: 33.5 [29.9, 37.0] A los 3 meses (kg) IER-C: 27.3 [24.6, 30.0] Dif. -3.7 [-2.5, -4.9] <sup>s</sup> IER-C+PF: 29.7 [26.6, 32.9] Dif. -3.7 [-2.8, -4.7] <sup>s</sup> Al 4º mes (kg) IER-C: 26.7 [23.9, 29.5] IER-C+PF: 29.4 [26.3, 32.6]	Inicial (kg) 35.7 [32.3, 39.2] A los 3 meses (kg) 33.7 [30.3, 37.2] Al 4º mes (kg) 33.2 [29.7, 36.7] Diferencia (kg) Inicial-3 meses -2.0 [-1.0, 3.0]	Inicial (kg) IER-C: 48.5 [46.4, 50.5] IER-C+PF: 49 [47.2, 50.9] A los 3 meses (kg) IER-C: 46.7 [44.4, 49.0] Dif. 36.0 [26.4, 41.3] IER-C+PF: 47.9 [46.2, 49.7] Dif. 20.4 [13.2, 27.2] Al 4º mes (kg) IER-C: 47.2 [45.1, 49.3] IER-C+PF: 47.9 [46.1, 49.6]	Inicial (kg) 50.3 [48.2, 52.3] A los 3 meses (kg) 48.9 [47.1, 50.8] Dif. 29.3 [25, 38.1] Al 4º mes (kg) 48.7 [46.5, 50.8]		
Trepanowski JF <sup>42</sup> , 2017	Inicial (kg) 38 (7)  Diferencia (kg) entre ADF y RCC: Primeros 6 meses: 0.9 [-1.3, 3.1] Seguimiento: 0.0 [-2.4, 2.4]	Inicial (kg) 40 (7)	Inicial (kg) 55 (9)  Diferencia (kg) entre ADF y RCC: Primeros 6 meses: 0.6 [-1.0, 2.2] Seguimiento: 0.5 [-1.2, 2.2]	Inicial (kg) 58 (12)		
Molina A <sup>43</sup> , 2019 (A)	Inicial 41.82 (7.41) Final 38.27 (8.07)	Inicial 44.79 (6.49) Final 42.14 (7.21)			Inicial 52 (9.71) Final 52.81 (9.88)	Inicial 52.13 (11.18) Final 52.61 (11.93)

Eficacia del ayuno intermitente en adultos con sobrepeso y obesidad

	Diferencia 3.55 (1.56)	Diferencia 2.66 (1.68)			Diferencia 0.81 (1.21)	Diferencia 0.48 (1.33)
Arguin H <sup>45</sup> , 2012	Inicial 46.8 (4.8) Semana 5 -1.4 (1.2) Final -5.7 (2.6) Seguimiento -4.5 (3.2)	Inicial 48.0 (6.1) Semana 5 -1.2 (1.4) Final -6.5 (2.7) Seguimiento -3.2 (2.5)	Inicial (kg) 41.7 (5.0) Semana 5 (kg) -1.1 (1.2) Final (kg) -1.9 (1.4) ‡. Seguimiento (kg) -1.4 (1.5)	Inicial (kg) 38.7 (3.0) Semana 5 (kg) -1.0 (1.3) Final (kg) -0.8 (1.1) Seguimiento (kg) -1.2 (1.7)		
Catenacci VA <sup>46</sup> , 2016	Inicial 40.3 (1.6) Semana 8 39.2 (1.6) Dif. -1.1 (0.3) Semana 32 38.0 (1.7) Dif. -2.4 (0.5)	Inicial 43.4 (1.7) Semana 8 42.4 (1.7) Dif. -1.0 (0.3) Semana 32 42.7 (1.7) Dif. -0.7 (0.5)	Inicial 53.2 (2.8) Semana 8 50.0 (2.7) Dif. 0.9 (0.3) Semana 32 52.1 (2.7) Dif. 2.2 (0.5)	Inicial 60.9 (3.0) Semana 8 58.2 (2.8) Dif. 0.9 (0.3) Semana 32 59.3 (2.8) Dif. 0.5 (0.5)		
Coutinho SR <sup>47</sup> , 2018	Inicial 43.9 (1.6) Final 38.5 (1.6)	Inicial 44.1 (1.6) Final 38.9 (1.6)	Inicial 56.1 (1.6) Final 61.5 (1.6)	Inicial 55.9 (1.6) Final 61.1 (1.6)		
Bryne NM <sup>49</sup> , 2018	Inicial (kg) 44.1 (11.5) Dif. -9.2 (6.3) ‡ Semana 4 44.2 (10.9) Dif. -10.0 (5.9) ‡ Semana 16 o 30 43.5 ± (10.7) Dif. -11.7 (4.9) ‡ Semana 28 o 42	Inicial (kg) 43.6 (8.5) Dif. -6.5 (4.8) Semana 4 43.6 (8.6) Dif. -7.0 (4.6) Semana 16 o 30 43.5 (8.8) Dif. -7.2 (4.6) Semana 28 o 42 43.9 (8.4)	Inicial (kg) 65.7 (7.4) Dif. -1.7 (1.8) Semana 4 65.9 (7.7) Dif. -1.9 (1.8) Semana 16 o 30 64.5 (7.8) Dif. -1.8 (1.5) Semana 28 o 42 64.5 (8.1)	Inicial (kg) 68.0 (6.1) Dif. -1.0 (2.2) Semana 4 67.1 (5.2) Dif. -1.1 (2.3) Semana 16 o 30 67.3 (5.2) Dif. -1.1 (2.3) Semana 28 o 42 67.0 (5.3)		

Eficacia del ayuno intermitente en adultos con sobrepeso y obesidad

	43.1 (11.3) Dif. -12.3 (4.8) ‡ Seguimiento 44.2 (11.0) Dif. -12.3 (4.8) ‡	Dif. -8.0 (4.4) Seguimiento 42.5 (8.9) Dif. -6.6 (3.4)	Dif. -1.8 (1.6) Seguimiento 64.4 (8.6) Dif. -1.6 (1.4)	Dif. -1.2 (2.4) Seguimiento 67.7 (4.8) Dif. -1.1 ( 2.4)		
--	---	---	---	--	--	--

GC: grupo control; GE: grupo experimental; RCC: restricción calórica continua; IER: restricción energética intermitente; ADF: ayuno en día alternos; Dif.: diferencia. ; ‡ Diferencias estadísticamente significativas con respecto al GC ( $p < 0.05$ ); § Diferencias estadísticamente significativas con respecto al grupo RCC ( $p < 0.05$ ). Los resultados se expresan como media (desviación estándar) o *media [IC 95%]*.

Fuente: elaboración propia

**Anexo 5: Ayuno intermitente y perfil lipídico.**

Autor, año	Col-T (mg/dl)		HDL (mg/dl)		LDL (mg/dl)		TG (mg/dl)	
	GE	GC	GE	GC	GE	GC	GE	GC
Hutchison AT <sup>32</sup> , 2019	Inicial IER100: 193.33 (7.73) IER70: 185.6 (3.87) Reducción IER70 > RCC70 y IER100; IER100 > RCC70	Inicial RCC70: 189.46 (3.87)	Inicial IER100: 54.13 (7.73) IER70: 54.13 (3.87) Reducción IER70 > RCC70 y IER100; IER100 > RCC70	Inicial RCC70: 54.13 (3.87)	Inicial IER100: 116 (7.73) IER70: 112.13 (3.87) Reducción IER70 > RCC70 y IER100; GC > RCC70	Inicial RCC70: 116 (3.87)	Inicial IER100: 132.74 (8.85) IER70: 106.19 (8.85) Reducción IER100 > IER70 y RCC70; IER70 > RCC70	Inicial RCC70: 115.04 (8.85)
Carter S <sup>33</sup> , 2019	Inicial 177.86 (50.27) Diferencia 1.16 [-11.6, 15.47]	Inicial 193.33 (65.73) Diferencia -11.6 [-34.8, 7.73]	Inicial 46.4 (15.47) Diferencia -3.87 [-7.73, 0.77]	Inicial 46.4 (15.47) Diferencia -3.09 [-7.73, 1.55]	Inicial 108.26 (42.53) Diferencia 7.73 [-7.73, 19.33]	Inicial 116 (50.27) Diferencia -7.73 [-23.2, 11.6]	Inicial 132.74 (61.95) Diferencia -1.77 [-26.55, 26.55]	Inicial 168.14 (123.8) Diferencia -17.7 [-61.95, 26.55]
Sundfør TM <sup>34</sup> , 2018	Inicial 192.17 (34.8) 6 meses -6.19 (23.2) 12 meses 2.71 (27.07)	Inicial 196.81 (34.8) 6 meses -2.71 (19.33) 12 meses 6.57 (27.07)	Inicial 47.17 (11.6) 6 meses 1.93 (7.73) 12 meses 5.03 (7.73)	Inicial 45.24 (7.73) 6 meses 2.32 (3.87) 12 meses 5.03 (23.2)	Inicial 126.05 (30.93) 6 meses -6.19 (15.47) 12 meses -1.16 (23.2)	Inicial 133.4 (30.93) 6 meses -2.71 (19.33) 12 meses 3.09 (23.2)	Inicial 162.83 (70.8) 6 meses -30.97 (61.95) 12 meses -27.43 (70.8)	Inicial 137.17 (61.95) 6 meses -31.86 (53.1) 12 meses -9.7 (61.95)
Schübel R <sup>35</sup> , 2018	Inicial RCC: 202.9 (39.3) IER: 205.0 (30.8) Semana 12 RCC: 186.6 (31.8) IER: 185.1 (36.8) Diferencia RCC: -10.6 (1.4) IER: -10.9 (2.3)	Inicial 211.8 (36.1) Semana 12 191.1 (31.3) Diferencia -9.7 (1.7)	Inicial RCC: 56.2 (16.3) IER: 54.1 (14.4) Semana 12 RCC: 50.4 (14.7) IER: 49.6 (13.8) Diferencia RCC: -8.7 (2.4) ICR: -8.7 (2.5)	Inicial 51.8 (11.8) Semana 12 47.2(10.5) Diferencia -12.3 (1.8)	Inicial RCC: 122.5 (31.5) IER: 124.5 (22.4) Semana 12 RCC: 116.1 (26.3) IER: 115.3 (28.3) Diferencia RCC: -7.9 (2.1) IER: -7.5 (2.6)	Inicial 130.4 (27.3) Semana 12 119.8 (23.9) Diferencia -8.7 (2.4)	Inicial RCC: 121.2 (66.3) IER: 130.0 (83.8) Semana 12 RCC: 100.8 (48.4) IER: 100.6 (47.5) Diferencia RCC: -19.2 (3.4)	Inicial 145.0 (85.5) Semana 12 120.5 (59.2) Diferencia -13.2 (4.9)

Eficacia del ayuno intermitente en adultos con sobrepeso y obesidad

							IER: -20.7 (6.0)	
Overland J <sup>36</sup> , 2018	Inicial 174 (38.67) Diferencia Semana 12 23.2 [-15.47, 65.73] Semana 52 19.33 [-19.33, 61.87]	Inicial 166.26 (30.93) Diferencia Semana 12 0 [-38.67, 27.07] Semana 52 -15.47 [-46.4, -3.87]	Inicial 58 (15.47) Diferencia Semana 12 7.73 [0, 15.47] Semana 52 7.73 [-2.71, 23.2]	Inicial 69.6 (19.33) Diferencia Semana 12 -11.6 [-11.6, -116] Semana 52 -1.55 [-3.87, 3.87]			Inicial 88 (44) Diferencia Semana 12 -8.85 [-44.25, 17.7] Semana 52 26.55 [-26.55, 26.55]	Inicial 88 (17) Diferencia Semana 12 -26.55 [-26.55, 8.85] Semana 52 -17.7 [-26.55, -8.85]
Antoni R <sup>37</sup> , 2018	Inicial 162.4 (11.6) Final 154.66 (7.73)	Inicial 162.4 (11.6) Final 154.66 (11.6)	Inicial 42.53 (3.87) Final 42.53 (3.87)	Inicial 38.67 (3.87) Final 38.67 (3.87)	Inicial 100.53 (11.6) Final 92.8 (7.73)	Inicial 104.4 ± (7.73) Final 100.53 (7.73)	Inicial 97.35 (8.85) Final 88.5 (8.85)	Inicial 79.65 (8.85) Final 70.8 (8.85)
Harvie M <sup>40</sup> , 2011	Inicial 197.2 [189.46, 208.8] Final 185.6 [174, 193.33]	Inicial 201.06 [193.33, 208.8] Final 181.73 [174, 193.33]	Inicial 58 [54.13, 58] Final 58 [54.13, 61.87]	Inicial 61.87 [54.13, 65.73] Final 58 [54.13, 61.87]	Inicial 119.86 [112.13, 127.6] Final 108.26 [100.53, 119.86]	Inicial 119.86 [108.26, 127.6] Final 108.26 [100.53, 116]	Inicial 106.19 [88.5, 123.89] Final 88.5 [79.65, 106.19]	Inicial 115.04 [97.35, 123.89] Final 88.5 [70.8, 106.19]
Harvie M <sup>41</sup> , 2013	Inicial IER-C: 144.22 [129.14, 160.85] IER-C+PF: 152.73 [139.97, 166.65] 3 meses IER-C: 139.2 [124.89, 154.66] IER-C+PF: 152.34 [138.42, 167.81] 4 meses IER-C: 141.9 [127.98, 157.76] IER-C+PF: 144.61 [133.01, 157.37]	Inicial 152.73 [139.58, 167.42] 3 meses 146.93 [135.33, 159.3] 4 meses 148.86 [136.1, 162.78]	Inicial IER-C: 53.75 [48.72, 59.55] IER-C+PF: 54.91 [51.43, 58.77] 3 meses IER-C: 52.97 [47.95, 58.39] IER-C+PF: 52.97 [49.11, 57.23] 4 meses IER-C: 52.59 [47.17, 58] IER-C+PF: 55.68 [51.81, 59.93]	Inicial 51.04 [47.56, 54.91] 3 meses 51.81 [48.33, 55.68] 4 meses 52.2 [48.33, 56.45]	Inicial IER-C: 127.98 [116.38, 139.58] IER-C+PF: 144.6 [129.92, 159.3] 3 meses IER-C: 122.57 [110.58, 134.94] IER-C+PF: 139.9 [124.89, 155.44] 4 meses IER-C: 112.52 [112.52, 136.1] IER-C+PF:	Inicial 129.53 [118.32, 140.36] 3 meses 125.66 [116.38, 135.33] 4 meses 127.98 [118.7, 136.88]	Inicial IER-C: 87.61 [75.22, 101.77] IER-C+PF: 94.69 [81.42, 108.85] 3 meses IER-C: 75.22 [65.49, 85.84] IER-C+PF: 83.19 [71.68, 95.58] 4 meses IER-C: 79.65 [70.8, 91.15] IER-C+PF: 81.42 [70.8, 92.92]	Inicial 96.46 [83.19, 110.62] 3 meses 89.38 [78.76, 102.65] 4 meses 89.38 [78.76, 102.65]

Eficacia del ayuno intermitente en adultos con sobrepeso y obesidad

					137.6 [123.34, 151.96]			
Trepanowski JF <sup>42</sup> , 2017	Inicial 188 (35)  Diferencia entre ADF y RCC: 6 meses: 3.4 [-7.2, 13.9] Seguimiento: 9.7 [-2.2, 21.7]	Inicial 184 (35)	Inicial 57 (14)  Diferencia entre ADF y RCC: 6 meses: 6.2 [0.1, 12.4] <sup>§</sup> Seguimiento: 1.0 [-5.9, 7.8]	Inicial 53 (11)	Inicial 111 (30)  Diferencia entre ADF y RCC: 6 meses: 2.5 [-6.0, 10.9] Seguimiento: 11.5 [1.9, 21.1] <sup>§</sup>	Inicial 112 (31)	Inicial 101 (59)  Diferencia entre ADF y RCC: 6 meses: -10.5 [-26.7, 5.8] Seguimiento: -9.9 [-28.3, 8.6]	Inicial 97 (27)
Molina A <sup>44</sup> , 2019 (B)	Inicial 221.24 (37.18) Final 187.24 (31.82) Diferencia 27.29 (28.10)	Inicial 234.81 (32.71) Final 215.63 (33.82) Diferencia 27.53 (33.46)	Inicial 56.08 (14.92) Final 47.68 (12.69) Diferencia 8.17 (7.41)	Inicial 55.31 (10.50) Final 49.31 (9.21) Diferencia 7.20 (5.25)	Inicial 143.08 (32.72) Final 118.33 (25.88) Diferencia 20.91 (25.16)	Inicial 154.31 (27.96) Final 142.06 (26.76) Diferencia 16.47 (30.73)	Inicial 110.24 (48.54) Final 102.64 (32.13) Diferencia -4 (30.63) ‡	Inicial 125.63 (59.47) Final 121.06 (44.92) Diferencia 18.60 (44.97)
Arguin H <sup>45</sup> , 2012	Inicial 230.84 (24.36) Semana 5 -20.88 (21.65) Final -41.37 (32.48) Seguimiento -12.76 (32.87)	Inicial 213.05 (33.25) Semana 5 -25.91 (18.56) Final -27.45 (15.47) Seguimiento -4.64 (27.07)	Inicial 56.84 (14.69) Semana 5 3.48 (6.57) Final -0.77 (7.73) Seguimiento 2.32 (5.03)	Inicial 56.45 (11.6) Semana 5 -4.64 (5.8) Final -1.55 (5.8) Seguimiento 1.16 (7.73)	Inicial 139.2 (21.65) Semana 5 -10.44 (22.43) Final -11.21 (23.97) Seguimiento -3.87 (18.56)	Inicial 129.53 (28.23) Semana 5 -15.08 (14.69) Final -17.01 (12.37) Seguimiento -0.77 (22.43)	Inicial 175.22 (90.27) Semana 5 -36.28 (54.87) Final -69.91 (80.53) Seguimiento -34.51 (71.68)	Inicial 138.05 (72.57) Semana 5 -32.74 (39.8) Final -44.25 (50.44) Seguimiento -38.94 (50.44)
Catenacci VA <sup>46</sup> , 2016	Inicial 166.9 (9.6) Semana 8 135.1 (10.1) Dif. Semana 8 -31.8 (6.5) ‡	Inicial 171.3 (10) Semana 8 149.7 (10.6) Dif. Semana 8 -21.7 (6.8)	Inicial 38.2 (2.1) Semana 8 34.1 (1.9) Dif. Semana 8 -4.2 (1.9)	Inicial 38.9 (2.2) Semana 8 34.8 (2.0) Dif. Semana 8 -4.2 (1.9)	Inicial 100.0 (8.3) Semana 8 77.4 (8.6) Dif. semana 8 -22.6 (4.7) ‡	Inicial 104.5 (8.6) Semana 8 87.6 (8.9) Dif. Semana 8 -16.9 (4.9)	Inicial 142.9 (14.0) Semana 8 117.9 (11.1) Semana 32 148.1 (24.2) Dif. semana 8 -25.0 (10.9) ‡ Dif. semana 32	Inicial 139.6 (14.6) Semana 8 136.8 (11.5) Semana 32 151.6 (23.4) Dif. semana 8 -2.8 (11.3) Dif. semana 32

Eficacia del ayuno intermitente en adultos con sobrepeso y obesidad

							5.1 (18.8)	12.0 (17.1)
Sundfør TM <sup>48</sup> , 2019	Inicial 337 (202) Diferencia -63 (-114,-12)	Inicial 322 (131) Diferencia -64 (-103,-26)						

Col-T: colesterol total; HDL: lipoproteínas de alta densidad; LDL: lipoproteínas de baja densidad; TG: triglicéridos; GC: grupo control; GE: grupo experimental; RCC: restricción calórica continua; IER: restricción energética intermitente; ADF: ayuno en días alternos. ‡ Diferencias estadísticamente significativas con respecto al GC ( $p < 0.05$ ); § Diferencias significativas con respecto al grupo RCC ( $p < 0.05$ ). Los resultados se expresan como media (desviación estándar) o *media (IC 95%)*.

Fuente: elaboración propia