



Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

Facultad de Ciencias de la Salud

Osasun Zientzen Fakultatea

**ANÁLISIS DE LA EFECTIVIDAD DEL AYUNO
INTERMITENTE EN LA REDUCCIÓN DE PESO Y
EL RIESGO CARDIOMETABÓLICO EN
PERSONAS CON SOBREPESO U OBESIDAD**

Grado en enfermería
Erizaintzako Gradua

Trabajo Fin de Grado
Estudiante: María Ederra Unzu

Directoras: Idoia Labayen Goñi y Cristina Cadenas Sánchez

Pamplona, mayo 2021

RESUMEN

Antecedentes: La obesidad es un problema de salud global. Se debe a un desequilibrio energético entre las kilocalorías que se consumen y las que se gastan, y conlleva graves consecuencias para la salud, por lo que es necesario tratarla. El ayuno intermitente es una estrategia dietética alternativa a la restricción calórica que está en auge en nuestros días y que parece conseguir los objetivos propuestos. **Objetivos:** Este trabajo pretende revisar la literatura científica existente acerca del efecto del ayuno intermitente sobre la pérdida de peso y el perfil cardiometabólico en personas con sobrepeso u obesidad. **Metodología:** Se realizó una búsqueda bibliográfica en la base de datos PubMed de los estudios publicados hasta el 4 de febrero de 2021. **Resultados:** Se analizaron 16 artículos que realizaban distintos tipos de ayuno intermitente y se examinaron la pérdida de peso y los cambios en el colesterol total, LDL, HDL, y la presión arterial. Los resultados muestran que los diferentes tipos de ayuno intermitente disminuyen el peso corporal. Los resultados alcanzados tanto por el ayuno intermitente como por la restricción horaria de alimentación son similares a los de la restricción energética. **Conclusiones:** Tanto el ayuno intermitente de días alternos, como la restricción horaria de la alimentación parecen ser estrategias dietéticas eficaces y similares a la dieta hipocalórica para la pérdida de peso de los pacientes con sobrepeso u obesidad. Sin embargo, estos resultados se consideran preliminares debido al número limitado de estudios publicados, así como la corta duración de las intervenciones y los reducidos tamaños muestrales de los distintos trabajos. Se aconseja la realización de más ensayos clínicos para extraer conclusiones más firmes y antes de trasladar recomendaciones a la población.

Palabras clave: Ayuno intermitente, restricción horaria de alimentación, restricción intermitente de energía, restricción calórica y obesidad.

Número de palabras del documento: 10193

ABSTRACT:

Background: Obesity is a global health problem. It is due to an energy imbalance between energy intake and energy expenditure, and has serious health consequences, so it is necessary to treat it. Intermittent fasting is an alternative dietary strategy to caloric restriction that is currently growing and seems to achieve the proposed objectives. **Objectives:** This study aims to review the existing scientific literature on the effect of intermittent fasting on weight loss and metabolic profile in overweight or obese individuals. **Methodology:** A bibliographic search was carried out in the PubMed database of studies published up to February 4, 2021. **Results:** We analyzed 16 articles that performed different types of intermittent fasting and examined weight loss and changes in total-, LDL-, and HDL-cholesterol, and blood pressure. The results show that different types of intermittent fasting decrease body weight. The results achieved by both intermittent energy restriction and time restricted feeding are similar to those of caloric restriction. **Conclusions:** Both alternate-day intermittent fasting and time restricted feeding appear to be effective dietary strategies similar to the hypocaloric diet for weight loss in overweight or obese patients. However, these results are considered preliminary due to the limited number of published studies, as well as the short duration of the interventions and the small sample sizes of the different studies. Further clinical trials are recommended in order to draw firmer conclusions and before making recommendations to the population.

Key words: intermittent fasting, time restricted eating, intermittent energy restriction, continuous energy restriction and obesity.

INDICE:

1	INTRODUCCIÓN, ANTECEDENTES, JUSTIFICACIÓN	1
1.1	Introducción	1
1.1.1	Ayuno intermitente	1
1.3	Justificación	5
2	OBJETIVOS	5
3	MATERIAL Y METODOS.....	6
3.1	Estrategia de búsqueda.....	6
3.2	Criterios de inclusión y exclusión	6
3.3	Proceso de selección de estudios	6
4	RESULTADOS.....	8
5	DISCUSIÓN	31
5.1	Resultados generales	31
5.2	Efectos de la intervención sobre la pérdida de peso	31
5.3	Efectos de la intervención sobre factores de riesgo cardiometabólico: Colesterol total, HDL y LDL.....	33
5.4	Efectos de la intervención sobre la TA sistólica y diastólica	34
5.5	Limitaciones y fortalezas	35
6	CONCLUSIONES.....	36
7	PROPUESTA TEÓRICA	36
7.1	Participantes.....	37
7.2	Diseño del estudio.....	37
7.3	Intervenciones dietéticas	38
7.3.1	Ayuno del tipo TRE.....	38
7.3.2	Restricción continua de calorías	38
7.4	Otras evaluaciones	39
8	BIBLIOGRAFÍA	40
9	ANEXOS.....	44

1 INTRODUCCIÓN, ANTECEDENTES, JUSTIFICACIÓN

1.1 Introducción

La obesidad se define como una acumulación excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud. El exceso de adiposidad se debe a un aumento en la ingesta de calorías diarias y/o un descenso en la actividad física, lo cual se traduce en un desequilibrio energético entre las calorías consumidas y gastadas (1).

La clasificación de la obesidad y del sobrepeso se realiza fácilmente mediante el índice de masa corporal (IMC), que es un indicador de la relación entre el peso y la talla. En adultos, un IMC entre 25 y 30 kg/m² indicaría sobrepeso, e igual o superior a 30 kg/m², obesidad (1).

La acumulación de grasa en el cuerpo y un IMC elevado conllevan graves consecuencias para la salud. Entre ellas están las enfermedades no transmisibles como las cardiovasculares (destacando las cardiopatías y accidentes cerebrovasculares), la diabetes mellitus tipo 2 y algunos tipos de cáncer (2). Además, si la obesidad se produce en la infancia, esto supone una mayor probabilidad de muerte prematura, discapacidad y obesidad en la edad adulta (1).

1.1.1 Ayuno intermitente

Debido a las graves consecuencias para la salud que tiene la obesidad, su tratamiento es de especial importancia. Una de las maneras de conseguirlo es reduciendo la energía que ingerimos con los alimentos; es decir, llevando a cabo una dieta hipocalórica. Sin embargo, para pacientes obesos, con estilos de vida sedentarios y que comen en exceso, la adhesión a este tipo de dietas es muy baja (2–4). Es por eso por lo que durante los últimos años ha aumentado el interés por intervenciones más innovadoras como la restricción horaria de alimentos (en inglés llamado time restricted eating, TRE), que lo que hace es limitar el período de tiempo durante el día para consumir alimentos (5).

El ayuno intermitente es una estrategia dietética en la que se alternan periodos de alimentación con periodos de ayuno (6). Esto normalmente produce una pérdida de peso debido a la ventana de alimentación más corta, por lo que se consume alrededor

de un 25% menos de calorías de las que se consumirían con una alimentación habitual (7).

Aunque algunos ensayos clínicos controlados parecen mostrar que la pérdida de peso y la respuesta metabólica al ayuno intermitente comparado con la restricción de energía continua es similar, hay estudios que dicen que se produce una mejor adherencia a largo plazo realizando el ayuno intermitente, ya que podrían ser más fáciles de comprender y de seguir por los pacientes (2,8).

Este tipo de dieta ha ganado popularidad en los últimos años, aunque es algo que se ha hecho durante miles de años, ya que se intenta imitar las prácticas alimentarias que tenían los cazadores antiguamente (7).

Existen varios tipos de ayuno, y las diferencias que hay entre ellos son el número de horas que ayunas y las kilocalorías que consumes (7). Por ejemplo, existe el ayuno de días alternos (también llamado IER o intermittent energy restriction), en el cual ayunas un día y comes al día siguiente (9). Algunos protocolos no permiten ingerir ningún alimento los días de ayuno, pero otros dejan consumir hasta un 25% de los requerimientos energéticos diarios (10).

Dentro del IER tenemos también el ayuno periódico en el que se suele aplicar el método 5:2, donde solo se ayuna 2 días por semana que pueden ser o no consecutivos, en los que se reduce el aporte energético a unas 500 kilocalorías, y los demás días se come *ad libitum* (9).

Por último, tenemos el TRE (time restricted eating o ayuno por restricción horaria), en el que se ayuna durante unas horas al día (normalmente entre 12 y 20 horas) y se consumen alimentos durante el resto del tiempo (11). Este tipo de ayuno no acostumbra a pautar restricciones de energía durante el periodo de alimentación. Sin embargo, siguiendo este patrón dietético parece que se consigue un déficit calórico conforme pasan los días (10).

Otros tipos de ayuno intermitente estarían relacionados con la religión, como el ayuno ortodoxo en el que no se puede consumir carne, o el Ramadán, en el que se ayuna desde el amanecer hasta el anochecer, sin poder ni siquiera beber agua (10,12).

Además de la pérdida de peso, los estudios parecen indicar que se podrían producir múltiples beneficios adicionales durante el tiempo de ayuno, como son la reducción de glucosa en sangre, la movilización de los ácidos grasos, la reducción de la leptinemia y, posiblemente, un mayor estado de alerta (7).

1.2 Antecedentes

La obesidad es un problema de salud pública importante que está en aumento durante los últimos años. Desde 1975, la cifra de personas con obesidad se ha triplicado en todo el mundo, alcanzando en 2016 el 39% de las personas adultas con sobrepeso y un 13% con obesidad (1).

Las dos Figuras que incorporo a continuación están obtenidas de World Obesity Federation (en español, Federación Mundial de la Obesidad) y nos dan una idea general sobre la prevalencia de obesidad en el mundo diferenciando entre hombres y mujeres. Se ve como para las mujeres hay más obesidad en la región de Asia, América, Oceanía y el norte de África. Los hombres, sin embargo, tienen menos prevalencia de obesidad que las mujeres en todo el mundo y ésta se concentra en Oceanía y América (13).

Women living with obesity, Newest available data

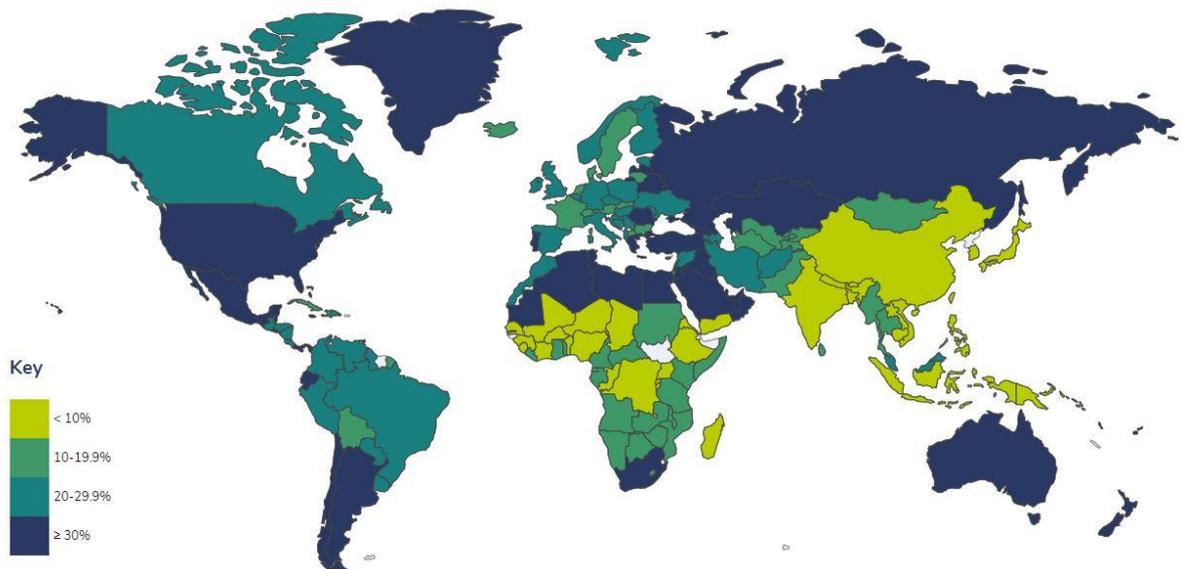


Figura 1: Prevalencia de obesidad en mujeres en el mundo. Los colores más oscuros indican una mayor prevalencia. Fuente: World obesity federation, 2021 (13)

Men living with obesity, Newest available data

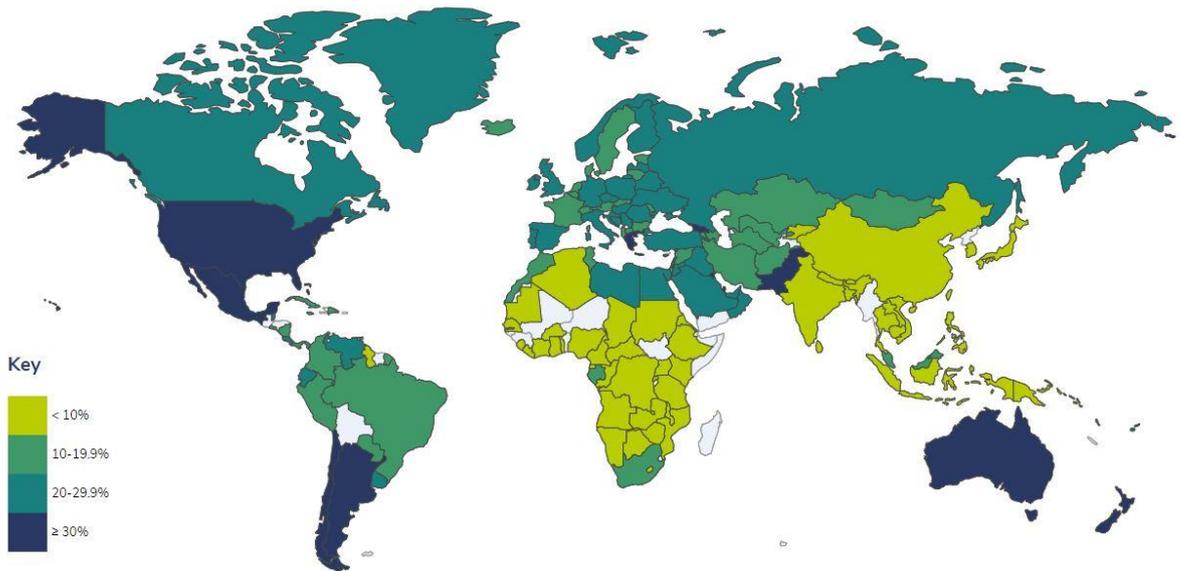


Figura 2: Prevalencia de obesidad en hombres en el mundo. Los colores más oscuros indican una mayor prevalencia. Fuente: World obesity federation, 2021 (13).

En Europa, la prevalencia de obesidad varía mucho dependiendo de los países. En 2016, el país con la prevalencia de obesidad más alta era Malta con un 29,6% y 30,1% para mujeres y hombres respectivamente. Dinamarca, por el contrario, era el país con menos mujeres con obesidad alcanzando un 17,7%, mientras que Bosnia fue el país con menor prevalencia en hombres (17,8%) (13).

Tabla 1: Prevalencia de obesidad según grupos de edad y sexo en España en 2017. Encuesta nacional de salud

EDADES	HOMBRES	MUJERES
De 18 a 24 años	8,4	7,9
De 25 a 34 años	11,1	10,6
De 35 a 44 años	16,2	12,9
De 45 a 54 años	20,5	15,7
De 55 a 64 años	25,2	18,8
De 65 a 74 años	24,7	26,3
De 75 a 84 años	18,1	28,0
De 85 y más años	14,0	20,6

Fuente: Instituto nacional de estadística, 2017 (14)

En España, en 2017, la incidencia de obesidad se situaba en el 17,4% de la población, siendo de un 18,2% para los hombres y de un 16,7% para las mujeres. El grupo de edad con mayor prevalencia en hombres era el de 55 a 64 años; sin embargo, en mujeres era el de 75 a 84 años (14).

1.3 Justificación

Dado que la obesidad se asocia con el incremento del riesgo de múltiples enfermedades crónicas, se necesita una dieta que sea efectiva para la pérdida de peso y que tenga buenos resultados metabólicos, además de mayor adherencia (8). Es recomendable que las personas con obesidad adelgacen, porque una pérdida de peso de un 5%-10% se asocia con mejoras en la salud cardiovascular (3). Además, la obesidad está relacionada con mayores tasas de morbilidad, mortalidad y supone un enorme coste económico al sistema sanitario (7). El impacto económico de la obesidad sobre el sistema sanitario se traduce tanto en costes directos, como en la presión asistencial debido a las necesidades de cuidados y tratamiento médico (13).

Es muy importante tratar este problema de salud ya que tiene una gran incidencia en todo el mundo e implica graves consecuencias. En esta línea, la Organización Mundial de la Salud (OMS) propuso la “Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud” que trata de fomentar un estilo de vida saludable mediante el seguimiento de dietas saludables y el incremento de los niveles de actividad física (1). Por tanto, el presente trabajo fin de grado se centra en el análisis de los efectos de una nueva estrategia terapéutica para el tratamiento de la obesidad que está teniendo una enorme repercusión social, el ayuno intermitente, pero cuyos resultados sobre la pérdida de peso y la reducción del riesgo cardiometabólico en pacientes con sobrepeso u obesidad no son bien conocidos.

2 OBJETIVOS

Objetivo general:

- 1- Revisar sistemáticamente la evidencia científica de los efectos del ayuno intermitente sobre la pérdida de peso y el perfil cardiometabólico en personas con sobrepeso u obesidad.

Objetivos específicos:

- 1- Examinar la pérdida de peso en pacientes con sobrepeso u obesidad que realicen una dieta de ayuno intermitente en comparación con un grupo control.
- 2- Examinar los cambios en el perfil cardiometabólico de pacientes con sobrepeso u obesidad que realicen una dieta de ayuno intermitente en comparación con un grupo control.

3 MATERIAL Y METODOS

3.1 Estrategia de búsqueda

Para la realización de este trabajo de fin de grado se llevó a cabo una búsqueda bibliográfica en la base de datos de PubMed. Se examinaron todos los estudios publicados hasta el 4 de febrero de 2021. Esta búsqueda se basó en artículos sobre el ayuno intermitente y el sobrepeso u obesidad.

Esta búsqueda bibliográfica se realizó combinando las palabras clave con operadores booleanos como AND y OR. También se utilizó el truncamiento con la palabra “obes” para que aparecieran todos los resultados que tuvieran esa raíz.

Las palabras clave para realizar la búsqueda fueron: “intermittent fasting”, “time restricted eating”, “time restricted feeding”, “obes*” y “overweight”.

3.2 Criterios de inclusión y exclusión

Los criterios de inclusión que se utilizaron fueron: 1) artículos realizados en personas adultas con sobrepeso u obesidad que tuvieran en cuenta la pérdida de peso en el estudio; y 2) escritos en español o en inglés. Los criterios de exclusión fueron: 1) estudios en personas que no tenían sobrepeso u obesidad; 2) estudios en animales; 3) estudios que no examinaran la pérdida de peso; 4) estudios con poca muestra; 5) estudios que no tuvieran grupo control; y 6) estudios no originales.

3.3 Proceso de selección de estudios

Tras realizar la búsqueda, los artículos se revisaron leyendo el título y el resumen para comprobar si cumplían con los criterios de inclusión. Posteriormente, se leyó el texto completo de los artículos que fueron elegibles basándonos en el primer screening para su inclusión o exclusión final en la revisión sistemática. Se utilizó la herramienta

Mendeley para facilitar el proceso de selección y el manejo de los artículos encontrados.

Tras la primera lectura del título y del resumen, 210 artículos fueron eliminados por no cumplir criterios de inclusión. 62 artículos fueron examinados en texto completo y, finalmente, un total de 16 artículos fueron incluidos para su análisis. La estrategia de búsqueda completa se puede encontrar en el Anexo 1.

4 RESULTADOS

Tabla 1. Descripción de los tipos de ayuno intermitente encontrados en los estudios.

Autores	Tipo de ayuno	Descripción del ayuno	Duración de la intervención
Ayuno de días alternos (IER)			
Antoni y col., 2020 (3)	Ayuno 5/2 días	2 días/semana consumían 621 kcal de un preparado nutricional. El resto de días comían ad libitum pero siguiendo una dieta saludable.	6 meses
Carter y col., 2016 (15)		Debían ayunar 2 días por semana en los que consumían de 400 a 600 kcal/día. Los otros 5 días ad libitum.	12 semanas
Hottenrott y col., 2020 (16)		Los 2 días de ayuno consumían 400 kcal/día las mujeres y 600 kcal/día los hombres. Los otros 5 días de la semana ad libitum.	12 semanas
Jospe y col., 2020 (8)		Los 2 días de ayuno las mujeres consumían 500 kcal/día y los hombres 600 kcal/día. El resto ad libitum. Los días de ayuno podían ser o no consecutivos y los podían cambiar cada semana para mejorar la adherencia.	12 meses

Pinto y col., 2020 (17)		2 días consecutivos consumiendo 600 kcal/día. El resto de días de la semana hacían dieta saludable con la misma restricción total de calorías semanales que el grupo control (3500 kcal menos/semana).	4 semanas
Antoni R. y col., 2018 (18)		Los 2 días de ayuno debían consumir 4 paquetes preparados de comida baja en calorías de la marca lighterlife. Estos contenían 630 kcal, que era aproximadamente un 25% de sus requerimientos energéticos diarios. Esos 2 días eran consecutivos. El resto ad libitum, pero siguiendo una dieta saludable.	El tiempo necesario hasta llegar a una pérdida de peso del 5%
Sundfor y col., 2018 (9)		400 kcal/día las mujeres y 600 kcal/día los hombres en 2 días no consecutivos/semana. El resto ad libitum.	1 año
Steger y col., 2021 (19)	Ayuno 4/3 días	3 días de aporte calórico muy bajo (de 550 kcal/día a 800 kcal/día) y los otros 4 días ad libitum, pero dieta saludable.	12 semanas
Restricción horaria (TRE)			

Rejane De Oliveira y col., 2020 (20)	Ayuno 12/12 h	Ventana de alimentación de 12 horas hipocalórica (restricción entre 500 kcal/día y 1000 kcal/día) y ayuno durante otras 12, horario escogido por los participantes	12 meses
Chow y col., 2020 (5)	Ayuno 16/8 h	Ventana de alimentación de 8 horas ad libitum elegida por los participantes.	12 semanas
Gabel y col., 2018 (2)		Ad libitum de 10:00 a 18:00 h y ayuno el resto. Se les pidió que comieran como siempre y no cambiaran el nivel de actividad.	12 semanas
Karras y col., 2021 (10)		Periodo de alimentación de 8:00 a 16:00 h. Tenían que seguir una dieta que consistía en 2 comidas, una a las 8:00 y otra a las 13:00 h junto con 2 aperitivos, uno a las 11:00 y otro a las 15:30 h.	7 semanas
Lowe y col., 2020 (21)		Ventana de alimentación de 8 horas ad libitum (de las 12 del mediodía hasta las 20:00 h), seguido de ayuno de 16 horas.	12 semanas
Schroder y col., 2021 (22)		Ventana de alimentación de 8 horas ad libitum desde las 12 del mediodía hasta las 20:00 h, seguido de ayuno de 16 horas.	3 meses

Zouhal y col., 2020 (23)		Las horas de ayuno durante el mes del ramadán fueron de 16 horas/día. Los alimentos los debían consumir por la noche.	30 días
Cienfuegos y col., 2020 (24)	Ayuno 20/4 h + 18/6 h	2 grupos de ayuno intermitente. Grupo 1: ayuno de 20 h y ventana de alimentación de 4 (de las 15:00 h hasta las 19:00 h). Grupo 2: ayuno de 18 horas y ventana de alimentación de 6 (de las 13:00 h hasta las 19:00 h). Ventanas de alimentación ad libitum	8 semanas

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2. Resultados de los estudios incluidos sobre IER en la revisión sistemática.

Autores	Participantes	Resultado principal: Pérdida de peso	Resultados secundarios	Análisis
Antoni y col., 2020 (3)	Total: N= 66 participantes GE: N= 27 (70% mujeres) Edad= 50,0 ± 2,4 años.	GE: $\Delta P = -5,4 \pm 1,1\%$. GC: $\Delta P = -2,8 \pm 0,6 \%$.	Colesterol total: GE: $\Delta = -0,1 \pm 0,2$ mmol/l GC: $\Delta = -0,1 \pm 0,2$ mmol/l LDL: GE: $\Delta = 0 \pm 0,1$ mmol/l	La pérdida de peso fue significativamente mayor para el GE que para el GC (P= 0,01). No hubo diferencias significativas en el colesterol

	<p>IMC= 39,3 ± 1,2 kg/m²</p> <p>Intervención: IER</p> <p>GC:</p> <p>N= 39 (74% mujeres)</p> <p>Edad= 56,0 ± 1,7 años</p> <p>IMC= 39,9 ± 0,8 kg/m²</p> <p>Intervención: CER</p>		<p>GC: Δ= -0,1 ± 0,1 mmol/l</p> <p>HDL:</p> <p>GE: Δ= 0,1 ± 0,03 mmol/l</p> <p>GC: Δ= 0,02 ± 0,04 mmol/l</p> <p>TA:</p> <p>TA Sistólica:</p> <p>GE: Δ= -7,0 ± 2,0 mmHg</p> <p>GC: Δ= 7,0 ± 2,0 mmHg</p> <p>TA Diastólica:</p> <p>GE: Δ= -5,0 ± 1,7 mmHg</p> <p>GC: Δ= -3,0 ± 1,0 mmHg</p>	<p>total, LDL y HDL entre grupos (P > 0.05). Sin embargo, el HDL aumentó significativamente en el GE (P < 0,05).</p> <p>La disminución en la TA sistólica del GE fue significativamente mayor que en el GC (P<0,001).</p>
<p>Carter y col., 2016 (15)</p>	<p>Total:</p> <p>N= 63 participantes con diabetes mellitus tipo 2</p> <p>GE:</p> <p>N= 31 (17 mujeres)</p>	<p>GE: ΔP= -8,0 ± 17,7 kg</p> <p>GC: ΔP= -8,0 ± 15,4 kg</p>	<p>No reportado</p>	<p>La pérdida de peso en ambos grupos fue significativa (P intragrupo < 0,001), pero no hubo diferencias entre GE y GC (P= 0,7).</p>

	<p>Edad= 61,0 ± 7,5 años</p> <p>IMC= 35,0 ± 4,8 kg/m²</p> <p>Intervención: IER</p> <p>GC:</p> <p>N= 32 (16 mujeres)</p> <p>Edad= 62,0 ± 9,1 años</p> <p>IMC= 36,0 ± 5,2 kg/m²</p> <p>Intervención: CER</p>			
Hottenrot y col., 2020 (16)	<p>Total:</p> <p>N= 68 participantes</p> <p>GE:</p> <p>N= 35 participantes</p> <p>Edad= 20-60 años</p> <p>IMC= 25-30 kg/m²</p> <p>Intervención: IER</p>	<p>GE: ΔP= -5,8 ± 0,8 kg</p> <p>GC: ΔP= -3,4 ± 0,6 kg</p>	No reportado	Los participantes del GE perdieron significativamente más peso que los del GC (P= 0,010).

	<p>GC:</p> <p>N= 23 participantes</p> <p>Edad= 20-60 años</p> <p>IMC= 25–30 kg/m²</p> <p>Intervención: Dieta habitual</p>			
Jospe y col., 2020 (8)	<p>Total:</p> <p>N= 250 participantes</p> <p>GE:</p> <p>N= 136 (75 mujeres)</p> <p>Edad= 43,9 ± 11,1 años</p> <p>IMC= 32,9 ± 4,2 kg/m²</p> <p>Intervención: IER</p> <p>GC1:</p> <p>N= 68 (46 mujeres)</p> <p>Edad= 44,2 ± 11,7 años</p>	<p>GE: ΔP = -4.,0 kg; 95% CI: -5,1; -2,8 kg</p> <p>GC1: ΔP= -2,8 kg; 95% CI: -4,4; -1,2 kg</p> <p>GC2: ΔP= -1,8 kg; 95% CI: -4,0; 0,5 kg</p>	<p>Colesterol total:</p> <p>GE: Δ= -0,1 mmol/l; 95% CI: -0; 0,0 mmol/l</p> <p>GC1: Δ= -0,3 mmol/l; 95% CI: -0,5; -0,1 mmol/l</p> <p>GC2: Δ= -0,3 mmol/l; 95% CI: -0,6; -0,0 mmol/l</p> <p>LDL:</p> <p>GE: Δ= -0,1 mmol/l; 95 CI: -0,2; 0,01 mmol/l</p>	<p>A pesar de que todos los grupos perdieron peso al final de los 12 meses, no hubo diferencias significativas entre grupos (P = 0.167). Tampoco hubo diferencias significativas entre grupos en colesterol total, LDL, HDL, y TA (P > 0,05).</p>

	<p>IMC= 32,1 ± 4,1 kg/m²</p> <p>Intervención: Dieta mediterránea. No restricción calórica</p> <p>GC2:</p> <p>N= 46 (34 mujeres)</p> <p>Edad= 42,6 ± 9,6 años</p> <p>IMC= 34,1 ± 5,3 kg/m²</p> <p>Intervención: Dieta paleo. No restricción calórica</p>		<p>GC1: Δ= -0,2 mmol/l; 95 CI: -0,4; -0,03 mmol/l</p> <p>GC2: Δ= -0,3 mmol/l; 95 CI: -0,6; -0,01 mmol/l</p> <p>HDL:</p> <p>GE: Δ= 0,06 mmol/l; 95 CI: 0,02; 0,10 mmol/l</p> <p>GC1: Δ= -0,01 mmol/l; 95 CI: -0,07; 0,05 mmol/l</p> <p>GC2: Δ= 0,06 mmol/l; 95 CI: -0,02; 0,1 mmol/l</p> <p>TA sistólica:</p> <p>GE: Δ= -4,9 mmHg; 95 CI: -7,2; -2,6 mmHg</p> <p>GC1: Δ= -5,9 mmHg; 95 CI: -9,0; -2,7 mmHg</p> <p>GC2: Δ= -1,6 mmHg; 95 CI: -6,0;</p>	
--	--	--	--	--

			<p>2,7 mmHg</p> <p>TA diastólica:</p> <p>GE: $\Delta = -2,9$ mmHg; 95 CI: -4,6; -1,2 mmHg</p> <p>GC1: $\Delta = -3,3$ mmHg; 95 CI: -5,6; -0,9 mmHg</p> <p>GC2: $\Delta = -3,1$ mmHg; 95% CI: -6,4; -0,2 mmHg</p>	
Pinto y col., 2020 (17)	<p>Total:</p> <p>N= 43 participantes</p> <p>GE:</p> <p>N= 21 (15 mujeres)</p> <p>Edad= 50,0 \pm 12,0 años</p> <p>IMC= 31,8 \pm 4,5 kg/m²</p> <p>Intervención: IER</p> <p>GC:</p>	<p>GE: $\Delta P = -1,8$ kg (SD no reportado)</p> <p>GC: $\Delta P = -3,0$ kg (SD no reportado)</p>	No reportado	Aunque ambos grupos redujeron significativamente el peso en comparación con sus valores iniciales (P < 0,001), no hubo diferencias significativas entre los grupos GE y GC (P= 0,464).

	<p>N= 22 (16 mujeres)</p> <p>Edad= 56,0 ± 8,0 años</p> <p>IMC= 31,1 ± 5,7 kg/m²</p> <p>Intervención: CER</p>			
<p>Antoni R. y col., 2018 (18)</p>	<p>Total:</p> <p>N=27 participantes</p> <p>GE:</p> <p>N= 15 (7 hombres)</p> <p>Edad= 42,0 ± 4,0 años</p> <p>IMC= 29,8 ± 0,9 kg/m²</p> <p>Intervención: IER</p> <p>GC:</p> <p>N= 12 (6 hombres)</p> <p>Edad= 48,0 ± 3,0 años</p> <p>IMC= 30,8 ± 1,1 kg/m²</p>	<p>GE: ΔP = -4,7 ± 4,9 kg (59 días)</p> <p>GC: ΔP= -4,4 ± 6,6 kg (73 días)</p>	<p>Colesterol total:</p> <p>GE: Δ= -0,2 ± 1,0 mmol/l</p> <p>GC: Δ= - 0,2 ± 1,0 mmol/l</p> <p>LDL:</p> <p>GE: Δ= - 0,2 ± 1,0 mmol/l</p> <p>GC: Δ= -0,1 ± 0,3 mmol/l</p> <p>HDL:</p> <p>GE: Δ= 0 ± 0,4 mmol/l</p> <p>GC: Δ= 0 ± 0,7 mmol/l</p> <p>TA sistólica:</p> <p>GE: Δ= -12,0 ± 11,2 mmHg</p>	<p>No hubo diferencias significativas en la pérdida de peso entre GE y GC (P= 0,446). Las diferencias en cuanto al tiempo de conseguir la reducción de peso tampoco fueron significativas (P= 0,246).</p> <p>Hubo una reducción significativa para la TA sistólica en el GE (P= 0,020).</p> <p>Para el resto de marcadores no hubo cambios</p>

	Intervención: CER		GC: $\Delta = -2,0 \pm 10,4$ mmHg TA diastólica: GE: $\Delta = -5,0 \pm 11,2$ mmHg GC: $\Delta = -5,0 \pm 12,2$ mmHg	significativos entre grupos (P > 0,05).
Sundfor y col., 2018 (9)	Total: N= 112 participantes con al menos 1 síntoma de síndrome metabólico. GE: N= 54 (26 mujeres) Edad= $49,9 \pm 10,1$ años IMC= $35,1 \pm 3,9$ kg/m ² Intervención: IER GC: N= 58 (30 mujeres)	GE: $\Delta P = -8,0 \pm 6,5$ kg. GC: $\Delta P = -9,0 \pm 7,1$ kg.	Colesterol total: GE: $\Delta = 0,1 \pm 0,7$ mmol/l GC: $\Delta = 0,2 \pm 0,7$ mmol/l LDL: GE: $\Delta = -0,03 \pm 0,6$ mmol/l GC: $\Delta = 0,08 \pm 0,6$ mmol/l HDL: GE: $\Delta = 0,1 \pm 0,2$ mmol/l GC: $\Delta = 0,1 \pm 0,6$ mmol/l TA sistólica: GE: $\Delta = -1,9 \pm 12,3$ mmHg	No hubo diferencias significativas en la reducción de peso entre grupos (P = 0,6). En cuanto al HDL, ambos grupos aumentaron sus valores (P < 0,05). El GC redujo la TA diastólica en comparación con los valores iniciales (P < 0,001). No hubo diferencias entre grupos en TA (P = 0,06).

	<p>Edad= 47,5 ± 11,6 años</p> <p>IMC= 35,3 ± 3,5 kg/m²</p> <p>Intervención: CER</p>		<p>GC: Δ= -3,6 ± 11,8 mmHg</p> <p>TA diastólica:</p> <p>GE: Δ= -3 ± 7,3 mmHg</p> <p>GC: Δ= -2,9 ± 7,7 mmHg</p>	
<p>Steger y col., 2021 (19)</p>	<p>Total:</p> <p>N= 35 participantes</p> <p>GE:</p> <p>N= 18 (72% mujeres)</p> <p>Edad= 43,4 ± 11 años</p> <p>IMC= 31,1 ± 2,4 kg/m²</p> <p>Intervención: IER</p> <p>GC:</p> <p>N= 17 (82% mujeres)</p> <p>Edad= 48,0 ± 10,0 años</p> <p>IMC= 31,4 ± 2,5 kg/m²</p>	<p>GE: ΔP= -7,8 ± 4,5 kg</p> <p>GC: ΔP= -9,4 ± 7,0 kg</p>	<p>TA sistólica:</p> <p>GE: Δ= -8,9 ± 15,9 mmHg</p> <p>GC: Δ= -8,9 ± 7,8 mmHg</p> <p>TA diastólica:</p> <p>GE: Δ= -4,2 ± 8,2 mmHg</p> <p>GC: Δ= -6,4 ± 9,2 mmHg</p>	<p>Tanto el GE como el GC redujeron significativamente el peso (P intragrupo < 0,001). No hubo diferencias significativas entre grupos (P= 0,299).</p> <p>Para ambos grupos la TA sistólica y diastólica disminuyó significativamente (P< 0,05), pero no hubo diferencias significativas entre grupos (sistólica P=0,919 y diastólica P=0,357).</p>

	Intervención: CER			
--	-------------------	--	--	--

Nota:

N: Número de la muestra, GE: Grupo experimental, GC: Grupo control, IMC: Índice de masa corporal, IER: Restricción intermitente de energía (intermittent energy restriction), CER: Restricción continua de energía (continuous energy restriction), HDL: Lipoproteínas de alta densidad (high density lipoproteins), LDL: Lipoproteínas de baja densidad (low density lipoproteins), TA: Tensión arterial

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3: Resultados de los estudios incluidos sobre TRE en la revisión sistemática.

Autores	Participantes	Resultado principal: Pérdida de peso	Resultados secundarios:	Análisis
Rejane De Oliveira y col., 2020 (20)	<p>Total: N= 58 mujeres no embarazadas y que quisieran perder peso</p> <p>GE: N= 31 mujeres</p>	<p>GE: $\Delta P = -0,6$ kg (SD no reportado)</p> <p>GC: $\Delta P = 0,3$ kg (SD no reportado)</p>	<p>TA sistólica:</p> <p>GE: $\Delta = -4,8$ mmHg</p> <p>GC: $\Delta = -6,7$ mmHg</p> <p>TA diastólica:</p> <p>GE: $\Delta = -3,3$ mmHg</p> <p>GC: $\Delta = -4,6$ mmHg</p>	<p>No hubo cambios significativos entre grupos en cuanto a la pérdida de peso ($P = 0,59$).</p> <p>Tampoco hubo cambios significativos para la TA sistólica ($P = 0,65$) ni para la diastólica ($P = 0,74$).</p>

	<p>Edad= 31,8 ± 7,0 años</p> <p>IMC= 33,5 ± 4,5 kg/m²</p> <p>Intervención: TRE</p> <p>GC:</p> <p>N= 27 mujeres</p> <p>Edad= 31,0 ± 7,2 años</p> <p>IMC= 33,1 ± 3,6 kg/m²</p> <p>Intervención: CER</p>			
<p>Chow y col., 2020 (5)</p>	<p>Total:</p> <p>N= 20 participantes</p> <p>GE:</p> <p>N= 11 (9 mujeres)</p> <p>Edad= 46,5 ± 12,4 años</p> <p>IMC= 33,8 ± 7,6 kg/m²</p> <p>Intervención: TRE</p>	<p>GE: ΔP= -3,6 ± 22,1 kg</p> <p>GC: ΔP= -1,5 ± 28,1 kg</p>	<p>LDL:</p> <p>GE: Δ= 9,0 ± 27,7 mmol/l</p> <p>GC: Δ= 1,0 ± 19,0 mmol/l</p> <p>HDL:</p> <p>GE: Δ= 1,0 ± 14,0 mmol/l</p> <p>GC: Δ= 7,0 ± 18,5 mmol/l</p> <p>TA sistólica:</p>	<p>El GE mostró una mayor reducción de peso en relación a sus valores iniciales (P intragrupo < 0,01) y en comparación con el GC (P = 0,04). El GC no redujo significativamente el peso (P= 0,09).</p> <p>En cuanto a la TA diastólica, el GC redujo significativamente sus valores (P intragrupo = 0,02), pero</p>

	<p>GC:</p> <p>N= 9 (8 mujeres)</p> <p>Edad= 44,2 ± 12,3 años</p> <p>IMC= 34,4 ± 7,8 kg/m²</p> <p>Intervención: Dieta habitual</p>		<p>GE: Δ= -11,0 ± 14,6 mmHg</p> <p>GC: Δ= -8,0 ± 12,5 mmHg</p> <p>TA diastólica:</p> <p>GE: Δ= -6,0 ± 11,0 mmHg</p> <p>GC: Δ= -7,0 ± 7,5 mmHg</p>	<p>no hubo diferencias entre grupos (P= 0,77)</p> <p>No hubo cambios significativos en el resto de variables estudiadas (P> 0,05).</p>
Gabel y col., 2018 (2)	<p>Total:</p> <p>N= 46 participantes que no hicieron o hicieron poca actividad física.</p> <p>GE:</p> <p>N= 23 (20 mujeres)</p> <p>Edad= 50,0 ± 2,0 años</p> <p>IMC= 35,0 ± 1,0 kg/m²</p> <p>Intervención: TRE</p> <p>GC:</p>	<p>GE: ΔP = -3,0 ± 3,0 kg.</p> <p>GC: ΔP= 0 ± 3,0 kg.</p>	<p>Colesterol total:</p> <p>GE: Δ= 1,0 ± 7,9 mmol/l</p> <p>GC: Δ= -7,0 ± 7 mmol/l</p> <p>LDL:</p> <p>GE: Δ= 2,0 ± 5,9 mmol/l</p> <p>GC: Δ= -2,0 ± 6,5 mmol/l</p> <p>HDL:</p> <p>GE: Δ= 1,0 ± 2,0 mmol/l</p> <p>GC: Δ= -6,0 ± 2,6 mmol/l</p>	<p>El GE redujo significativamente más el peso que el GC (P<0,001). En cuanto a las variables secundarias, la TA sistólica disminuyó significativamente en el GE con respecto al GC (P= 0,02). No hubo diferencias estadísticamente significativas para el colesterol total, el HDL, LDL y la TA diastólica (P> 0,05).</p>

	<p>N= 23 (21 mujeres)</p> <p>Edad= 48,0 ± 2,0 años</p> <p>IMC= 34,0 ± 1,0 kg/m²</p> <p>Intervención: CER</p>		<p>TA sistólica:</p> <p>GE: Δ= -7,0 ± 3,6 mmHg</p> <p>GC: Δ= 1,0 ± 3,5 mmHg</p> <p>TA diastólica:</p> <p>GE: Δ= -1,0 ± 2,0 mmHg</p> <p>GC: Δ= 1,0 ± 2,0 mmHg</p>	
<p>karras y col., 2021 (10)</p>	<p>Total:</p> <p>N= 60 participantes</p> <p>GE:</p> <p>N= 23 (17 mujeres)</p> <p>Edad= 46,5 ± 9,2 años</p> <p>IMC= 26,4 ± 4,1 kg/m²</p> <p>Intervención: TRE</p> <p>GC:</p> <p>N= 37 (26 mujeres)</p>	<p>GE: ΔP = -1,6 ± 12,2 kg</p> <p>GC: ΔP= -2,2 ± 16,1 kg.</p>	<p>Colesterol total:</p> <p>GE: Δ= -4,2 ± 29,0 mmol/l</p> <p>GC: Δ= -18,8 ± 34,2 mmol/l</p> <p>LDL:</p> <p>GE: Δ= -2,0 ± 27,8 mmol/l</p> <p>GC: Δ= -16,5 ± 26,9 mmol/l</p> <p>HDL:</p> <p>GE: Δ= -3,9 ± 16,3 mmol/l</p> <p>GC: Δ= -2,9 ± 12,0 mmol/l</p>	<p>Ambos grupos perdieron significativamente peso en comparación con sus valores iniciales (P ≤ 0,001). Sin embargo, no hubo diferencias significativas entre grupos (P= 0,159).</p> <p>Los participantes del GC redujeron el colesterol total, HDL, y LDL (P ≤ 0,009). El GE solo mostró cambios significativos en el HDL (P= 0,023).</p>

	<p>Edad= 50,1 ± 8,7 años</p> <p>IMC= 28,5 ± 5,5 kg/m²</p> <p>Intervención: CER (OF)</p>			<p>Comparando los 2 grupos, el GC mostró una mayor mejora en el colesterol total y LDL en comparación con el GE (P<0,028).</p>
<p>Lowe y col., 2020 (21)</p>	<p>Total:</p> <p>N= 116 participantes</p> <p>GE:</p> <p>N= 59 (24 mujeres)</p> <p>Edad= 46,8 ± 10,8 años</p> <p>IMC= 32,9 ± 4,9 kg/m²</p> <p>Intervención: TRE</p> <p>GC:</p> <p>N= 57 (22 mujeres)</p> <p>Edad= 46,1 ± 10,3 años</p> <p>IMC= 32,6 ± 3,4 kg/m²</p> <p>Intervención: Patrón de</p>	<p>Datos presentados como media (95% intervalo de confianza)</p> <p>GE: ΔP= -1,7 (-2,6; -0,8) kg</p> <p>GC: ΔP= -0,6 (-1,4; 0,3) kg</p>	<p>Datos presentados como media (95% intervalo de confianza)</p> <p>Colesterol total:</p> <p>GE: Δ= -3,6 (-13,5; 6,4) mmol/l</p> <p>GC: Δ= 1,0 (-8,6; 10,6) mmol/l</p> <p>LDL:</p> <p>GE: Δ= 0,6 (-7,5; 8,7) mmol/l</p> <p>GC: Δ= -2,2 (-10,1; 5,7) mmol/l</p>	<p>El GE redujo el peso significativamente tras el TRE (P = 0,01). No hubo diferencias entre GE y GC (P = 0,63).</p> <p>El GC, redujo significativamente la TA sistólica con respecto a sus valores iniciales (P= 0,005) mientras que el GE redujo la TA diastólica en comparación con los datos obtenidos al inicio del estudio (P=0,011). Sin embargo, no hubo diferencias entre GE y GC en cuanto a TA. No hubo ninguna diferencia significativa ni inter-</p>

	alimentación constante (3 comidas/día)		<p>HDL:</p> <p>GE: $\Delta = -0,7$ (-3,2; 1,7) mmol/l</p> <p>GC: $\Delta = 0,6$ (-1,7; 2,9) mmol/l</p> <p>TA sistólica:</p> <p>GE: $\Delta = -2,5$ (-7,0; 2,0) mmHg</p> <p>GC: $\Delta = -5,4$ (-9,1; -1,6) mmHg</p> <p>TA diastólica:</p> <p>GE: $\Delta = -3,6$ (-6,3; -0,8) mmHg</p> <p>GC: $\Delta = -2,1$ (-4,4; 0,2) mmHg</p>	intra-grupos en cuanto al colesterol total, LDL y HDL.
Schroder y col., 2021 (22)	Total: N= 32 mujeres	GE: $\Delta P = -3,4 \pm 17,5$ kg GC: $\Delta P = 1,4 \pm 10,9$ kg	Colesterol total: GE: $\Delta = 8,8 \pm 40,3$ mmol/l	El GE redujo significativamente el peso en relación a sus valores

	<p>GE:</p> <p>N= 20 mujeres</p> <p>Edad= 36,6 ± 1,6 años</p> <p>IMC= 32,5 ± 1,1 kg/m²</p> <p>Intervención: TRE</p> <p>GC:</p> <p>N= 12 mujeres</p> <p>Edad= 42,3 ± 3,5 años</p> <p>IMC= 34,6 ± 1,2 kg/m²</p> <p>Intervención: Dieta habitual</p>		<p>GC: Δ= -6,6 ± 42,6 mmol/l</p> <p>LDL:</p> <p>GE: Δ= 7,4 ± 32,1 mmol/l</p> <p>GC: Δ= -1,7 ± 25,6 mmol/l</p> <p>HDL:</p> <p>GE: Δ= 0,6 ± 9,9 mmol/l</p> <p>GC: Δ= -2,9 ± 17,2 mmol/l</p>	<p>iniciales y en comparación con el GC (P < 0,001). Los demás parámetros estudiados no mostraron cambios significativos (P> 0,05).</p>
Zouhal y col., 2020 (23)	<p>Total:</p> <p>N= 53 hombres</p> <p>GE:</p> <p>N= 15 hombres</p> <p>Edad= 24,5 ± 3,8 años</p>	<p>GE: ΔP= -3,3 kg (SD no reportado)</p> <p>GC: ΔP= -0,3 ± 6,9 kg</p>	No reportado	<p>EL GE redujo significativamente el peso en comparación con sus niveles iniciales y con el GC (P ≤ 0,001).</p>

	<p>IMC= 33,3 ± 1,3 kg/m²</p> <p>Intervención: TRE</p> <p>GC:</p> <p>N= 15 hombres</p> <p>Edad= 23,8 ± 3,7 años</p> <p>IMC= 3,5 ± 2,7 kg/m²</p> <p>Intervención: Dieta habitual</p>			
<p>Cienfuegos y col., 2020 (24)</p>	<p>Total:</p> <p>N= 49 participantes</p> <p>GE1:</p> <p>N= 16 (14 mujeres)</p> <p>Edad= 49,0 ± 2,0 años</p> <p>IMC= 36,0 ± 1,0 kg/m²</p> <p>Intervención: 4 h TRE</p> <p>GE2:</p>	<p>GE1: ΔP= -3,2% ± 0,4%</p> <p>GE2: ΔP= -3,2% ± 0,4%</p> <p>GC: ΔP= 0,1% ± 0,4%</p>	<p>LDL:</p> <p>GE1: Δ= 2,6 ± 5,7 mmol/l</p> <p>GE2: Δ= -4,8 ± 5,1 mmol/l</p> <p>GC: Δ= -2,0 ± 3,7 mmol/l</p> <p>HDL:</p> <p>GE1: Δ= -2,4 ± 1,3 mmol/l</p> <p>GE2: Δ= -0,8 ± 1,4 mmol/l</p> <p>GC: Δ= -0,7 ± 1,0 mmol/l</p>	<p>Tanto el GE1 como el GE2 redujeron significativamente el peso en comparación con el GC (P< 0,001).</p> <p>No hubo diferencias significativas para LDL, HDL, y TA (P > 0,06). Los cambios en la TA sistólica no fueron significativos entre grupos (P= 0,06).</p>

	<p>N= 19 (18 mujeres)</p> <p>Edad= 46,0 ± 3,0 años</p> <p>IMC= 37,0 ± 1,0 kg/m²</p> <p>Intervención: 6 h TRE</p> <p>GC:</p> <p>N= 14 (12 mujeres)</p> <p>Edad= 45,0 ± 2,0 años</p> <p>IMC= 36,0 ± 1,0 kg/m²</p> <p>Intervención: Dieta habitual</p>		<p>TA sistólica:</p> <p>GE1: Δ= -5,0 ± 2,2 mmol/l</p> <p>GE2: Δ= -4,4 ± 2,3 mmol/l</p> <p>GC: Δ= 3,7 ± 2,8 mmHg</p> <p>TA diastólica:</p> <p>GE1: Δ= -2,8 ± 1,0 mmHg</p> <p>GE2: Δ= -3,2 ± 1,5 mmol/l</p> <p>GC: Δ= 2,4 ± 2,2 mmHg</p>	
--	--	--	--	--

Nota:

N: Número de la muestra, GE: Grupo experimental, GC: Grupo control, IMC: Índice de masa corporal, TRE: Restricción horaria de alimentación (time restricted eating), CER: Restricción continua de energía (continuous energy restriction), OF: Ayuno ortodoxo (orthodox fasting), HDL: Lipoproteínas de alta densidad (high density lipoproteins), LDL: Lipoproteínas de baja densidad (low density lipoproteins), TA: Tensión arterial

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4: Resultados del grupo experimental (GE) en comparación con el grupo control (GC).

Variable analizada	Tipos de ayuno	N de estudios	Mejora del GE vs GC	Empeoramiento del GE vs GC	Sin cambios entre grupos
Pérdida de peso	IER	8 (3,8,9,15–19)	2 (3,16)		6 (8,9,15,17–19)
	TRE	8 (2,5,10,20–24)	5 (2,5,22–24)		3 (10,20,21)
Colesterol total	IER	4 (3,8,9,18)			4 (3,8,9,18)
	TRE	4 (2,10,21,22)		1 (10)	3 (2,21,22)
Colesterol LDL	IER	4 (3,8,9,18)			4 (3,8,9,18)
	TRE	6 (2,5,10,21,22,24)		1 (10)	5 (2,5,21,22,24)
Colesterol HDL	IER	4 (3,8,9,18)			4 (3,8,9,18)
	TRE	6 (2,5,10,21,22,24)			6 (2,5,10,21,22,24)
TA sistólica	IER	5 (3,8,9,18,19)	2 (3,18)		3 (8,9,19)
	TRE	5 (2,5,20,21,24)	1 (2)		4 (5,20,21,24)
TA diastólica	IER	5 (3,8,9,18,19)			5 (3,8,9,18,19)
	TRE	5 (2,5,20,21,24)			5 (2,5,20,21,24)

Nota: TRE: Restricción horaria de alimentación (time restricted eating), IER: Restricción intermitente de energía (Intermittent energy restriction), HDL: Lipoproteínas de alta densidad (high density lipoproteins), LDL: Lipoproteínas de baja densidad (low density lipoproteins), TA: Tensión arterial

Como mejora se entiende disminución de peso, colesterol total, LDL, TA sistólica y diastólica y aumento del colesterol HDL

Fuente: Elaboración propia.

5 DISCUSIÓN

5.1 Resultados generales

Los principales resultados de este trabajo muestran que el ayuno intermitente es un régimen dietético que favorece una pérdida significativa de peso corporal en las personas con sobrepeso u obesidad. Sin embargo, también muestran que la reducción del peso y de los factores de riesgo cardiovascular inducidos por el ayuno intermitente son similares a los que se logran mediante la restricción continua de calorías. La adherencia de los participantes tanto a las dietas de ayuno intermitente como de restricción calórica es baja para estudios a medio y largo plazo.

5.2 Efectos de la intervención sobre la pérdida de peso

En la inmensa mayoría de los estudios incluidos en este trabajo ($n = 12$) se observa que tanto los participantes en el grupo de ayuno intermitente (GE), como en los grupos de restricción calórica o dieta habitual (GC) reducían su peso corporal al final de la intervención, siendo esta reducción significativa comparando grupos solo en un 44% de los estudios (2,3,5,16,22–24).

De los 4 estudios en los que el GC no reducía peso, 2 realizaban dieta de restricción calórica (2,20) y los otros 2 comían ad libitum (22,24).

Cuando comparamos la realización de ayuno intermitente con un GC en el que no se hacía restricción calórica (comían ad libitum) ($n = 7$), nos encontramos que existe una pérdida de peso significativamente mayor en el grupo del ayuno (5,8,16,21–24). Sin embargo, si los dos grupos que se comparan son el ayuno intermitente con la restricción continua de calorías ($n=9$), la pérdida de peso era similar en los dos grupos (2,3,9,10,15,17–20).

A la vista de estos resultados, podemos concluir que tanto el ayuno intermitente como la restricción continua de calorías inducen la pérdida de peso y que son igualmente efectivos en los períodos de tiempo estudiados.

De los artículos que sí mostraron diferencias significativas, fueron más los que tenían un GE que hacía TRE (2,5,22–24) en comparación con los que el GE hacía IER (3,16). Esto se puede deber a que del grupo del TRE, 5 artículos utilizaban un GC en el que

no se hacía restricción calórica (5,21–24) y en el grupo del IER solo 2 (8,16); y es precisamente esa intervención (no realizar restricción calórica) la que hace que haya diferencias significativas entre grupos para la pérdida de peso.

En los estudios en los que se utilizó el TRE con alimentación *ad libitum*, se lograban pérdidas de peso de aproximadamente un 2-3% (2,5). Esto puede ser debido a que la realización de TRE reduce la frecuencia de comidas durante el día, lo que se traduciría en que el TRE causaría menores ingestas de energía involuntariamente (3,7) debido a las menores ocasiones de alimentación (5).

Otra posible explicación que se ha propuesto es que la pérdida de peso se deba al cambio metabólico hacia la cetogénesis y la oxidación de ácidos grasos como fuente alternativa de energía ante la falta de reservas de hidratos de carbono en el organismo producidas por un ayuno prolongado (23).

Sin embargo, en los estudios que utilizaron IER se consiguieron pérdidas de peso mayores que con el TRE, normalmente entre un 4 y un 6% del peso perdido a las 12 semanas (2). Estos autores también apuntan que la diferencia entre el IER y el TRE podría ser debida a que el IER diera lugar a una mayor reducción de la ingesta calórica. Además, señala que hay evidencia que dice que el IER produce un déficit calórico de un 25 a un 35% diario, mientras que el TRE no superaría el 20%.

No obstante, nos encontramos con contradicciones, ya que en el estudio de Cienfuegos y col., (2020) basado en TRE (24) vieron que la pérdida de peso que consiguieron era similar a la lograda en el estudio de Sundfor y col., (2018) que se basaba en ayuno de días alternos (IER) (9).

Como dato importante cabe destacar que en ninguno de los estudios el GC perdió significativamente más peso que el GE, independientemente de que realizara o no restricción calórica en su dieta.

Diversos autores afirman que las dietas de restricción calórica suelen ser complicadas de mantener a medio y largo plazo (3,5,9,15). Es por esto por lo que la dieta de ayuno intermitente podría ser un régimen alternativo para las personas con sobrepeso u obesidad. Sin embargo, en esta revisión sistemática, 3 estudios que comparaban una dieta de ayuno intermitente con un GC de restricción calórica han visto que la

adherencia es menor en el grupo del ayuno intermitente que en el control (3,9,18). Son 6 los estudios que encuentran igual o mayor adherencia en los grupos de restricción continua de calorías comparados con los de ayuno intermitente (2,3,10,15,17,19).

Debido a esta contradicción de resultados se necesitan más estudios para saber qué tipo de dieta produce más adherencia a medio y largo plazo, y por lo tanto es más efectiva en la pérdida de peso.

La duración de los estudios es un factor importante en cuanto a la adherencia a las dietas. La gran mayoría tenían una duración menor o igual a 12 semanas (2,5,10,15–19,21–24) y con una buena adherencia. Solo un estudio tenía una duración de 6 meses (3), y mostraba una peor adherencia en la dieta de TRE que la del GC. Otros 3 estudios con una duración de 1 año (8,9,20) reflejaban una muy baja adherencia.

Con esto podemos ver como las dietas tanto de ayuno intermitente, como de restricción calórica son complicadas de seguir a medio y largo plazo. No obstante, se necesitan más estudios que examinen la adherencia a corto, medio y largo plazo en un grupo que realice ayuno intermitente en comparación con un grupo de dieta hipocalórica.

5.3 Efectos de la intervención sobre factores de riesgo cardiometabólico: Colesterol total, HDL y LDL

Entre los estudios incluidos en este trabajo mediante revisión sistemática, la inmensa mayoría (94%) no encontraba diferencias significativas en los cambios en las concentraciones plasmáticas del colesterol total, HDL o LDL entre los pacientes que seguían una intervención de ayuno intermitente (IER o TRE) comparándolo con aquéllos que formaban parte del grupo control, tanto si seguían un tratamiento con dieta hipocalórica como si no tenían restricciones dietéticas.

Solo uno de los artículos analizados encontró diferencias significativas en los factores de riesgo cardiovascular (colesterol total y LDL) entre ambos grupos. Éste era del grupo del TRE y sorprendentemente fueron mejores los resultados para el GC (10). Esto se puede deber a que el GC seguía una dieta ortodoxa con restricción calórica mayormente vegana en la que no consumían carne, pescado, huevos, y lácteos. Este

tipo de dieta se ha visto en distintos estudios clínicos y revisiones sistemáticas que tiene beneficio en el colesterol total y el LDL (10).

Los 7 artículos restantes que analizaban el colesterol total tuvieron resultados muy parecidos para el GE y el GC (2,3,8,9,18,21,22), por lo que no es significativo el hecho de hacer ayuno intermitente o restricción continua de calorías para una mayor reducción del colesterol total.

Además, cualquier cambio significativo en parámetros sanguíneos (colesterol, LDL y HDL) puede no aparecer hasta pasados 3 meses de la pérdida de peso (22), lo cual puede explicar los resultados observados ya que casi la mitad de los estudios duraban menos de 3 meses.

También, según Gabel y col., (2018) hay evidencia que sugiere que se necesita al menos un 5% de pérdida de peso para que mejoren las concentraciones lipídicas en el plasma (2). Además, existe evidencia en humanos que afirma que los beneficios metabólicos y cardiovasculares de la realización de ayuno intermitente, específicamente TRE son debidos a la pérdida de peso (3,22).

El colesterol HDL lo analizaron exactamente los mismos estudios que el LDL (2,3,5,8–10,18,21,22,24). Sin embargo, para esta variable ninguno tuvo mejores o peores resultados comparando los grupos. Es decir, en todos los estudios el GE y GC aumentaron o disminuyeron el colesterol HDL sin diferencias significativas, por lo que podemos concluir que en esta variable tampoco existen cambios al realizar ayuno intermitente o restricción calórica para la modificación del valor del HDL.

Hay que tener en cuenta que los participantes de la mayoría de estudios (2,5,8–10,18,21,22,24) eran personas metabólicamente sanas, por lo que sus niveles plasmáticos de lípidos estaban todos en rango antes de empezar la intervención.

5.4 Efectos de la intervención sobre la TA sistólica y diastólica

La presión arterial, tanto sistólica como diastólica, fue analizada en la mayoría de los estudios incluidos (n = 10) en esta revisión sistemática. Los resultados mostraron que la presión sistólica no se vio modificada tras la intervención en un 70% de ellos (n = 7 estudios). No obstante, tres estudios observaron mejoras en este parámetro. De

ellos, dos pertenecían al grupo de IER (3,18) y el otro al grupo de TRE (2). Es por esto por lo que podemos decir que en un 30% de los estudios se consigue mejorar las cifras de presión sistólica en las personas que realizan algún tipo de ayuno intermitente, siendo un 20% si es ayuno de días alternos (IER) y un 10% haciendo ayuno por restricción horaria (TRE).

Respecto a la presión diastólica, ninguno de estos estudios reflejó diferencias significativas al final de la intervención. Es por eso por lo que parece que resulta indiferente hacer ayuno intermitente o restricción calórica para mejorar los valores de este parámetro. Según Cienfuegos y col., (2020), existe evidencia científica de que normalmente tras 2 o 3 meses de realizar IER, la presión sistólica se veía reducida de 5 a 8 mm Hg y la diastólica de 3 a 5 mm Hg (24). Esto difiere de nuestros resultados, ya que hemos visto que aproximadamente solo un tercio de ellos lo consiguieron. Hay que añadir que las personas participantes en más de la mitad de los estudios (2,8,9,18,19,21), tenían niveles de presión tanto sistólica como diastólica saludables a su inicio, por lo que justifica que no hayan cambiado sus valores después de la intervención.

5.5 Limitaciones y fortalezas

La primera limitación que nos encontramos al realizar esta revisión sistemática es la inclusión de una única base de datos (PubMed) para analizar la evidencia científica. Otra limitación sería la heterogeneidad de los estudios incluidos en nuestra revisión sistemática. Algunos incluían solo a mujeres (20,22) o solo a hombres (23), por lo que los resultados pueden ser distintos debido al sexo. Además, muchos de los estudios incluían participantes que también tenían otras enfermedades asociadas, como diabetes o hipertensión, lo que podría alterar los resultados. Debido a la gran heterogeneidad encontrada en la revisión sistemática, no podemos realizar un meta-análisis, ni establecer conclusiones sobre qué tipo de intervención podría tener mayor beneficio sobre la pérdida de peso y mejora de los factores metabólicos.

Tampoco ha habido ningún estudio que analice las diferencias entre hombres y mujeres haciendo ayuno intermitente, por lo que no se ha podido estudiar si existen diferencias entre sexos. Otra limitación es el efecto del tiempo en las intervenciones.

Tenemos muchos estudios a corto plazo que no duran más de 12 semanas (2,5,10,15–19,21–24) y solo 3 que duran un año (8,9,20), por lo que los resultados podrían diferir. Además, algunos estudios dan planes de alimentación personalizados entregándoles las comidas preparadas que deben consumir, lo que hace que no sea aplicable en la vida real cuando las personas no tienen apoyo de los profesionales (3,17,18).

Por último, este al ser un tema relativamente nuevo no cuenta con estudios a largo plazo y de mantenimiento de peso corporal una vez finalizado el régimen dietético. La mayoría de los artículos son de los últimos 5 años y eso es una limitación a la hora de encontrar más evidencia científica y poder obtener conclusiones más firmes.

Por otro lado, este trabajo presenta fortalezas importantes a destacar. Desde nuestro conocimiento, esta es la primera revisión sistemática sobre la temática, lo que resalta la novedad del estudio sobre el efecto del ayuno intermitente en la pérdida de peso y los factores de riesgo cardiovascular en personas con sobrepeso u obesidad.

6 CONCLUSIONES

En conclusión, los resultados de este trabajo sugieren que tanto el ayuno intermitente en días alternos, como la restricción de la ventana horaria de alimentación parecen ser estrategias dietéticas eficaces en el tratamiento de la obesidad, aunque no más que la terapia ortodoxa basada en la dieta hipocalórica.

Sin embargo, el número limitado de estudios de investigación disponibles, los resultados inconsistentes en cuanto a la adherencia a las dietas de ayuno intermitente, el tamaño muestral pequeño utilizado en la inmensa mayoría de los trabajos, así como la falta de estudios a largo plazo, hacen necesarios más estudios en el futuro para tener más información sobre el tema y poder corroborar y contrastar nuestros resultados.

7 PROPUESTA TEÓRICA

La hipótesis científica más extendida en relación con la eficacia a medio y largo plazo de los regímenes dietéticos basados en TRE es que son más fáciles de seguir que las dietas hipocalóricas. Sin embargo, los resultados analizados en cuanto a la adherencia

a las dietas de ayuno intermitente y de restricción calórica son inconsistentes y la inmensa mayoría de los estudios son de muy corta duración. Por eso, mi propuesta de intervención tendrá como objetivo principal analizar la adherencia a una dieta de ayuno intermitente de tipo TRE en comparación con una de restricción calórica a medio y largo plazo.

7.1 Participantes

Los participantes serán hombres y mujeres adultos de entre 18 y 50 años, con obesidad tipo 1 o tipo 2 (IMC $30 \text{ kg/m}^2 - 39,9 \text{ kg/m}^2$). La selección de este rango de edad pretende evitar incluir a mujeres postmenopáusicas, ya que se ha visto que a partir de la menopausia se favorece la ganancia de peso y el agravamiento de la obesidad tanto por causas relacionadas con la edad como por el hipoestrogenismo (25).

También deberán ser personas sedentarias; es decir, practicar menos de 150 minutos por semana de actividad física (26) y no modificar ese nivel de actividad física durante el estudio.

Los criterios de exclusión serán: estar en periodo de embarazo o lactancia, haber sufrido cualquier evento cardiovascular grave, insuficiencia renal, cirrosis, trastornos del comportamiento alimentario, intervención quirúrgica para el control del peso, tener diabetes mellitus tipo 1, estar en tratamiento activo para el cáncer o tomar medicamentos que pueden afectar a los resultados del estudio, haber tenido un peso corporal inestable durante los 3 meses anteriores al estudio ($>$ de 4 kg de pérdida o ganancia de peso) o estar siguiendo dietas o regímenes dietéticos especiales (ej: enfermedad celiaca).

7.2 Diseño del estudio

Ensayo clínico aleatorizado en el que incluiremos a 100 participantes, la mitad mujeres y la otra mitad hombres. Cada uno de ellos será asignado aleatoriamente a una de las dos intervenciones teniendo cuidado de que estén homogéneamente repartidos por sexos.

La duración de la intervención será de un año, con evaluaciones intermedias a los 3 y 6 meses.

7.3 Intervenciones dietéticas

Se asignará a los participantes a 2 grupos en los que se comparará el ayuno intermitente del tipo TRE con la restricción continua de calorías que es el tratamiento habitual recomendado para la pérdida de peso.

7.3.1 Ayuno del tipo TRE

El ayuno será de restricción de la ventana horaria de alimentación, específicamente aplicando el protocolo 16/8, en el que ayunan durante 16 horas y comen *ad libitum* durante las 8 horas restantes. La ventana de alimentación será desde las 10:00 de la mañana hasta las 18:00 de la tarde. En el periodo de ayuno podrán consumir bebidas libres de calorías como agua o infusiones. Durante el periodo de alimentación pueden comer lo que quieran hasta saciarse, pero se les entregará material por escrito con recomendaciones de dieta saludable.

Los participantes deberán registrar en una aplicación móvil la hora a la que empiezan a comer y la hora a la que acaban. De esa manera podremos tener un registro para valorar la adherencia a la dieta. Se considerarán personas no adherentes a la intervención aquellas que excedan un margen de 30 minutos de las 8 horas del periodo de alimentación al menos 2 días por semana.

7.3.2 Restricción continua de calorías

En esta intervención se restringirá en un 25% los requerimientos energéticos diarios de cada paciente. Las necesidades energéticas se calcularán de forma individualizada de acuerdo con las recomendaciones como sigue:

Necesidades energéticas= Gasto energético en reposo (ecuación de Mifflin St Jeor para personas con sobrepeso u obesidad) (27) x factor de actividad física (FAO/OMS) (28).

Gasto energético en reposo para hombres (kcal/día) = 9,99 x Peso (kg) + 6,25 x talla (cm) - 4,92 x Edad (años) - 5

Gasto energético en reposo para mujeres (kcal/día) = $9,99 \times \text{Peso (kg)} + 6,25 \times \text{talla (cm)} - 4,92 \times \text{Edad (años)} - 161$

Factor de actividad física para personas sedentarias: 1,40 – 1,69

Para que los participantes consigan tener un buen cumplimiento de la dieta deberán acudir a un servicio de catering donde se les dará cada comida específica y personalizada para cada uno de ellos según su restricción calórica; de este modo no habrá confusión a la hora de preparar las comidas y sabremos que se está siguiendo la dieta correctamente.

La primera semana deberán comer todos en el lugar acondicionado para ello, puesto que pesaremos sus platos antes y después de la comida para calcular cuánto han ingerido. Después de eso, a los que así lo deseen se les dará la opción de poder mandarles a casa las comidas y se les explicará cómo pesar la comida restante para llevar un control. Esto se hace para que no les sea tan complicado realizar esta intervención y compaginarla con sus actividades diarias.

Pasado ese primer mes, se les dará a todos una dieta por escrito con indicaciones de tipos de alimentos y cantidades para que sean ellos los que se hagan las comidas en casa. Después de un mes recibiendo las comidas del catering consideraremos que ya han tenido feedback suficiente para que hayan sido capaces de aprender a manejarse con una dieta hipocalórica.

Se les pedirá que pesen todas sus comidas antes y después para poder tener información sobre el cumplimiento o incumplimiento de la dieta. Con esos pesos se hará un cálculo sobre las kilocalorías diarias que se han consumido para calcular la adherencia a la dieta. Se considerará que no han sido adherentes si esa restricción diaria de calorías que debía ser un 25% disminuye a un 15% o menos al menos dos días por semana.

7.4 Otras evaluaciones

Además de realizar la medida de la adherencia como objetivo principal de nuestro estudio, se realizarán mediciones del peso, IMC, presión arterial sistólica y diastólica, grasa corporal y perímetro de la cintura, así como un análisis sanguíneo para

determinar niveles de colesterol total, LDL y HDL. Estos controles se harán el día de antes de iniciar la intervención, a los 3 meses, a los 6 meses y al año (finalización de la intervención). Así podremos ver qué adherencia tienen los participantes a cada tipo de dieta con el paso del tiempo y si influye positivamente en la reducción de alguna de las variables en estudio.

8 BIBLIOGRAFÍA

1. Organización mundial de la salud. Obesidad y sobrepeso [Internet]. 2020 [citado el 4 de febrero de 2021]. Recuperado a partir de: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
2. Gabel K, Hoddy KK, Haggerty N, Song J, Kroeger CM, Trepanowski JF, y col. Effects of 8-hour time restricted feeding on body weight and metabolic disease risk factors in obese adults: A pilot study. *Nutr Heal Aging.* 2018;4(4):345–53. Doi: 10.3233/NHA-170036
3. Antoni R, Johnston · K L, Steele · C, Carter · D, Robertson · M D, Capehorn · M S. Efficacy of an intermittent energy restriction diet in a primary care setting. *Eur J Nutr.* 2020;59(6):2805–12.
4. Anton SD, Lee SA, Donahoo WT, McLaren C, Manini T, Leeuwenburgh C, y col. The Effects of Time Restricted Feeding on Overweight, Older Adults: A Pilot Study. *Nutrients.* 2019;11(7).
5. Chow LS, Manoogian ENC, Alvear A, Fleischer JG, Thor H, Dietsche K, y col. Obesity Time-Restricted Eating Effects on Body Composition and Metabolic Measures in Humans who are Overweight: A Feasibility Study. *Obesity.* 2020;28(5):860-869.
6. Templeman I, Thompson D, Gonzalez J, Walhin J-P, Reeves S, Rogers PJ, y col. Intermittent fasting, energy balance and associated health outcomes in adults: Study protocol for a randomised controlled trial. *Trials.* 2018;19(1). Doi: 10.1186/s13063-018-2451-8
7. Obert J, Pearlman M, Obert L, Chapin S. Popular Weight Loss Strategies: a Review of Four Weight Loss Techniques. *Curr Gastroenterol Rep.* 2017;19:61.

8. Jospe MR, Roy M, Brown RC, Haszard JJ, Meredith-Jones K, Fangupo LJ, y col. Intermittent fasting, Paleolithic, or Mediterranean diets in the real world: exploratory secondary analyses of a weight-loss trial that included choice of diet and exercise. *Am J Clin Nutr.* 2020;111(3):503-14.
9. 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 Cardiovasc Dis.* 2018;28(7):698-706.
10. Karras SN, Koufakis T, Adamidou L, Antonopoulou V, Karalazou P, Thisiadou K, y col. Effects of orthodox religious fasting versus combined energy and time restricted eating on body weight, lipid concentrations and glycaemic profile. *Int J Food Sci Nutr.* 2021;72(1):82-92.
11. Ravussin E, Beyl RA, Poggiogalle E, Hsia DS, Peterson CM. Early Time-Restricted Feeding Reduces Appetite and Increases Fat Oxidation But Does Not Affect Energy Expenditure in Humans. *Obesity.* 2019;27(8):1244–54. Doi: 10.1002/oby.22518
12. Faris MA-IE, Madkour MI, Obaideen AK, Dalah EZ, Hasan HA, Radwan H, y col. Effect of Ramadan diurnal fasting on visceral adiposity and serum adipokines in overweight and obese individuals. *Diabetes Res Clin Pract.* 2019;153:166–75. Doi: 10.1016/j.diabres.2019.05.023
13. World obesity federation. Global obesity observatory [Internet]. 2021 [citado el 4 de febrero de 2021]. Disponible en: <https://data.worldobesity.org/>
14. Instituto nacional de estadística. Índice de masa corporal por grupos de edad y sexo [Internet]. 2017 [citado el 4 de febrero de 2021]. Disponible en: <https://www.ine.es/jaxiT3/Datos.htm?tpx=27192>
15. 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.* 2016;122:106-12.
16. Hottenrott K, Werner T, Hottenrott L, Meyer TP, Vormann J. Exercise Training, Intermittent Fasting and Alkaline Supplementation as an Effective Strategy for Body Weight Loss: A 12-Week Placebo-Controlled Double-Blind Intervention with Overweight Subjects. *Life.* 2020;10(5).

17. Pinto AM, Bordoli C, Buckner LP, Kim C, Kaplan PC, Arenal IM Del, y col. Intermittent energy restriction is comparable to continuous energy restriction for cardiometabolic health in adults with central obesity: A randomized controlled trial; the Met-IER study. *Clin Nutr.* 2020;39(6):1753-63.
18. Antoni R, Johnston KL, Collins AL, Robertson MD, 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.* 2018;119:507–16.
19. Steger FL, Donnelly JE, Hull HR, Li X, Hu J, Sullivan DK. Intermittent and continuous energy restriction result in similar weight loss, weight loss maintenance, and body composition changes in a 6 month randomized pilot study. *Clin Obes.* 2021;11(2).
20. Rejane De Oliveira I, Ao Pureza M~, Da E, Junior S, Rodrigues D, Praxedes S, y col. Effects of time-restricted feeding on body weight, body composition and vital signs in low-income women with obesity: A 12-month randomized clinical trial. *Clin Nutr.* 2021;40(3):759-66.
21. Lowe DA, Wu N, Rohdin-Bibby L, Moore AH, Kelly N, Liu YE, y col. Effects of Time-Restricted Eating on Weight Loss and Other Metabolic Parameters in Women and Men With Overweight and Obesity: The TREAT Randomized Clinical Trial. *JAMA Intern Med.* 2020;180(11):1491–99. Doi:10.1001/jamainternmed.2020.4153
22. Schroder JD, Falqueto H, Mânica A, Zanini D, de Oliveira T, de Sá CA, y col. Effects of time-restricted feeding in weight loss, metabolic syndrome and cardiovascular risk in obese women. *J Transl Med.* 2021;19(1). Doi: 10.1186/s12967-020-02687-0
23. Zouhal H, Bagheri R, Triki R, Saeidi A, Wong A, Hackney AC, y col. Effects of Ramadan Intermittent Fasting on Gut Hormones and Body Composition in Males with Obesity. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17(15):1-15.
24. Cienfuegos S, Gabel K, Kalam F, Ezpeleta M, Wiseman E, Pavlou V, y col. Effects

- of 4- and 6-h Time-Restricted Feeding on Weight and Cardiometabolic Health: A Randomized Controlled Trial in Adults with Obesity. *Cell Metab.* 2020;32(3):366-78.
25. Pavón de Paz I, Alameda Hernando C, Olivar Roldán J. Obesidad y menopausia. *Nutr Hosp.* 2006;21(6):633–37.
26. Organización mundial de la salud. Recomendaciones mundiales sobre la actividad física para la salud [Internet]. 2021 [citado el 13 de mayo de 2021]. Recuperado a partir de: https://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_recommendations/es/
27. Parra Carriedo A, Pérez-Lizaur A. Comparación de la estimación del gasto energético basal por cuatro ecuaciones versus calorimetría indirecta en mujeres con peso normal, sobrepeso y obesidad. *Rev Endocrinol Nutr.* 2012;20(2):63-6.
28. Naciones Unidas. Principios y aplicación de las nuevas necesidades de energía según el Comité de Expertos FAO/OMS 2004. Cepal [Internet]. 2007;56(3-4):169-1779. Recuperado a partir de: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/4757/S0700668_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y

9 ANEXOS

Anexo 1: Diagrama de flujo

