

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

CARRERA DE NUTRICIÓN

Tesis para optar por el grado académico de

Licenciatura en Nutrición

**EFECTOS DEL AYUNO INTERMITENTE
SOBRE EL ESTADO NUTRICIONAL DE
SUJETOS CON SOBREPESO U OBESIDAD:
UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA**

Daniel Emilio Esquivel Barrantes

Febrero, 2024

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS	4
ÍNDICE DE FIGURAS	5
RESUMEN.....	6
ABSTRACT	8
CAPÍTULO I: PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN	10
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
1.1.1 Antecedentes internacionales	11
1.1.2 Antecedentes nacionales.....	17
1.1.3 Delimitación del problema	18
1.1.4 Justificación.....	19
1.2 REDACCIÓN DEL PROBLEMA CENTRAL: PREGUNTA DE LA INVESTIGACIÓN	21
1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	22
1.3.1 Objetivo general	22
1.3.2 Objetivos específicos.....	22
1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES.....	22
1.4.1 Alcances de la investigación	22
No se obtuvieron alcances más allá de los objetivos de la investigación.....	22
1.4.2 Limitaciones de la investigación	22
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	23
2.1 SOBREPESO Y OBESIDAD.....	24
2.1.1 Definición	24
2.1.2 Epidemiología.....	24
2.1.3 Estado nutricional.....	29
2.1.4 Etiología	31
2.1.5 Fisiopatología	35
2.1.6 Diagnóstico.....	37
2.1.7 Metas terapéuticas	39
2.1.8 Tratamiento nutricional	41
2.1.9 Tratamiento farmacológico.....	42

2.1.10	Cirugía bariátrica	43
2.2	AYUNO INTERMITENTE	44
2.2.1	Fisiología del ayuno	46
2.2.2	Tipos de ayuno intermitente	49
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO		53
3.1	ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN	54
3.2	TIPO DE INVESTIGACIÓN	54
3.3	UNIDADES DE ANÁLISIS U OBJETOS DE ESTUDIO	55
3.3.1	Área de estudio	55
3.3.2	Fuentes de información	55
3.3.3	Población	55
3.3.4	Muestra	56
3.3.5	Criterios de inclusión y exclusión	59
3.4	INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	61
3.5	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	64
3.5.1	Palabras clave	64
3.6	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	65
3.7	PLAN PILOTO.....	70
3.8	REVISIÓN SISTEMÁTICA	71
3.8.1	Estrategia de búsqueda	71
3.8.2	Proceso de selección.....	77
3.8.3	Proceso de extracción de datos.....	79
3.8.4	Lista de los datos	79
3.8.5	Evaluación del riesgo de sesgo.....	81
3.8.6	Métodos de síntesis.....	82
CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN DE RESULTADOS		85
4.1	RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	86
4.1.1	Características principales de los estudios incluidos.....	86
4.1.2	Resultados principales de los estudios incluidos.....	92
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS		114
5.1	DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	115
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		137

6.1 CONCLUSIONES.....	138
6.2 RECOMENDACIONES	140
BIBLIOGRAFÍA.....	141
GLOSARIO	154
ANEXOS.....	156
Anexo 1. Zotero.....	157
Anexo 2. Libro Excel HOJA 1: Estrategia de búsqueda de PubMed.....	158
Anexo 3. Libro Excel, HOJA 6: Totalidad de artículos luego del primer filtrado antes de extraer los artículos repetidos.....	159
Anexo 4. Libro Excel HOJA 7: Totalidad de artículos luego del primer filtrado y luego de haber extraído los artículos repetidos.....	160
Anexo 5. Libro Excel HOJA 8: Proceso manual del segundo filtrado.....	161
Anexo 6. Libro Excel HOJA 9: Artículos luego del segundo filtrado según búsqueda de la que provienen y ordenados en orden alfabético.....	162
Anexo 7. Libro Excel HOJA 10: Cuestionario para el segundo filtrado.....	163
Anexo 8. Libro Excel HOJA 11: Cuestionario para el tercer filtrado.....	164
Anexo 9. Libro Excel HOJA 12: Suma de datos según base de datos y según filtrados....	165
Anexo 10. Libro Excel HOJA 13: Instrumento de extracción de datos.....	166
Anexo 11. Cartas de aprobación.....	167

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación del estado nutricional según el IMC	37
Tabla 2. Características de los tipos de ayuno más comunes	51
Tabla 3. Criterios de inclusión y exclusión.....	60
Tabla 4. Palabras clave utilizadas para la revisión sistemática.....	65
Tabla 5. Operacionalización de las variables investigadas	66
Tabla 6. Estrategia de búsqueda en la base de datos PubMed	72
Tabla 7. Estrategia de búsqueda en la base de datos SciELO.....	73
Tabla 8. Estrategia de búsqueda en la base de datos MDPI	73
Tabla 9. Estrategia de búsqueda en la base de datos SpringerLink	74
Tabla 10. Estrategia de búsqueda en la base de datos Redalyc	74
Tabla 11. Resultados del primer y último paso del proceso de filtrado de la búsqueda de artículos científicos	75
Tabla 12. Resultados del primer filtrado por palabras clave en las distintas bases de datos	76
Tabla 13. Artículos incluidos por palabras clave en las distintas bases de datos y a través de la búsqueda de citas bibliográficas	78
Tabla 14. Características principales de los estudios incluidos	88
Tabla 15. Resultados principales de los estudios incluidos que aplicaron ART.....	93
Tabla 16. Resultados principales de los estudios incluidos que aplicaron AI 5:2	103
Tabla 17. Resultados principales de los estudios incluidos que aplicaron Ramadán	110
Tabla 18. Resultados principales de los estudios incluidos que aplicaron ADA	113

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA para la selección de la información utilizada	57
--	----

RESUMEN

Introducción: La obesidad corresponde a una enfermedad caracterizada por la acumulación excesiva de grasa en proporciones perjudiciales para la salud. Su origen es multicausal y se ve influenciado por diversos factores genéticos, dietéticos, ambientales y de estilo de vida. El ayuno intermitente es un término que describe un patrón de tipo alimenticio en el que se restringe la ingesta calórica de manera significativa por un máximo de dos días consecutivos o alrededor de 60h y este proceso se repite de manera periódica. **Objetivo general:** Determinar los efectos del ayuno intermitente en el estado nutricional de sujetos con sobrepeso u obesidad.

Metodología: Se realiza una revisión sistemática cualitativa y descriptiva de artículos científicos en inglés y español, publicados mundialmente entre los años 2019 y 2023, siguiendo la declaración PRISMA. Se identifican un total de 2633 artículos elegibles en las bases de datos de PubMed, SciELO, MDPI, SpringerLink y Redalyc. Se obtienen un total de 20 artículos científicos que cumplen los criterios de inclusión/exclusión. El filtrado y la extracción de las variables estudiadas se realiza con las herramientas de Zotero y Excel. **Resultados y discusión:** De los 20 artículos que forman parte de la revisión, 10 corresponden a alimentación restringida en el tiempo (ART), 6 a ayuno intermitente método 5:2 (AI 5:2), 3 a Ramadán y uno a ayuno intermitente de días alternados (ADA). La edad de los sujetos de los estudios varía, en promedio, de 23 a 69 años, la población es de ambos sexos y todos presentan sobrepeso u obesidad según IMC. Las intervenciones nutricionales varían en duración, tipo de dieta utilizada, restricción calórica, tiempo de ayuno y frecuencia del ayuno. **Conclusiones:** Los distintos tipos de ayuno intermitente mejoran los parámetros antropométricos de los sujetos con sobrepeso u obesidad. En la mayoría de los estudios se observa una disminución significativa del peso, del IMC, del porcentaje de grasa, de la grasa visceral y de la circunferencia abdominal. Se ve además una

disminución significativa de la masa magra corporal. Los efectos de estas intervenciones varían en función del tiempo de ayuno, de la dieta utilizada y de la restricción calórica. **Palabras clave:** sobrepeso, obesidad, parámetros antropométricos, ayuno intermitente, alimentación restringida en el tiempo, Ramadán.

ABSTRACT

Introduction: Obesity is a disease characterized by an accumulation of excessive amounts of fat at proportions that can severely harm human health. Its origin is multicausal and it's influenced by various factors, such as genetics, nutrition, environmental factors, and lifestyle. Intermittent fasting is a term that describes a feeding pattern in which the caloric intake is significantly restricted for a maximum period of two consecutive days or approximately 60 hours, and that fasting is used with a determined frequency. **Objective:** To determine the effects of intermittent fasting on the nutritional status of subjects with overweight or obesity. **Methods:** A qualitative and descriptive systematic review was made based on scientific articles, in English and Spanish, worldwide, published between 2019 and 2023, according to PRISMA statement. 2633 eligible articles were identified in the databases of PubMed, SciELO, MDPI, SpringerLink and Redalyc. 20 total scientific articles were obtained after applying every inclusion/exclusion criteria. Processes of filtering and extraction of the studied variables were accomplished by using Zotero and Excel. **Results and discussion:** Out of the 20 articles that took part in the review, 10 were about time restricted eating as an intervention, 6 used the 5:2 method, 3 used Ramadan, and one used alternating day fasting. Subjects' age among the studies varies, on average, from 23 to 69 years old, they were both male and female and all of them were overweight or obese according to BMI. Nutritional interventions differ in aspects such as duration, type of diet applied, caloric restriction, fasting time and fasting frequency. **Conclusions:** Different types of intermittent fasting improve anthropometric parameters on subjects with overweight or obesity, most of the studies show a significant reduction of weight, BMI, bodyfat percentage, visceral fat, and waist circumference. There's also seen a significant reduction in lean body mass. The effects of these interventions vary according to fasting time,

diet applied and caloric restriction. **Key words:** overweight, obesity, anthropometric parameters, intermittent fasting, time restricted eating, Ramadan.

CAPÍTULO I:

PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En esta sección se presentan los antecedentes nacionales e internacionales, la delimitación y la justificación del problema.

1.1.1 Antecedentes internacionales

El artículo científico de Patikorn et al., 2021 corresponde a una revisión *umbrella* de 11 metaanálisis que estudia asociaciones del ayuno intermitente con parámetros de salud en personas obesas. El estudio evidencia que el ayuno intermitente en días alternos modificado (se alternan días de ingesta *ad libitum* con días de ingesta correspondiente al 25-30% de las calorías totales requeridas) conlleva a una moderada reducción del peso corporal, del IMC, y a una mejora de los factores de riesgo cardiometabólicos en adultos con sobrepeso u obesidad.

La revisión de Patikorn et al., 2021 encontró 28 asociaciones estadísticamente significativas que demostraron resultados beneficiosos para el IMC, el peso corporal, la masa grasa, el colesterol LDL, el colesterol total, los triglicéridos, la glucosa en ayunas, la insulina en ayunas, el índice HOMA y la presión arterial. El ayuno intermitente se vio asociado también con una masa magra reducida.

El artículo científico de Elortegui Pascual et al., 2023 es un metaanálisis en el que se compara la efectividad de los tres tipos de ayuno intermitente más utilizados en la pérdida de peso. Estos tipos de ayuno son: ayuno de días alternos (un día de ingesta *ad libitum* seguido de un día de restricción calórica significativa), la dieta 5:2 (5 días a la semana de ingesta *ad libitum* y los otros 2 días de restricción calórica significativa, estos días pueden ser consecutivos o no consecutivos) y la alimentación restringida en el tiempo (se restringe el tiempo de ingesta calórica de manera diaria a un plazo máximo de 12 horas).

Elortegui Pascual et al., 2023 compara estos tipos de ayuno entre sí en su efectividad para la pérdida de peso, se observa que no existe una diferencia significativa entre estos tres métodos. Al comparar por aparte cada uno de estos tres métodos con la restricción calórica continua, se observa que los métodos de ayuno intermitente no tienen una diferencia significativa con la restricción calórica continua en su efectividad para la pérdida de peso.

El metaanálisis de Elortegui Pascual et al., 2023 también realiza un estudio estadístico para verificar cuál es el orden probable según la efectividad sobre la pérdida de peso de los siguientes patrones alimenticios: el ayuno de días alternos, la dieta 5:2, la alimentación restringida en el tiempo, la restricción calórica continua y la alimentación libre o sin restricciones. Dentro de este análisis se ve cómo el ayuno de días alternos tiene la mayor probabilidad de ser el método más efectivo, seguido de la restricción calórica continua y de la alimentación restringida en el tiempo, que se considera que ambos se encuentran en el mismo escalón, no es claro qué posición relativa ocupa el ayuno 5:2 en este orden. La alimentación libre es la que tiene menos posibilidades de ser la más efectiva.

La revisión sistemática de Kucuk & Berg, 2022 evalúa el efecto del ayuno intermitente de días alternos sobre los sentimientos de apetito y sobre la pérdida de peso en adultos con sobrepeso u obesidad. Se vio en los ensayos aleatorios controlados cómo el ayuno intermitente de días alternos no tiene una diferencia significativa con respecto a la restricción calórica continua en cuanto a la efectividad sobre la pérdida de peso, mientras que los estudios que incluyó esta revisión sistemática y que no tenían un grupo control evidenciaron que el ayuno intermitente de días alternos lleva a una pérdida de peso significativa.

El estudio de Moon et al., 2020 es un metaanálisis que busca identificar los efectos de la alimentación restringida en el tiempo sobre parámetros metabólicos. La revisión se realiza sobre

19 artículos científicos, de estos, 4 estudian sujetos con sobrepeso u obesidad. El beneficio de esta intervención sobre sujetos con sobrepeso u obesidad se manifiesta en una disminución significativa del peso, de la masa grasa, de la presión arterial sistólica, de la glucosa en sangre y de los triglicéridos. El estudio también demuestra que la masa magra se mantiene posterior a la intervención de alimentación restringida en el tiempo. También se vio que no hubo un cambio significativo en los valores de HDL-C y LDL-C.

En Ahluwalia, 2022 se analiza mediante revisión sistemática el efecto de lo que comemos y cuando lo comemos sobre nuestro ciclo circadiano y la posible concatenación que puede tener alterar el ciclo circadiano sobre aumentar la incidencia de obesidad. Como parte de esta revisión se analiza la evidencia existente sobre la alimentación restringida en el tiempo y su potencial efecto en regular el ciclo circadiano y, por lo tanto, de llevar a beneficios a nivel metabólico en los pacientes, sobre todo en aquellos con sobrepeso u obesidad.

En cuanto a los estudios que se realizaron en los artículos científicos considerados en Ahluwalia, 2022, realizados en personas con sobrepeso u obesidad, se observan los siguientes resultados: En un estudio realizado con 49 pacientes obesos, divididos en tres grupos, uno con una ventana de alimentación de 12 horas (7 am – 7 pm), otro grupo con una ventana de 4 horas (3 pm – 7 pm) y otro con una de 6 horas (1 pm – 7 pm), por un periodo de 8 semanas, encontró que los métodos de alimentación restringida en el tiempo más estrictos (4 h y 6 h) llevan a una reducción en el peso corporal, en la resistencia a la insulina y en el estrés oxidativo, sin diferencia significativa entre ambos grupos.

Otro estudio que fue parte de la revisión de Ahluwalia, 2022 fue realizado con personas obesas en el cual se dividió a los participantes en dos grupos, uno podía comer de 7 am a 9 pm y otro de 10 am a 5 pm, aun cuando se les asignaba una dieta isocalórica, se vio que los individuos

con una alimentación restringida en el tiempo mejoraban el control de la glucemia y veían reducida su hambre en la noche.

Otro de los estudios de Ahluwalia, 2022 fue realizado con 9 sujetos con sobrepeso u obesidad en el cual el tratamiento era un ayuno de entre 14 y 18 horas por día durante 4 semanas, este resultó en pérdida de peso y disminución de la circunferencia de cintura, además se vio una mejora en la función física y la función cognitiva.

En otro de los estudios analizados en Ahluwalia, 2022 realizado con 40 pacientes con sobrepeso u obesidad que presentaban obesidad abdominal, los sujetos fueron intervenidos con una alimentación restringida en el tiempo equivalente a una ventana de ingesta de 8 a 9 horas, la intervención duró 3 meses. Como resultados se observó una pérdida de peso moderada, una mejora en la circunferencia de cintura y en la HbA1C.

La revisión de Fernando et al., 2019 corresponde a un metaanálisis que estudia el efecto del ayuno Ramadán (desde el amanecer hasta el ocaso), dentro del criterio de selección de artículos científicos se tiene individuos sanos que no sean atletas, además de que el estudio aplicara solo medidas de peso y de composición corporal sin dar indicaciones relacionadas al ejercicio o a la dieta que debían realizar los participantes, el estudio incluyó personas con peso normal, personas con sobrepeso y personas con obesidad. En estas investigaciones, se evalúa a los pacientes previo a empezar el Ramadán, al finalizar el Ramadán y en algunos se incluía una tercera medición que se realizaba 2-5 semanas posterior a la finalización del Ramadán.

Dentro de los hallazgos de Fernando et al., 2019 en estudios realizados en sujetos con sobrepeso u obesidad, se presentó una disminución significativa de peso, de masa grasa y de masa libre de grasa al finalizar el Ramadán, al comparar el inicio del Ramadán con 2-5 semanas posterior a

la finalización del Ramadán, ya no se notaba una disminución significativa en estos parámetros. También hubo una correlación positiva entre la cantidad de peso perdido y el IMC inicial o previo al Ramadán, es decir, las personas con sobrepeso u obesidad perdieron más peso con relación a las personas de peso normal. Además, las personas con sobrepeso u obesidad perdieron una cantidad de masa grasa significativa, más esto no se dio en sujetos de peso normal.

Fernando et al., 2019 indica que, dado que estas intervenciones no afectaban de lo que se alimentaban los sujetos ni su actividad física, es una potencial herramienta para tratar el sobrepeso y la obesidad. Lo que debe ejecutarse con mayor estudio y control es el periodo posterior al Ramadán para que los efectos sean sostenidos en el tiempo.

El estudio de Nowosad & Sujka, 2021 se enfatizó sobre los efectos de la alimentación restringida en el tiempo y del ayuno de días alternos sobre la pérdida de peso y la mejora de parámetros de composición corporal y de control de la glucosa en sangre. La revisión se hizo con 11 estudios que se efectuaron en personas con sobrepeso u obesidad que además presentaran algún problema en el control de la glucemia en sangre como resistencia a la insulina o diabetes tipo II. Se vio que el ayuno intermitente es efectivo para bajar el peso corporal, el IMC, el porcentaje de grasa, la glucemia en ayunas, la insulina en ayunas, el índice HOMA y la HbA1C.

El estudio de Rynders et al., 2019 consiste en una revisión sistemática y metaanálisis que evalúa de manera directa la efectividad de las diferentes formas de ayuno intermitente (incluida la alimentación restringida en el tiempo) en comparación con la restricción calórica continua en lo que se refiere a la pérdida de peso. Los estudios se escogen de manera que se realicen en personas con sobrepeso u obesidad, que compare de manera directa alguna forma de ayuno intermitente con la restricción calórica continua y que obtenga como objetivo principal del estudio el cambio de peso en los sujetos.

De los 11 estudios que se tomaron para realizar el metaanálisis de Rynders et al.,2019, nueve de estos indican que la pérdida de peso que se da en el ayuno intermitente no es diferente de manera significativa de la pérdida de peso que presenta en la restricción calórica continua. Los otros dos estudios indican que la diferencia de pérdida de peso sí es significativa (siendo mayor la que se presenta en el ayuno intermitente) más estas diferencias son modestas.

Tinsley & La Bounty, 2015 es una revisión sistemática que evalúa el efecto del ayuno intermitente sobre diferentes parámetros indicadores de salud como la composición corporal, el perfil de lípidos y la presión arterial. Esta revisión incluía aquellos estudios que aplicaran alguna forma de ayuno intermitente, y no necesariamente que tuvieran sobrepeso u obesidad, sino que incluía personas de cualquier peso o edad.

En Tinsley & La Bounty, 2015 se evidencia que en los estudios en sujetos con sobrepeso u obesidad el ayuno intermitente de días alternados de cero calorías (ingesta de calorías nula en días de ayuno), el ayuno intermitente de días alternados modificado, el ayuno de días completos cero calorías (el cual corresponde a abstenerse de consumir calorías por 1 o 2 días por semana, sean estos días consecutivos o no) y el ayuno de días completos modificado (durante los 1 o 2 días por semana de ayuno se ingieren un máximo del 25% del requerimiento energético total, generalmente en una sola comida que suele ser el almuerzo) fueron efectivos en reducir el peso, la masa grasa, el colesterol total, el colesterol LDL, los triglicéridos, y la presión arterial tanto sistólica como diastólica.

En cuanto a la alimentación restringida en el tiempo solo se encontró un estudio que cumpliera con el criterio de inclusión de la revisión de Tinsley & La Bounty, 2015, y este fue realizado con personas de peso normal, más se vio una reducción significativa en el peso y la masa grasa en los sujetos del estudio.

Lima et al., 2020 es una revisión sistemática en la cual se buscaba comparar la eficacia del ayuno intermitente en la pérdida de peso con la restricción calórica continua en personas con sobrepeso u obesidad. Para los criterios de inclusión de la revisión se logró incluir 4 artículos científicos, en 2 de ellos se evidencia que no hay una diferencia significativa en la pérdida de peso entre los grupos de ayuno intermitente y los grupos control de restricción calórica. Mientras que en los otros dos estudios se evidencia una pérdida de peso significativamente mayor en el grupo de ayuno intermitente que en el grupo de restricción calórica.

1.1.2 Antecedentes nacionales

En Costa Rica no se tiene reportes de investigaciones científicas que consistan en intervenciones de ayuno intermitente realizadas en personas con sobrepeso u obesidad. Más Vargas González, 2017 hace énfasis en la creciente prevalencia del sobrepeso y la obesidad en Costa Rica. Encuestas realizadas en 1982 y en 2009 reflejan que, en 1982, en las mujeres de 20 a 44 años un 34% presentaban sobrepeso u obesidad, mientras que en el 2009 fue de 60%. Por su parte, estos valores en mujeres de 45-64 años fueron de 55% en 1982 y 77% en 2009.

Vargas González, 2017 indica que, para los hombres de 20 a 64 años, en 1982 el 22% tenían sobrepeso u obesidad, este valor subió a 62% para el 2009. Se prevé que estos valores siguen en aumento desde entonces, por lo que resulta preponderante que la población cuente con herramientas para enfrentar esta problemática.

La tesis de Rojas Rodríguez, 2021 evalúa el conocimiento mediante encuesta en personas costarricenses sobre el ayuno intermitente y sus beneficios, las personas encuestadas son en gran parte jóvenes de 18 a 30 años (82% de los encuestados), e indica que “se encuentra que la práctica del ayuno intermitente no es muy frecuente, aunque sí popular”. Dando a entender que las personas tienen una idea de lo que trata más no es ampliamente implementado.

1.1.3 Delimitación del problema

Se realiza una revisión sistemática de artículos publicados a partir del 2014 (no más de 10 años de ser publicados) disponibles en los idiomas inglés y español en PubMed, SciELO, MDPI, SpringerLink y Redalyc. Las palabras de búsqueda son: sobrepeso, obesidad, ayuno intermitente, dieta intermitente, alimentación restringida en el tiempo y Ramadán. Todas las palabras clave se unen mediante los operadores booleanos “AND” y “OR” con el fin de mejorar la precisión de la búsqueda.

En la revisión se incluyen artículos de investigaciones que aplican algún tipo de ayuno intermitente o alguna restricción significativa de ingesta calórica por un determinado periodo de tiempo y de manera recurrente (se repite en el tiempo), que se realice en una población de sujetos con sobrepeso u obesidad, además de ausencia de otras comorbilidades (como diabetes o hipertensión).

Las fuentes primarias corresponden a artículos científicos originales, ensayos clínicos, ensayos controlados aleatorizados, ensayos aleatorizados cruzados, ensayos clínicos aleatorizados por conglomerados, ensayos clínicos controlados no aleatorizados, reportes de casos y series de casos, estudios cohorte, estudios transversales, estudios pre-post y estudios de casos y controles.

Se excluyen los artículos de divulgación científica, artículos de revisión, revisiones sistemáticas, bibliográficas o de literatura, metaanálisis, tesis, libros, guías prácticas clínicas, cartas científicas y de congreso, protocolos de ensayos clínicos, editoriales y ensayos. No se incluyen las investigaciones que no han sido publicadas, las que no realizan medición de valores antropométricos y las publicaciones que no son de acceso gratuito. La investigación se realiza entre el 3 de junio del 2023 y el 12 de febrero de 2024 e incluye un total de 20 artículos.

1.1.4 Justificación

La obesidad es una epidemia mundial, así como un factor de riesgo para muchos desórdenes metabólicos. En el tiempo, la obesidad resulta en cambios metabólicos que están asociados un aumento de morbilidad y mortalidad, así como de una expectativa de vida reducida (Kucuk & Berg, 2022).

El costo de tratar la obesidad y las patologías asociadas pone una inmensa presión no solo en el sector del cuidado de la salud sino también en la sociedad en general. La tasa de obesidad está aumentando a nivel global de manera inexorable y la mayoría de las proyecciones indican que, sin una acción canalizada, para el 2035 más del 45% de la población global tendrá sobrepeso u obesidad (Ahluwalia, 2022).

La restricción calórica continua implica un déficit diario de energía de entre 500 a 750 kcal con respecto a una dieta isocalórica. Esta estrategia es normalmente utilizada y recomendada para la pérdida de peso o como estrategia para el manejo del peso (Elortegui Pascual et al., 2023).

La evidencia demuestra que la adherencia a un plan de alimentación, sin importar la composición de la dieta, es el principal predictor de si este plan llevará a una posterior pérdida de peso (Kucuk & Berg, 2022). Independientemente de la dieta, de su contenido energético o de su distribución de macronutrientes, la adherencia a la restricción calórica continua típicamente empieza a decaer luego de 1 a 4 meses de ser empleada. Como resultado, la mayoría de los individuos que pierden peso utilizando el régimen de restricción calórica continua vuelven a ganar peso de manera significativa en el plazo de un año (Rynders et al., 2019).

Surge entonces la importancia de tener a mano otras herramientas que permitan a los pacientes con sobrepeso u obesidad una pérdida de peso significativa y que esta sea sostenible en el tiempo.

El ayuno intermitente ha ganado mucho interés de manera reciente por parte de las personas como abordaje para la pérdida de peso. Este abordaje corresponde a una estrategia a nivel dietario definida como periodos de ingesta alternados con periodos de no ingesta o de ayuno o de ingesta mínima de calorías. El enfoque del ayuno intermitente se da en cuando los alimentos son consumidos, así como en el total de alimentos consumidos (Patikorn et al., 2021).

El ayuno intermitente funciona a través de modificar el metabolismo a nivel hepático, donde el organismo cambia periódicamente de glucosa proveniente del hígado a cetonas provenientes de células adiposas como fuente de energía. El ayuno estimula respuestas adaptativas a nivel celular que incluyen una mejor regulación de la glucosa, una aumentada resistencia al estrés, inflamación disminuida y regulación por parte del proceso de autofagia en el cual las moléculas dañadas son removidas o reparadas para defender al organismo contra el estrés metabólico y oxidativo. Se han planteado hipótesis de que alterar el metabolismo de la manera que lo hace el ayuno puede llevar a beneficios de salud a largo plazo (Patikorn et al., 2021).

Numerosos ensayos clínicos han demostrado los beneficios del ayuno intermitente para muchas patologías, especialmente la obesidad, la diabetes y enfermedades cardiovasculares a través de disminuir el peso y de mejorar parámetros cardiometabólicos (Patikorn et al., 2021).

El ayuno intermitente es un abordaje que resulta atractivo como potencial herramienta para la pérdida de peso ya que se basa en la premisa de prolongar los ayunos entre los periodos de comida o de ingesta. Esto lleva a que los individuos no lleguen a compensar el déficit calórico

que se genera en los periodos de ayuno con las calorías consumidas en los periodos de ingesta. Por esto, el ayuno intermitente pueda llevar a una mayor adherencia y aceptación en el tiempo por parte de las personas con respecto a la restricción calórica (Rynders et al., 2019).

Además, el ayuno intermitente lleva a adaptaciones a nivel metabólico que favorezcan una mayor pérdida de grasa, así como la preservación de la masa magra y una mayor capacidad de sostener la pérdida de peso (Rynders et al., 2019).

Por estos motivos, se vuelve necesaria la elaboración de una revisión sistemática que evalúe la evidencia científica existente con el fin de verificar si el ayuno intermitente corresponde en efecto a una herramienta con el potencial de mejorar el estado nutricional de personas con sobrepeso u obesidad y que sirva como abordaje alternativo a la restricción calórica continua, que es el abordaje más utilizado, y que, como se indicó anteriormente, no tiene una muy alta aceptación y en la mayoría de personas resulta poco sostenible.

1.2 REDACCIÓN DEL PROBLEMA CENTRAL: PREGUNTA DE LA INVESTIGACIÓN

Dado que existe evidencia de una mejora en el estado nutricional de personas con sobrepeso u obesidad que realizan ayuno intermitente, la pregunta de investigación se plantea como sigue:

¿Cuáles son los efectos del ayuno intermitente en el estado nutricional de sujetos con sobrepeso u obesidad?

1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1 Objetivo general

Determinar los efectos del ayuno intermitente en el estado nutricional de sujetos con sobrepeso u obesidad.

1.3.2 Objetivos específicos

1. Identificar las características sociodemográficas de los sujetos con sobrepeso u obesidad que realizan ayuno intermitente.
2. Conocer el estado nutricional de los sujetos con sobrepeso u obesidad que realizan ayuno intermitente.
3. Caracterizar el ayuno intermitente realizado por los sujetos con sobrepeso u obesidad.
4. Indicar si se alcanzan o no las metas terapéuticas de los sujetos con sobrepeso u obesidad mediante el ayuno intermitente.

1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES

1.4.1 Alcances de la investigación

No se obtuvieron alcances más allá de los objetivos de la investigación.

1.4.2 Limitaciones de la investigación

No todos los estudios miden la totalidad de los parámetros establecidos como parámetros de interés para esta investigación. Además, las evaluaciones de riesgo de sesgo las realiza una sola persona, lo que aumenta el riesgo de errores.

CAPÍTULO II:
MARCO TEÓRICO

2.1 SOBREPESO Y OBESIDAD

2.1.1 Definición

La World Health Organization (WHO) define el sobrepeso y la obesidad como un índice de masa corporal (IMC) de 25–29.9 kg/m² y de ≥ 30 kg/m², respectivamente. Mientras que, de acuerdo con el porcentaje de grasa, se considera el sobrepeso y la obesidad en hombres en porcentajes de 20-25% y >25%, respectivamente, mientras que en las mujeres se considera el sobrepeso y la obesidad en 30-35% y >35%, respectivamente (Oguoma et al., 2021).

La obesidad es una enfermedad caracterizada por una acumulación excesiva de grasa en proporciones perjudiciales para la salud. Su origen es multicausal y es influenciado por diversos factores genéticos, dietéticos, ambientales y de estilo de vida. Gran cantidad de evidencia epidemiológica indica que la obesidad aumenta el riesgo de patologías como síndrome metabólico, diabetes mellitus tipo 2, enfermedad cardiovascular, hipertensión arterial, desórdenes musculoesqueléticos, apnea obstructiva del sueño y esteatosis no alcohólica, entre otras enfermedades (Gómez Salas, Quesada Quesada, & Monge Rojas , 2020).

2.1.2 Epidemiología

La epidemiología corresponde al análisis cuantitativo de las circunstancias bajo las cuales los procesos patológicos, incluyendo el trauma, ocurren en grupos poblacionales, factores que afectan su incidencia, distribución, y la respuesta del huésped, así como el uso de este conocimiento en la prevención y el control (Frérot et al., 2018).

A continuación, se detalla la distribución del sobrepeso y la obesidad por área geográfica, sexo, edad, y la relación de factores como el estilo de vida, el desarrollo socioeconómico y la atención sanitaria de los países con su respectiva prevalencia de sobrepeso y obesidad.

The GBD 2015 Obesity Collaborators, 2017 realiza una revisión en la que estudia la prevalencia de sobrepeso y obesidad a nivel global en el periodo de 1980 a 2015, además de los factores de riesgo asociados al exceso de peso (sobrepeso y obesidad), se estratifica por sexo, edad y nivel socioeconómico la prevalencia de obesidad de los distintos países.

Para el 2015, había en el mundo alrededor de 107.7 millones de niños obesos y 603.7 de adultos obesos en el mundo. La prevalencia total de obesidad para niños y adultos fue de 5,0% y 12,0% respectivamente. Entre los adultos, la prevalencia de la obesidad fue generalmente mayor para las mujeres que para los hombres en todos los estratos de edad. El pico en la prevalencia de obesidad en las mujeres se observó en el estrato de edades de 60 a 64 años, mientras que en los hombres fue en el estrato de edades de 50 a 54 años (The GBD 2015 Obesity Collaborators, 2017).

La tasa de aumento en la prevalencia de obesidad entre 1980 y 2015 no fue significativamente diferente entre mujeres y hombres en ningún rango de edades. Para ambos sexos, la tasa de aumento fue mayor en la adultez temprana, esto quiere decir que los adultos jóvenes presentaron el mayor aumento en la prevalencia de obesidad al comparar el valor de 1980 con el de 2015 (The GBD 2015 Obesity Collaborators, 2017).

Entre los niños y niñas, la prevalencia en la obesidad en el 2015 disminuyó con la edad hasta los 14 años y luego aumentó. No se observó diferencias significativas según sexo en la prevalencia de obesidad antes de los 20 años. Entre los años 1980 y 2015, la tasa de incremento en la obesidad infantil a nivel global fue igual en niños y niñas en todos los estratos de edad (The GBD 2015 Obesity Collaborators, 2017).

Al analizar la prevalencia de obesidad en adultos según el índice socio demográfico (ISD) de los diferentes países, en todos los niveles de ISD y para todos los estratos de edad, la prevalencia de obesidad era generalmente mayor en las mujeres que en los hombres en el 2015. También se observó de manera general que la prevalencia de obesidad para hombres y mujeres incrementó conforme aumentaba el ISD para todos los estratos de edades, incluidos niños y adultos (a mayor ISD, mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad) (The GBD 2015 Obesity Collaborators, 2017).

La prevalencia de obesidad presentó su incremento más acelerado en el periodo de 1980 a 2015 en los hombres con edades entre 25 a 29 años en los países con ISD medio bajo, de un 11.1% en 1980 a un 38.3% en el 2015. La prevalencia de obesidad aumentó en un factor 2.4 tanto en hombres como en mujeres en todos los rangos de edad en los países con ISD medio bajo y con ISD medio entre 1980 y 2015 (The GBD 2015 Obesity Collaborators, 2017).

Dentro de los 20 países más populosos, la mayor prevalencia de obesidad en adultos para el 2015 se presentó en Egipto con un 34.9% mientras que la mayor prevalencia de obesidad en niños se presentó en Estados Unidos con un 12,7%. La prevalencia más baja de obesidad en adultos se dio en Vietnam con un 1,6%, mientras que la prevalencia más baja de obesidad en niños se dio en Bangladesh con un 1,2%. En 13 de estos 20 países la prevalencia de obesidad se aumentó en 2 o más veces entre 1980 y 2015. Solo la República Democrática del Congo no mostró ningún incremento en este periodo en la prevalencia de obesidad (The GBD 2015 Obesity Collaborators, 2017).

En el 2015, el exceso de peso (sobrepeso y obesidad) contribuyó a 4.0 millones de muertes en adultos de manera global. Alrededor del 39% de las muertes debido a un alto IMC se dieron en personas con un $IMC < 30 \text{ kg/m}^2$. La enfermedad cardiovascular fue la mayor causa de muerte

relacionada con un alto IMC provocando 2.7 millones de muertes. Globalmente, el 41% de las muertes por un alto IMC correspondieron a enfermedad cardiovascular en personas obesas ($IMC > 30 \text{ kg/m}^2$) (The GBD 2015 Obesity Collaborators, 2017).

La diabetes fue la segunda mayor causa de muerte relacionada a un alto IMC en el 2015, contribuyendo con 0.9 millones de muertes. Un 9.5% y un 4.5% de todas las muertes relacionadas a un alto IMC se debieron a la diabetes en personas con obesidad ($IMC > 30 \text{ kg/m}^2$) y sobrepeso ($IMC < 30 \text{ kg/m}^2$), respectivamente. La enfermedad renal crónica y las neoplasias, cada una, representó menos del 10% de todas las muertes relacionadas a un alto IMC en el 2015 (The GBD 2015 Obesity Collaborators, 2017).

La mortalidad global relacionada al alto IMC incrementó un 28.3% de 41.9 por 100,000 habitantes en 1990 a 53.7 por 100,000 habitantes en 2015 (The GBD 2015 Obesity Collaborators, 2017).

El artículo científico de Gómez Salas, Quesada Quesada, & Monge Rojas, 2020 corresponde a un estudio sobre la incidencia de sobrepeso y obesidad en una muestra estadísticamente significativa de la población urbana de Costa Rica de 20 a 65 años de edad. Se encontró una prevalencia de exceso de peso (sobrepeso u obesidad) en el 68,5% de la población urbana costarricense, siendo mayor en las mujeres (73,8%) que en los hombres (63,1%). La incidencia es mayor en personas mayores de 35 años (82,2%). El 70,3% de la población presentó obesidad abdominal.

De acuerdo con Apovian, 2016, las personas obesas tienen una mayor probabilidad de no tener escolaridad, una menor capacidad de generar ingresos económicos, y conllevan una mayor

inversión en los sistemas de salud que, en conjunto, puede resultar en una alta carga económica para la sociedad.

Según los datos de la Medical Expenditure Panel Surveys (MEPS), una encuesta realizada a gran escala en los Estados Unidos, mostró que en el 2006 los pacientes obesos tuvieron un costo médico anual que es, en promedio, \$1429 (42%) mayor que los pacientes que eran de peso normal, y la obesidad causó un incremento de \$40 billones en el gasto por cuestiones médicas en los Estados Unidos (Apovian, 2016).

Apovian, 2016 también indica que si la obesidad se pudiera tratar antes de la adultez, esto tendría un impacto sustancial en los costos de atención médica. Se estima que si en los Estados Unidos el número de individuos con edades de entre 16 y 17 años que tiene sobrepeso u obesidad se pudiera reducir en un 1%, entonces el número de adultos con obesidad en el futuro se podría reducir en 52,812; esto resultaría en una disminución en los costos médicos de por vida de \$586 millones.

En el 2014, el impacto global económico de la obesidad se estimó en US \$2.0 trillones o 2.8% del producto interno bruto mundial. Además del exceso en el gasto en servicios médicos, la obesidad también impone costos en la forma de pérdida de productividad y un menor crecimiento económico debido a la pérdida de días de trabajo, a la menor productividad en horas laborales, a la mortalidad y a la discapacidad permanente (Tremmel et al., 2017).

En los Estados Unidos, un mayor IMC en los últimos años de la adolescencia y los primeros años de la adultez fueron asociados a una menor acumulación de educación a lo largo de la vida, y se encontró también que una unidad de incremento en el IMC se asocia directamente con un 1,83% menos de pago por hora laboral. Además, los niños obesos y con sobrepeso tienen un

riesgo aumentado de ser víctimas de comportamientos agresivos por parte de otros niños (Apovian, 2016).

2.1.3 Estado nutricional

El estado nutricional es un reflejo del grado en el que están cubiertas las necesidades nutricionales a nivel fisiológico de un individuo (Mahan & Raymond, 2017). Una correcta valoración del estado nutricional permite identificar alteraciones a nivel nutricional, ya sea por exceso o por déficit, y a su vez, posibilita el adecuado abordaje diagnóstico y terapéutico (Marugán de Miguelsanz et al., 2015).

Una valoración del estado nutricional completa debe incluir la historia clínico-nutricional, en la que se incluya la valoración dietética, un estudio antropométrico adecuado en conjunto con la valoración de la composición corporal, así como un análisis de los parámetros bioquímicos del paciente (Marugán de Miguelsanz et al., 2015).

Los antecedentes dietéticos deben incluir la valoración de la ingesta calórica, el consumo de macronutrientes, micronutrientes y líquidos; así como la densidad energética, la variedad de los alimentos consumidos, y una evaluación de las actitudes y hábitos (Mahan & Raymond, 2017). Esto permite aproximar la ingesta real actual del paciente, en macronutrientes y micronutrientes, y comparar estos valores con los recomendados en una ingesta adecuada según sexo y edad (Marugán de Miguelsanz et al., 2015).

Como parte de la evaluación nutricional se debe realizar una exploración física completa, en la que se verifiquen signos sugerentes de enfermedad como causa de algún trastorno nutricional, o que sean secundarios a una malnutrición por exceso o por déficit. Esto se analiza particularmente en piel, pelo, uñas, mucosas, dentición y tiroides, entre otros (Marugán de

Miguelsanz et al., 2015). La evaluación clínica incluye esta exploración física, el historial médico, los síntomas y el uso de medicamentos o de suplementos (Mahan & Raymond, 2017).

La antropometría corresponde a la obtención de las medidas físicas de un individuo, al comparar estas medidas con medidas de referencia, se puede verificar cómo se encuentra el crecimiento y el desarrollo de dicho individuo, así como cerciorarse de si hay presencia de malnutrición (Mahan & Raymond, 2017).

La valoración bioquímica corresponde a pruebas de laboratorio que se solicitan con el fin de diagnosticar enfermedades, establecer diagnósticos nutricionales, así como monitorear la eficacia de las medidas nutricionales y de tratamientos farmacológicos utilizados. Con esto se puede redireccionar las estrategias nutricionales acorde a las necesidades emergentes (Mahan & Raymond, 2017).

En cuanto a la exploración física de los pacientes obesos, se debe chequear el fondo del ojo (esto puede detectar condiciones como hipertensión arterial o un seudotumor cerebral), el cuello para evaluar crecimiento de tiroides o presencia de acantosis nigricans. En cuanto al tórax, se debe chequear las alteraciones cardiopulmonares, se debe prestar especial atención a nivel de ventilación pulmonar, la presencia o ausencia de estertores, sibilancias u otros signos que indiquen complicaciones en este sistema. En el abdomen se debe evaluar el hígado, sus dimensiones y la presencia o ausencia de dolor que aducen a la posibilidad de hígado graso o esteatohepatitis no alcohólica (Perea Martínez, et al., 2014).

Según Mahan & Raymond, 2017, las herramientas más aplicadas en la valoración de pacientes con sobrepeso u obesidad son: 1) el índice de masa corporal (IMC); 2) la circunferencia de la

cintura; 3) la circunferencia del cuello; 4) la índice cintura/cadera; 5) el índice cintura/altura, y 6) el índice cuello/cintura.

En lo que refiere a la evaluación bioquímica, Perea Martínez, et al., 2014, indica que los estudios básicos y suficientes para evaluar a un paciente obeso incluyen: biometría hemática completa con velocidad de sedimentación globular, además de concentraciones en la sangre de ácido úrico, colesterol total, colesterol HDL, colesterol LDL, triglicéridos, alanina-aminotransferasa (ALT), aspartato-aminotransferasa (AST), γ -glutamilttransferasa (GGT), examen general de orina, proteína C reactiva ultrasensible y vitamina D.

Sólo en casos en los que lo justifiquen se debe realizar mediciones de: triyodotironina, tiroxina y hormona estimulante de tiroides, cortisol matutino y vespertino. En los casos de presencia de hipertensión arterial se indica telerradiografía de tórax, electrocardiograma y ecocardiograma. Si hay presencia de hepatomegalia clínica se indica ultrasonido de hígado (Perea Martínez, et al., 2014).

2.1.4 Etiología

Existen muchos posibles mecanismos que pueden llevar a la obesidad. En la actualidad, la visión tradicional corresponde a que la causa principal de la obesidad es tener un exceso de energía almacenada, de manera que la energía que se almacena es mucho mayor que la que el cuerpo utiliza, el exceso de energía se almacena en las células de grasa, por lo que se desarrolla el abundante tejido adiposo característico de la obesidad (Lin & Li, 2021).

La obesidad ha sido asociada a microorganismos, la epigenética, una mayor edad maternal, fecundidad prolongada, falta de sueño, disruptores endocrinos, iatrogenesis farmacéutica, y efectos intrauterinos y transgeneracionales (Apovian, 2016).

La epidemia de la obesidad ha sido acelerada en gran parte por el aumento en la disponibilidad de alimentos muy densos en energía. En un estudio correspondiente a un seguimiento de 13 años en 3000 jóvenes, se evidenció que aquellos que consumieron mucha más comida rápida pesaron en promedio ~6kg más y presentaron circunferencias mayores de cintura que aquellos con la ingesta de comidas rápidas más baja. También se encontró una mayor incidencia de enfermedades relacionadas al exceso de peso, como la elevación en los triglicéridos y el doble de probabilidades de desarrollar síndrome metabólico (Lin & Li, 2021).

Durante los últimos 100 años, dados los avances tecnológicos, los tipos de alimentos que se consumen han cambiado. Los alimentos tienen menos fibra y una aumentada cantidad de grasa, azúcares simples, sal y calorías acompañan a los alimentos que generalmente están más listos para un consumo rápido, y que son típicamente más económicos que alternativas más saludables. El consumo de productos ultra procesados ha llevado a un incremento de 205 kcal en el consumo calórico diario en promedio con respecto a las personas de la década de 1960, además de un empobrecimiento en la calidad de las calorías consumidas (Apovian, 2016).

La probabilidad de ser obeso puede verse aumentada según la genética o el estilo de vida. Un niño con un padre obeso tiene hasta tres veces el riesgo de ser obeso en su adultez, mientras que cuando ambos padres del niño son obesos, el niño tiene un riesgo incrementado 10 veces de ser obeso en el futuro (Lin & Li, 2021).

En cuanto a la actividad física, se recomienda que los adultos realicen actividad física de moderada intensidad al menos 150 minutos por semana. Sin embargo, una reducción de la actividad física se atribuye a factores como que los barrios y urbanizaciones donde viven las personas no incentivan el transporte activo como caminar o viajar en bicicleta. También la

mentalidad de muchos centros educativos y distintos trabajos en la que se fomenta o se cree que la actividad física no tiene por qué ser una prioridad (Apovian, 2016).

En los últimos años se han hecho grandes avances en cuanto al conocimiento sobre la microbioma intestinal y se ha hecho evidente su relación intrínseca con la salud y la enfermedad. De hecho, la obesidad está involucrada en un microambiente intestinal alterado que apoya el crecimiento de mayor diversidad de virus si se compara con huéspedes más delgados. Este ambiente es más susceptible a la generación de variantes patogénicas que pueden inducir a enfermedades más graves más adelante (Lin & Li, 2021).

Normalmente, la microbiota intestinal le infiere beneficios sustanciales en términos de salud a su huésped, esto incluye aspectos como el involucramiento en el metabolismo de carbohidratos y lípidos, síntesis de vitaminas y aminoácidos, proliferación de células epiteliales, protección contra patógenos y modulación hormonal. Un desequilibrio de la población de microbios (conocido como 'disbiosis') ha demostrado tener asociación con un amplio rango de enfermedades incluyendo desórdenes neurológicos, enfermedad inflamatoria intestinal, malnutrición, cáncer, diabetes y obesidad (Lin & Li, 2021).

Estudios recientes sugieren que la restricción calórica puede restaurar de manera beneficiosa el microbioma intestinal y que los antibióticos podrían afectarlo de manera negativa de forma que se genere un ambiente que propicie enfermedades como diabetes y obesidad (Lin & Li, 2021).

Estudios realizados en familias y en gemelos mostraron que alrededor del 40-70% de la variación de la obesidad en humanos son el resultado de factores genéticos. Muchos genes asociados a la obesidad han sido identificados como parte de los mecanismos involucrados en la regulación homeostática de la energía (Lin & Li, 2021).

La regulación de la ingesta de alimentos está manejada por señales neuronales y hormonales entre el intestino y el sistema nervioso central. Hormonas como el péptido similar al glucagón (GLP) regulan áreas en el sistema nervioso central relacionadas con el control del apetito. Las concentraciones séricas de estas hormonas incrementan luego de una comida, estas concentraciones resultantes son proporcionales a la ingesta calórica y la composición de esa comida (Apovian, 2016).

Por ejemplo, la oxintomodulina disminuye el hambre y la ingesta calórica mediante señales enviadas al sistema nervioso central, y además aumenta el gasto calórico. La leptina es responsable de la comunicación en el cerebro de la energía disponible y almacenada, el hipotálamo responde a estas señales controlando el comportamiento frente a los alimentos y con respuestas metabólicas. La leptina puede suprimir el apetito e incrementar el gasto calórico, causando una pérdida de peso. La obesidad se asocia con la resistencia a la leptina mientras que el peso normal está asociado con una ausencia de resistencia a la leptina (Apovian, 2016).

La falta de sueño interfiere con los mecanismos de regulación endocrina del hambre y el apetito. Las hormonas que modulan el apetito, ante este nuevo balance, pueden propiciar una ingesta calórica excesiva. Por consiguiente, la falta recurrente de sueño modifica la cantidad, la composición nutricional y la distribución de la ingesta de alimentos, y podría estar implicada en la epidemia de obesidad actual (Mahan & Raymond, 2017).

Muchas personas duermen menos de lo necesario, aunado a esto, otras personas pueden trabajar en horarios nocturnos o estar expuestos a la luz brillante durante la noche, lo que llevaría a la alteración de los ritmos circadianos, lo que incrementaría la prevalencia de una alta adiposidad. Por otro lado, se tiene el estrés, que es la situación bajo la cual se libera la hormona cortisol, que a su vez estimula la secreción de insulina para mantener la glucemia estable en la respuesta

de “lucha o huida” generada por el cortisol, esto produce un aumento del apetito. De hecho, el estrés crónico con niveles permanentemente elevados de cortisol también puede producir cambios en el apetito (Mahan & Raymond, 2017).

Dentro de las patologías asociadas a un aumento de peso se tienen el hipotiroidismo, el síndrome de Cushing y el síndrome de ovario poliquístico, ya que dentro de las personas que sufren de estas condiciones se puede ver una prevalencia de sobrepeso u obesidad significativamente mayor (Apovian, 2016).

Muchas medicaciones han sido asociadas a una ganancia de peso, incluyendo los antidepresivos, los antipsicóticos atípicos, las drogas antiepilépticas, los corticoesteroides, los beta-bloqueadores, las sulfonilureas, las tiazolidinedionas y la insulina (Apovian, 2016).

2.1.5 Fisiopatología

La presencia de obesidad aumenta la probabilidad de presentar otras comorbilidades como dislipidemia, diabetes mellitus tipo 2, hipertensión, enfermedad coronaria, accidente cerebrovascular, enfermedad de la vesícula biliar, problemas respiratorios, apnea del sueño, osteoartritis y algunos tipos de cáncer. La obesidad también da pie a una mayor incidencia de hiperlipidemia, asma, artritis reumatoide, rinitis no alérgica y trastorno depresivo mayor (Apovian, 2016).

Un análisis de 20 estudios reportó que las enfermedades cardíacas fueron la causa más común de muertes en pacientes con obesidad clase III (IMC 40.0-59.9 kg/m²), seguido de cáncer y de diabetes. Se evidenció que existe un riesgo de muerte 2.57 veces mayor en personas con IMC de 40.0-59.9 kg/m² si se compara con IMC de 18.5-24.9 kg/m². Además, las personas con IMC

de 40.0-59.9 kg/m² viven de 6.5 a 13.7 años menos que las personas de IMC de 18.5-24.9 kg/m² (Apovian, 2016).

Por cada incremento de 5 unidades en el IMC por encima de 25 kg/m², la mortalidad en general aumenta un 29%, la mortalidad vascular aumenta un 41%, y la mortalidad relacionada a la diabetes aumenta un 210%. Las medidas de adiposidad central, como la circunferencia de cintura, predicen el riesgo cardiometabólico, lo que no puede ser determinado de manera directa por un IMC elevado (Apovian, 2016).

La obesidad visceral, o el exceso de tejido adiposo visceral, el cual se encuentra bajo el peritoneo y en la cavidad intraabdominal, presenta correlación positiva con la aparición de resistencia a la insulina y diabetes. El aumento en la grasa visceral representa un factor de riesgo de arteriopatía coronaria, dislipidemia, hipertensión, accidente cerebrovascular, diabetes mellitus tipo 2 y síndrome metabólico (Mahan & Raymond, 2017).

Una de las características de la grasa visceral es la liberación de adipocinas, como el factor necrosis tumoral α (FNT- α) y la adiponectina, además, se liberan ácidos grasos que se dirigen de manera directa al hígado previo a ingresar a la circulación sistémica, potencialmente afectando la función hepática, de manera que se depositan mayor cantidad de ácidos grasos en el hígado, lo que induce a hígado graso y da origen a la resistencia hepática a la insulina. Se cree que la presencia de altas concentraciones de estas adipocinas y de ácidos grasos libres circulantes, como en personas que presentan obesidad central, se asocia a muchas de las complicaciones de la obesidad ya mencionadas (Grossman & Porth, 2014).

Las personas obesas tienen un aumento del riesgo del 50% al 100% de muerte súbita por todas las causas, esto si se compara con personas de peso saludable (Grossman & Porth, 2014).

La obesidad afecta a la gran mayoría de sistemas corporales. La incidencia de cardiopatía aumenta, así como la hipertensión, la hipertrigliceridemia y la disminución en las concentraciones séricas de colesterol HDL. Así mismo, la ganancia de peso excesiva también aumenta de manera significativa el riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2, apnea del sueño, reflujo gastroesofágico, incontinencia urinaria por esfuerzo y colecistopatía (Grossman & Porth, 2014).

Además, las limitaciones en la movilidad y el aumento de trastornos articulares se presentan como resultado de mecanismos funcionales que ejerce el peso elevado sobre el sistema esquelético (Grossman & Porth, 2014).

2.1.6 Diagnóstico

El índice de masa corporal (IMC) se define como el peso en kilogramos de una persona dividido entre el cuadrado de su estatura en metros cuadrados. Un valor igual o por encima de 30 se cataloga como obesidad (Mahan & Raymond, 2017). Se utiliza la siguiente tabla para la correspondiente clasificación.

Tabla 1

Clasificación del estado nutricional según el IMC

Clasificación	IMC (kg/m²)
Normal	18,5 - 24,9
Sobrepeso	25 - 29,9
Obesidad, clase I	30 - 34,9
Obesidad, clase II	35 - 39,9
Obesidad, clase III	> 40

Nota. Tomado de NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH, NATIONAL HEART, LUNG, AND BLOOD INSTITUTE. (1998). *CLINICAL GUIDELINES OF THE IDENTIFICATION, EVALUATION, AND TREATMENT OF OVERGOWIGHT AND OBESITY IN ADULTS The Evidence Report.*

Las medidas antropométricas son herramientas simples, de bajo costo y no invasivas que permiten diagnosticar la obesidad y determinar el riesgo de morbilidad y mortalidad. Las más ampliamente utilizadas son el índice de masa corporal, la circunferencia de cintura, la relación cintura/cadera, la relación cintura/altura, el área de grasa visceral, el porcentaje de grasa y el índice de forma corporal (Gažarová et al., 2019).

El perímetro abdominal o circunferencia de la cintura determina la obesidad central, que además está directamente relacionada con el riesgo de padecer complicaciones cardiovasculares y metabólicas (Perea Martínez, et al., 2014).

Se considera que una circunferencia abdominal mayor a 101 cm en el hombre y mayor a 90 cm en la mujer supone un aumento significativo del riesgo cardiovascular. La circunferencia de la cintura y el porcentaje de grasa elevados son factores que pueden pronosticar insuficiencia cardíaca y otros riesgos asociados a la obesidad (Mahan & Raymond, 2017).

El índice cintura/cadera es otro parámetro en el que valores mayores de 0,8 en la mujer y de 1 en el hombre se vinculan a un mayor riesgo cardiovascular. En cuanto al porcentaje de grasa, se indica que una mujer tiene sobrepeso en el rango de 30-35% mientras que la obesidad se da en porcentajes de grasa $>35\%$. En el hombre, el sobrepeso se tiene en 20-25% mientras que la obesidad se halla en $>25\%$ (Mahan & Raymond, 2017).

Se tiene también el índice cintura/altura, que se obtiene dividiendo el valor de la circunferencia de la cintura (en centímetros) de un individuo entre el valor de su altura (también en centímetros), se considera que cuando el resultado de este indicador es igual o mayor 0.50 es indicador de obesidad central (Perea Martínez, et al., 2014).

La circunferencia de cintura y la relación cintura/cadera han sido utilizadas como marcadores de obesidad abdominal. La obesidad visceral está asociada con dislipidemia e hipertensión, mientras que la grasa visceral abdominal está fuertemente asociada con riesgos cardiovasculares (Gažarová et al., 2019).

En el estudio de Gažarová et al., 2019, la obesidad se define como $IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$, circunferencia de cintura $\geq 85 \text{ cm}$ y $\geq 102 \text{ cm}$ para mujeres y hombres, respectivamente, la relación cintura/cadera ≥ 0.85 y ≥ 0.9 para mujeres y hombres, respectivamente, área de grasa visceral $\geq 100 \text{ cm}^2$ y porcentaje de grasa $\geq 32\%$.

2.1.7 Metas terapéuticas

Se recomienda de manera inicial que se indique tratamiento en todos los individuos con $IMC \geq 30$ y en individuos con IMC de 25 a 29,9 o en presencia de un perímetro abdominal alto con presencia de dos o más factores de riesgo. Los factores de riesgo que justifican el tratamiento son la cardiopatía coronaria, la diabetes mellitus tipo 2, el síndrome metabólico, las anomalías ginecológicas, la osteoartritis, la colecistopatía, la incontinencia de esfuerzo y la apnea del sueño (Grossman & Porth, 2014).

El tratamiento debe enfocarse en una modificación individualizada del estilo de vida, por medio de la combinación de una dieta reducida en calorías, el aumento de actividad física y la terapia conductual. El tratamiento mediante medicamentos y la cirugía bariátrica corresponden a adyuvantes a los cambios del estilo de vida, pero para que estos protocolos sean requeridos se deben cubrir ciertos criterios específicos (Grossman & Porth, 2014).

A los individuos con obesidad se les sugiere perder al menos 10% del peso corporal a través de la combinación de dieta, actividad física y terapia conductual o modificación del estilo de vida (Lin & Li, 2021).

Es probable que en sujetos obesos que pierden peso, aun en cantidades relativamente pequeñas (5-10% del peso inicial), se vean mejoras en su glucemia, su presión arterial y en sus concentraciones de colesterol en sangre (Mahan & Raymond, 2017).

En cuanto a la velocidad de pérdida de peso, se ha visto que una pérdida de peso sostenida en el tiempo favorece la reducción de las reservas de grasa, limita la pérdida de tejidos proteicos vitales y evita la súbita disminución de la tasa metabólica basal que va asociada a la reducción del peso de manera rápida (Mahan & Raymond, 2017).

Se busca que el déficit calórico conlleve a una reducción de 0,25 a 0,5 kg semanales en individuos con un IMC de 27 a 35 y una reducción de 0,5 a 1 kg semanales en sujetos con un IMC mayor a 35. Esta reducción debería mantenerse alrededor de 6 meses que lleve a una reducción del 10% del peso corporal inicial. Posterior a este periodo, se debe plantear como objetivo mantener el peso perdido, luego de pasada esta etapa ya se podría considerar una nueva reducción del peso (Mahan & Raymond, 2017).

Las intervenciones de pérdida de peso asociadas a mejores resultados combinan los cambios en la elección de alimentos con el ejercicio, la modificación de la conducta y de los hábitos, la educación nutricional y el apoyo psicológico. El tratamiento farmacológico puede ser necesario en los casos en los que estas estrategias no sean suficientes para lograr una adecuada reducción de la grasa corporal. Las intervenciones a nivel quirúrgico pueden ser necesarias en casos de obesidad tipo III o mórbida ($IMC \geq 40$) (Mahan & Raymond, 2017).

La pérdida de peso genera una pérdida preferencial de la grasa visceral (por un recambio más alto de estas células que las de las células cutáneas), lo que puede llevar a mejoras en las anomalías metabólicas y hormonales (Grossman & Porth, 2014).

Además, se debe hacer énfasis en el mantenimiento de la masa libre de grasa o masa magra en los protocolos de pérdida de peso por su rol integral en la regulación del gasto metabólico, la preservación de la integridad esquelética y el mantenimiento de la capacidad funcional. Se ha visto que, durante la pérdida de peso, la pérdida de masa libre de grasa debería corresponder con no más del 30% del peso perdido (Marks & Rippe, 1996).

2.1.8 Tratamiento nutricional

Se puede alcanzar una pérdida de peso significativa en el corto plazo mediante dietas con porciones controladas. El control del peso a largo plazo puede ser logrado mediante altos niveles de actividad física y con el seguimiento estrecho de un profesional de la salud. En muchos casos, la modificación del estilo de vida resulta en pérdidas de peso importantes, que llevan a una reducción en el riesgo cardiovascular (Lin & Li, 2021).

La opción terapéutica a nivel nutricional más utilizada es la dieta hipocalórica ajustada en porcentajes de macronutrientes y aumentada en actividad física. La dieta debe ser adecuada desde el punto de vista nutricional exceptuando la energía total consumida, la cual ha de ser reducida hasta un nivel en el que los depósitos de grasa deben movilizarse para suplir las necesidades diarias de energía. Un déficit calórico de 500 a 1000 kcal diarias suele cumplir con este objetivo. El nivel de energía prescrito depende del tamaño y de las actividades que realiza el individuo y suele hallarse en un rango de 1200-1800 kcal (Mahan & Raymond, 2017).

Debe procurarse mantener la masa libre de grasa tanto como sea posible por su rol metabólico y de capacidad funcional en los seres humanos (Marks & Rippe, 1996).

Una dieta hipocalórica debe individualizarse en cuanto a porcentajes de macronutrientes, los hidratos de carbono se usan en 50-55% de la energía total a través de una ingesta de verduras, frutas, legumbres y cereales integrales. Incluir abundantes proteínas con un adecuado espectro de aminoácidos que aporten un 15-25% del valor calórico total. El contenido de grasa será no superior al 30% de la ingesta energética total. Se recomienda además aumentar la cantidad de fibra ingerida para reducir la densidad calórica, favorecer la saciedad a través de ralentizar el vaciado gástrico y reducir la eficiencia de la absorción intestinal (Mahan & Raymond, 2017).

Otros tipos de abordajes utilizados en el sobrepeso y la obesidad son las dietas bajas en calorías y muy bajas en calorías. Las bajas en calorías restringen el consumo calórico diario un máximo de 1200 kcal diarias. El efecto en la reducción de peso de este tipo de dieta es variable y por lo general depende de la alimentación previa del sujeto. Las dietas muy bajas en calorías llegan hasta 450 kcal diarias, y se basa principalmente en proteínas. Esta dieta conlleva riesgos mayores, como lo son las anomalías de la frecuencia cardiaca y la colelitiasis. Al llevar una dieta muy baja en calorías se debe estar bajo supervisión directa constante de un profesional médico (Grossman & Porth, 2014).

2.1.9 Tratamiento farmacológico

La farmacoterapia es recomendada en personas con $IMC \geq 30$ o con $IMC \geq 27$ en presencia de dos comorbilidades o más, previamente mencionadas, y que no logran una disminución de peso utilizando únicamente la modificación del estilo de vida (Grossman & Porth, 2014).

Los medicamentos que han sido autorizados para el tratamiento de la obesidad se ubican generalmente en una de dos categorías: 1. Reducción del consumo de alimentos mediada por el sistema nervioso central. 2. Acción predominantemente ejercida fuera del cerebro (Grossman & Porth, 2014).

Los medicamentos que actúan principalmente a través del sistema nervioso central pueden bloquear o activar porciones de los sistemas de neurotransmisores que participan en la señalización del hambre y la saciedad. Las vías que pueden verse influidas incluyen a la noradrenalina, la serotonina, la dopamina y la histamina. Estos medicamentos pueden ser promisorios en fases tempranas, más no se ha logrado fabricar un tratamiento de este tipo efectivo y seguro a largo plazo, varios de estos medicamentos han sido autorizados para un tratamiento en un plazo de 12 semanas o menos (Grossman & Porth, 2014).

Por su parte, los fármacos que poseen la acción de tipo periférica incluyen a los que causan un bloqueo de la absorción de los lípidos en el tubo gastrointestinal, conocidos como “bloqueadores de grasa”, así como fármacos más recientes del mercado que tienen como punto de acción regiones del páncreas y del intestino, así como del cerebro, con el fin de limitar el consumo de alimentos, aumentar la secreción de insulina y disminuir la velocidad del vaciamiento gástrico (Grossman & Porth, 2014).

2.1.10 Cirugía bariátrica

Para individuos con $IMC \geq 40$ o con $IMC \geq 35$ en presencia de comorbilidades y que no pueden perder peso mediante modificaciones del estilo de vida y/o farmacoterapia, la cirugía bariátrica es una alternativa para la pérdida de peso. Las cirugías bariátricas estándar incluyen la desviación biliopancreática, la gastrectomía en manga, el bypass gástrico en Y de Roux y la

banda gástrica ajustable, estos métodos benefician los perfiles metabólicos de los pacientes en diversos grados (Lin & Li, 2021).

La cirugía bariátrica para reducción de peso permite obtener una pérdida peso sostenida en el tiempo de relevancia clínica durante 5 años en la mayor parte de los pacientes a quienes se les aplica (Grossman & Porth, 2014).

2.2 AYUNO INTERMITENTE

El ayuno intermitente, que son periodos de abstinencia voluntaria de comida y de bebidas, es una práctica ancestral que ha sido replicada mediante diferentes formatos por las diversas poblaciones alrededor del mundo a lo largo de la historia (Patterson & Sears, 2017).

La homeostasis de la glucosa y de los lípidos puede verse beneficiada por una pequeña pérdida de peso, que, de acuerdo con las actuales recomendaciones dietéticas, se alcanza de manera más frecuente mediante una restricción calórica continua moderada. Independientemente de la pérdida de peso, la regulación metabólica de la glucosa y de los lípidos también pueden verse afectadas por otras manipulaciones en la alimentación, incluyendo cambios en los tiempos de ingesta de alimentos, así como cambios súbitos en el estado de la extracción de la energía, como suceden ambos procesos en periodos de ayuno (Nowosad & Sujka, 2021).

El ayuno intermitente es un término amplio que agrupa varios programas o abordajes que manipulan el tiempo de comida, usando el ayuno a corto plazo para mejorar la composición corporal y la salud en general. Este método consiste en abstenerse de ingerir alimentos por un periodo específico de tiempo, por ejemplo, 16 horas, y luego consumir alimentos en lo que se llama ventana de ingesta, que dura, por ejemplo, 8 horas, para un total de 24 horas o un periodo de un día (Nowosad & Sujka, 2021).

El ayuno intermitente puede ser modificado al elongar o acortar la ventana de ayuno o la de ingesta. Un ejemplo de esta modificación corresponde a alternar entre un día de ingesta y un día de ayuno. En el día de ayuno suele consumirse una comida (usualmente al almuerzo) que no excede a un 25% de la demanda calórica diaria. Otro ejemplo de una modificación del ayuno intermitente corresponde al de utilizar 1 o 2 días de ayuno por semana. Durante el ayuno se puede completamente eliminar la ingesta de alimentos o reducir las calorías al mínimo (Nowosad & Sujka, 2021).

El ayuno intermitente presenta tres variaciones principales; la alimentación restringida en el tiempo, el ayuno de días alternos y el método 5:2. La alimentación restringida en el tiempo conlleva, generalmente, un ayuno de 16 horas acompañado de una ventana de ingesta de 8 horas en un periodo de 24 horas (puede ser también 12/12, 14/10, 18/6 o 20/4). El ayuno de días alternos corresponde a un día de restricción energética sustancial, seguido de un día de ingesta habitual. El método 5:2 involucra dos días a la semana de restricción calórica sustancial (consecutivos o no consecutivos), mientras que los otros días se lleva una ingesta normal (Scholtens et al., 2020).

Por su parte, el ayuno de Ramadán se implementa en la religión islámica para celebrar el noveno mes lunar del calendario islámico, y es considerado el mes más sagrado en esta religión. Millones de personas alrededor del mundo se comprometen a llevar a cabo los compromisos del Ramadán, que incluye abstenerse de comer y beber desde el amanecer hasta el ocaso. Esto significa que, dependiendo de la locación geográfica, el ayuno Ramadán puede variar de entre 9 y 22 horas por día (Fernando et al., 2019), de manera que se asemeja a la alimentación restringida en el tiempo.

2.2.1 Fisiología del ayuno

En humanos, el ayuno se alcanza al no ingerir o al ingerir mínimas cantidades de comida y bebidas calóricas por periodos que van típicamente de 12 horas a 3 semanas. (Longo & Mattson, 2014).

El ayuno es diferente de la restricción calórica ya que en esta última la ingesta calórica se reduce de manera crónica en un 20-40% de la energía total requerida, pero la frecuencia de las comidas se mantiene. La inanición se refiere a una insuficiencia nutricional que usualmente se intercambia por la palabra “ayuno”, en particular en ciertas formas de eucariotas menores, pero también el término “inanición” se usa para definir formas extremas de ayuno, que puede resultar en la degeneración o en la muerte (Longo & Mattson, 2014).

En los humanos, dependiendo de su actividad física, luego de 12 a 24 horas de ayuno típicamente se observa un descenso de un 20% o mayor en la glucosa en sangre, así como la depleción del glucógeno hepático, lo cual se acompaña de un cambio a nivel metabólico en el cual la glucosa no hepática, los cuerpos cetónicos derivados de las grasas, y los ácidos grasos libres son utilizados como fuentes de energía (Longo & Mattson, 2014).

Mientras que la mayoría de los tejidos pueden utilizar ácidos grasos como energía, durante los periodos prolongados de ayuno, el cerebro se abastece de los cuerpos cetónicos β -hidroxibutirato y del acetoacetato, en adición a la glucosa, para el consumo de energía. Posterior a la depleción del glucógeno hepático; los cuerpos cetónicos, el glicerol derivado de las grasas y los aminoácidos utilizados para la gluconeogénesis permiten la formación de aproximadamente 80 g/día de glucosa, que es principalmente utilizada por el cerebro (Longo & Mattson, 2014).

Dependiendo del peso corporal y de su composición, los cuerpos cetónicos, los ácidos grasos libres y la gluconeogénesis permiten a la mayoría de los humanos sobrevivir por 30 días o más en ausencia de alimentos (Longo & Mattson, 2014).

Estudios en animales y humanos han demostrado que muchos de los beneficios del ayuno intermitente no son simplemente el resultado de una producción reducida de radicales libres o de la pérdida de peso. Sino que el ayuno intermitente provoca respuestas celulares adaptativas que están integradas de tal manera que mejoran la regulación de la glucosa, incrementan la resistencia al estrés y suprimen la inflamación. Durante el ayuno las células activan mecanismos que mejoran las defensas contra el estrés oxidativo y el estrés metabólico, así como las defensas que remueven o reparan moléculas dañadas (de Cabo & Mattson, 2020).

Un mecanismo común del organismo al entrar en periodos extensos de ayuno corresponde a reducir los costos a nivel metabólico y/o la alteración de los sustratos utilizados. Esto permite disminuir también la depleción diaria de combustibles endógenos y, por lo tanto, extiende la capacidad de sobrevivir en periodos de ayuno (Secor, 2016).

Dentro de los mecanismos que contribuyen a la reducción de la tasa metabólica se tienen: la reducción en la actividad física, la disminución de los procesos dinámicos correspondientes a la digestión, la disminución de la temperatura corporal y la depresión de procesos metabólicos (como en la depresión de bombas de iones, disminución en la fuga de protones mitocondriales y la supresión de la síntesis de RNA y proteínas) (Secor, 2016).

Los animales que ayunan utilizan recursos endógenos como glucosa, lípidos (como glicerol, ácidos grasos y cuerpos cetónicos) y aminoácidos para producir el ATP necesario que viene siendo el combustible de los procesos celulares. La combinación y las tasas a las cuales estos

sustratos son producidos y utilizados es un proceso dinámico dentro del periodo de ayuno y va a variar en función de adaptaciones inherentes al ayuno, el tamaño corporal, la composición corporal, la temperatura corporal y la tasa metabólica (Secor, 2016).

Los periodos extensos de ayuno se caracterizan por cambios en las fuentes de sustratos utilizados. Estos cambios delimitan tres fases principales en el ayuno. La primera fase o fase I puede durar entre unas pocas horas a una semana y conlleva la transición desde la digestión y la asimilación de la comida hasta que el sistema digestivo entra en pausa y se activan los mecanismos del ayuno. Durante la fase I, pueden depletarse las reservas de glucógeno con el fin de mantener el abastecimiento de glucosa (Secor, 2016).

En la fase II, se ve una duración variable y, por lo general, es la más extensa, involucra los pasos adaptativos de la utilización de sustratos y las provisiones metabólicas que llevan al mantenimiento de la homeostasis en la fase del ayuno. Para optimizar los recursos metabólicos, las tasas metabólicas pueden ser disminuidas y ahora los lípidos pasan a ser del 90 al 98% de los sustratos utilizados. Para preservar la función y estructura del tejido, el uso de aminoácidos se minimiza (aportando solo un 2-8% de las necesidades metabólicas), y son utilizados para la producción de glucosa mediante la gluconeogénesis (Secor, 2016).

Algo característico de esta fase es el incremento en la producción de cuerpos cetónicos derivados de los lípidos que sirven como un sustituto de la glucosa en los tejidos (como el neural y el cardíaco) que tienen una alta preferencia por la glucosa. La pérdida de masa corporal continúa a través de esta fase, a un ritmo moderado al tiempo en que las reservas energéticas altamente densas se consumen lentamente. Para muchos episodios de ayuno, la fase II termina con el reinicio de la alimentación (Secor, 2016).

Si la alimentación no se vuelve a retomar hasta llegar a un umbral de almacenamiento de lípidos, la fisiología del ayuno realiza una transición hacia la fase III. Este periodo crítico del ayuno se caracteriza por un cambio en la utilización de la energía desde los lípidos al catabolismo de aminoácidos. Por ejemplo, en los pingüinos emperadores la contribución de los aminoácidos como combustible metabólico incrementa de un 4% a un 56% (Secor, 2016).

La fase III puede resultar en una desregulación de la oxidación de ácidos grasos que se debe a la depleción de las reservas de grasa. Esta fase también se caracteriza por una disminución en la producción de cuerpos cetónicos y un incremento en la gluconeogénesis que utiliza como sustrato los aminoácidos. Debido a que las proteínas poseen un octavo de la energía por masa húmeda que la grasa, el ritmo al que se pierde la masa corporal se acelera considerablemente. Si la alimentación no se reanuda, la depleción sostenida de proteínas y tejidos (como en la caquexia) eventualmente resulta en falla de órganos, pérdida de la homeostasis y en la mortalidad o muerte por inanición (Secor, 2016).

2.2.2 Tipos de ayuno intermitente

Para objetivos de esta revisión sistemática, se establece la siguiente terminología: se define como el ayuno de días alternos a la práctica de alternar días de ingesta con días de restricción calórica sustancial que a lo sumo involucre un 25% del requerimiento energético total. Para efectos de esta investigación, se le llama ADA al ayuno intermitente de días alternos, y se especifica la ingesta de calorías en días de ayuno, si es nula o si es de alrededor de un 25% del requerimiento.

En cuanto al método 5:2 (AI 5:2), en la literatura se da manera poco frecuente que se utilicen 2 días de ayuno por semana de manera completa, es decir, sin calorías consumidas en los días de ayuno, por lo que en el caso del AI 5:2, y para efectos de esta revisión, cuando se hable del AI

5:2 se asume que en los días de ayuno se permite consumir hasta un 25% del requerimiento energético total, e idealmente en un solo tiempo de comida, que en la mayoría de los estudios se corresponde con el almuerzo. En caso de que el AI 5:2 corresponda a días de ayuno de total abstinencia de calorías, será indicado como corresponde.

Se le llama alimentación restringida en el tiempo (ART) al método de alimentación en el cual se ingieren las calorías correspondientes del día en un plazo determinado, que puede oscilar entre 4 y 12 horas. A este periodo se le llamará también “ventana de ingesta” o “ventana de comida”, mientras que al resto de horas del día en los que no se ingieren alimentos se llama “periodo de ayuno”, siempre y cuando se esté hablando dentro del contexto de la ART.

La definición del ayuno Ramadán es bastante consistente entre los diferentes estudios y de manera general se define como “desde el amanecer hasta el ocaso”, con lo cual, este tipo de ayuno varía en cuanto a duración dependiendo de la zona geográfica donde se ubique la persona que implemente el ayuno, por el hecho de que las horas en las que se ve el sol pueden variar también bajo este criterio.

Las características generales de los tipos de ayuno se tienen en la siguiente tabla.

Tabla 2*Características de los tipos de ayuno más comunes*

Tipo de ayuno / Característica	ADA	ART	AI 5-2	Ramadán
Duración del ayuno	~24-36 h	~12-20 h	~24-36 h	~11-22 h (depende del huso horario)
Frecuencia del ayuno	En días alternados	Todos los días	Dos días por semana	Todos los días
Ingesta calórica en periodos de ayuno	Un máximo de un 30% del requerimiento, 600 kcal en hombres, o 500 kcal en mujeres	No hay ingesta calórica en periodos de ayuno	Un máximo de un 30% del requerimiento, 600 kcal en hombres, o 500 kcal en mujeres	No hay ingesta calórica en periodos de ayuno
Ingesta calórica en periodos de alimentación	Varía entre <i>ad libitum</i> y un 75% del requerimiento (que es lo mismo que una restricción del 25% del requerimiento)			

Nota: Elaboración propia, 2024

2.2.2.1 Ayuno intermitente de días alternos

El ayuno intermitente de días alternos involucra alternar días de consumo de alimentos y bebidas *ad libitum* con días de ayuno, estos días de ayuno pueden no contemplar ninguna fuente de energía a nivel alimenticio o podría permitirse una ingesta máxima de un 20-25% de los requerimientos energéticos (Patterson & Sears, 2017).

2.2.2.2 Dieta 5-2

La dieta 5:2 se refiere a una ingesta de manera regular o *ad libitum* durante 5 días a la semana y ayunar de manera completa o modificada (una ingesta de máximo 25% de las calorías del

requerimiento consumidas en los días de ayuno) en los otros 2 días, sean estos consecutivos o no (Elortegui Pascual et al., 2023).

2.2.2.3 Alimentación restringida en el tiempo

En este régimen de alimentación los individuos típicamente ayunan por 14 a 16 horas por día, y consumen alimentos *ad libitum* en una ventana de alimentación que puede ir de 4 a 12 horas. La alimentación restringida en el tiempo difiere del ayuno intermitente de días alternos y del método 5:2 en que la alimentación restringida en el tiempo se enfoca en una ventana de ingesta restringida más que en una restricción calórica como tal de manera diaria, logrando obtener potencialmente otros beneficios en la salud (Elortegui Pascual et al., 2023).

2.2.2.4 Ramadán

Corresponde a un componente valioso de la práctica islámica realizada por musulmanes sanos, se trata de ayunar desde el amanecer hasta el ocaso durante el mes sagrado del Ramadán. Además, la ingesta de fluidos, fumar cigarrillos y los medicamentos están prohibidos durante este mes. Dependiendo de la locación geográfica de los que apliquen el ayuno durante el Ramadán, el ayuno diario puede durar entre 11 y 22 horas. El ayuno islámico durante el Ramadán no requiere restricción calórica, sin embargo, como la ingesta de alimentos y bebidas se vuelve menos frecuente, pueden verse cambios en la composición corporal (Patterson & Sears, 2017).

CAPÍTULO III:
MARCO METODOLÓGICO

3.1 ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN

El enfoque de esta investigación es de naturaleza cualitativa, ya que responde a la pregunta de investigación mediante revisión y síntesis de la bibliografía consultada y no mediante un análisis estadístico.

Según Sawatsky et al., 2019, la investigación de tipo cualitativo se enfoca en la búsqueda y las observaciones que se hacen sobre fenómenos de la vida real, sean situaciones clínicas o educativas. Estos se representan mediante observaciones con datos cualitativos, que usualmente toman la forma de palabras, imágenes, documentos y otros símbolos.

Los investigadores buscan dar sentido a los significados que los participantes de la investigación le dan a un fenómeno en particular que permita un mayor entendimiento de este. Esto significa que los investigadores al realizar este tipo de investigación estudian los sucesos en sus condiciones naturales, buscando darle sentido o interpretar el fenómeno en términos de los significados que las personas le dan al mismo (Sawatsky et al., 2019).

Esta investigación busca identificar patrones mediante el razonamiento inductivo con el fin de crear teoría acerca del objeto de estudio.

3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Esta investigación corresponde a un estudio descriptivo que implementa una revisión sistemática de la literatura científica. Según Barrantes Echavarría, 2007, el estudio descriptivo consiste en la descripción de un fenómeno mediante estudios observacionales y correlacionales. El presente estudio describe los efectos del fenómeno o variable “ayuno intermitente” en la variable “estado nutricional” de sujetos con sobrepeso u obesidad.

3.3 UNIDADES DE ANÁLISIS U OBJETOS DE ESTUDIO

En esta sección se plantea el área de estudio, la población, la muestra y los criterios de inclusión y exclusión para las fuentes de información utilizadas en la presente investigación. El objeto de estudio corresponde a artículos científicos que buscan identificar los efectos del ayuno intermitente en el estado nutricional de personas con sobrepeso u obesidad.

3.3.1 Área de estudio

La investigación realizada no tiene límites en lo que respecta a las zonas geográficas. Se tiene un total de 20 artículos científicos y los países en los cuales se realizaron los artículos científicos para la presente investigación son: Arabia Saudita (1), Emiratos Árabes Unidos (2), Inglaterra (2), Estados Unidos (9, uno de estos en Hawai), Polonia (1), Italia (1), China (1), Corea del Sur (1), Turquía (1) y Túnez (1).

3.3.2 Fuentes de información

Los artículos científicos que se utilizarán para la revisión sistemática se obtienen mediante los criterios de inclusión y exclusión establecidos en la sección 3.3.5. Los buscadores y bases de datos utilizadas para la extracción de estos artículos científicos corresponden a PubMed, Redalyc, MDPI, SpringerLink y SciELO. Por su parte, para otras secciones de la presente investigación como lo son los antecedentes y el marco teórico, se hace uso también de otras fuentes como Google Scholar.

3.3.3 Población

Los artículos científicos que cumplen con los criterios de inclusión y exclusión dentro de las bases de datos en las que se buscó la información corresponden a un total de 20 artículos. La

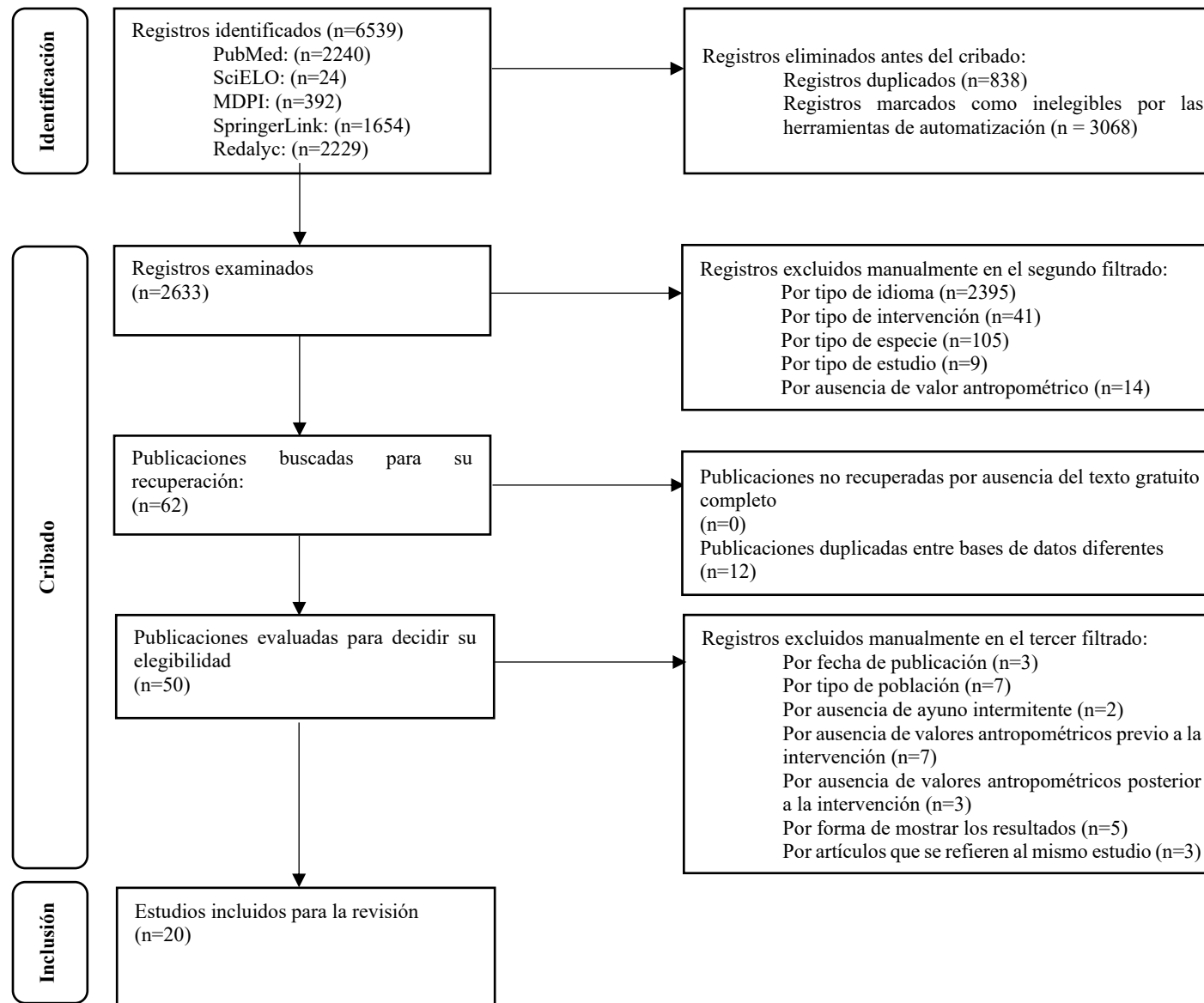
población total de individuos con sobrepeso u obesidad que participó en las investigaciones es de 1069 individuos.

3.3.4 Muestra

Los artículos científicos incluidos en la presente investigación se seleccionan según los criterios de inclusión y exclusión que se muestran en la sección 3.3.5. Se obtuvieron un total de 20 artículos, el desglose del proceso de obtención de estos artículos se tiene en la siguiente figura.

Figura 1

Diagrama de flujo PRISMA para la selección de la información utilizada



Nota: Elaborada con la guía tomada de “The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews,” por Page et al., 2021, BMJ, 372:n71 (<https://doi.org/10.1136/bmj.n71>).

3.3.5 Criterios de inclusión y exclusión

Los criterios de inclusión y exclusión se detallan en la tabla 3. Estos se establecen utilizando la metodología PICO (Population, Intervention, Comparator and Outcomes). La población de artículos científicos se describe en el apartado 3.3.3. La intervención corresponde al ayuno intermitente y las palabras asociadas se indican en el apartado 3.5.1. La presente investigación excluye otros tipos de patrones alimenticios distintos al ayuno intermitente que sean utilizados como intervenciones, y el resultado que busca son cambios en los parámetros antropométricos en población con sobrepeso u obesidad que no tenga presencia de otras comorbilidades o complicaciones como una hipertensión no controlada o diabetes mellitus tipo 2.

Las bases de datos seleccionadas se utilizan debido a que son gratuitas y porque su plataforma permite filtrar los artículos científicos según corresponda y las herramientas que ponga a disposición del usuario. Se utiliza un rango de 10 años para la elegibilidad de los artículos (a partir del 2014), con el fin de obtener la información más reciente acerca del tema.

Además de incluir los estudios controlados aleatorizados, se aceptan también otro tipo de estudios como los reportes de caso y los observacionales con el fin de ampliar el conocimiento actual que se tiene sobre el impacto del ayuno intermitente en sujetos con sobrepeso u obesidad.

Se excluyen los artículos que no apliquen alguna forma de restricción calórica sostenida en el tiempo y aquellos que no miden valores antropométricos tanto antes como después de la intervención, en particular los que se definen en la tabla 5.

Tabla 3*Criterios de inclusión y exclusión*

CRITERIOS DE INCLUSIÓN	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN
Evidencia científica disponible en las bases de datos de Pubmed, SpringerLink, SciELO, MDPI y Redalyc	Artículos científicos con costo monetario para acceder al texto completo
Artículos científicos publicados hace 10 años o menos (desde 2014)	Artículos científicos duplicados
Artículos científicos de libre acceso	Artículos científicos donde se aplique una o más intervenciones aparte del ayuno intermitente (como ejercicio, medicación...)
Artículos científicos en inglés y en español	Artículos científicos en los que no se mide o no se presente al menos uno de los parámetros antropométricos tanto antes como después de la intervención
Intervenciones en seres humanos, de ambos sexos, de todas las edades y de cualquier zona geográfica	Artículos de divulgación científica, artículos de revisión, revisiones sistemáticas, bibliográficas o de literatura, metaanálisis, tesis, libros, guías prácticas clínicas, cartas científicas y de congreso, protocolos de ensayos clínicos, editoriales y ensayos.
Artículos científicos que apliquen únicamente el ayuno intermitente como intervención	
Artículos científicos realizados en sujetos con sobrepeso u obesidad sin ninguna otra comorbilidad como diabetes mellitus tipo 2 o hipertensión	
Artículos científicos cuyo resultado principal sea el cambio de las medidas antropométricas en cuestión y no otros parámetros de salud	

Artículos científicos que midan y presenten al menos uno de los parámetros antropométricos en cuestión, antes y después de la intervención

Artículos científicos originales, ensayos clínicos, ensayos controlados aleatorizados, ensayos aleatorizados cruzados, ensayos clínicos aleatorizados por conglomerados, ensayos clínicos controlados no aleatorizados, reportes de casos y serie de casos, estudios cohorte, estudios transversales, estudios pre-post y estudios de casos y controles

Nota: Elaboración propia, 2024

3.4 INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Los instrumentos utilizados en esta investigación son Zotero (versión 6.0.30; ver Anexo 1), un libro de Excel (ver Anexos 2-10) y cuestionarios para identificar el riesgo de sesgo. El Zotero se utiliza para importar los resultados de la búsqueda realizada en cada base de datos luego de aplicar los filtros. Los estudios se exportan de las distintas bases de datos al Zotero mediante la extensión Zotero Conector (versión 5.0.114), utilizando el navegador web Google Chrome (Versión 121.0.6167.85).

Dentro del Zotero, los artículos se pueden ordenar por carpetas, esto se aprovecha al organizar los artículos según la base de datos de la que fueron extraídos, así como de la búsqueda de la que provienen. Zotero facilita la revisión manual de los artículos ya que permite clasificarlos mediante etiquetas y también permite identificar los artículos duplicados. Además, el Zotero

importa el abstract y la información más relevante de los diferentes artículos, en algunos artículos también habilita un enlace al PDF del documento completo.

Las primeras cinco hojas (una para cada base de datos) de cálculo del libro Excel se utilizan para contabilizar los artículos que se extraen de las bases de datos, así como la cantidad de artículos que van quedando luego de ir aplicando los distintos filtros, como se puede ver en el Anexo 2. En cada una de estas hojas se encuentra las palabras clave, los términos de búsqueda, los filtros utilizados, la cantidad de artículos encontrados y descartados por los filtros, lo que permite ver cuántos artículos fueron descartados por los distintos criterios de exclusión. Con la información obtenida se elabora la Figura 1.

La sexta hoja de cálculo del libro Excel contiene la totalidad de las referencias, para todas las bases de datos y para todas las búsquedas realizadas, extraídas del Zotero (véase Anexo 3). Cada búsqueda realizada en cada base de datos tiene su propia columna donde se listan los artículos encontrados para esa búsqueda. Esta hoja se hace con el fin de que sea más fácil identificar los artículos duplicados mediante herramientas automáticas del Excel. La séptima hoja de cálculo contiene los mismos artículos exceptuando los que se hallaron que estaban duplicados dentro de cada base de datos (ver Anexo 4).

La octava hoja del Excel corresponde al segundo filtrado según título y abstract. Se indican los artículos que quedarán luego del primer filtrado en diferentes columnas, y para cada columna se va aplicando los diferentes filtros, se resaltan con casillas rellenas de color rojo los artículos que no pasan al siguiente filtro, de manera que, si un artículo está resaltado en rojo, ya este artículo no entra en la siguiente pregunta y queda descartado. Esto permite saber con precisión cuántos artículos quedan descartados en cada filtro para búsqueda de todas las bases de datos, como puede verse en el Anexo 5.

La novena hoja reúne los artículos que pasaron el segundo filtrado y los agrupa según su respectiva base de datos y la búsqueda de la que fueron extraídos, acá se permite identificar los artículos científicos que se repiten entre bases de datos diferentes (es decir, dos bases de datos diferentes que arrojaron el mismo estudio), por lo que estos se resaltan en color verde y luego se indican los artículos que quedaron al quitar los duplicados y se ordenan en orden alfabético (véase el Anexo 6).

La décima hoja de cálculo corresponde al cuestionario aplicado en el segundo filtrado, este contiene 6 preguntas y se elabora a partir de los criterios de inclusión y exclusión: idioma, tipo de intervención, tipo de especie, tipo de población, tipo de estudio y valores antropométricos (Anexo 7).

La décimo primera hoja se ve en el Anexo 8 y contiene el cuestionario de la tercera fase del proceso de selección de los artículos incluidos en la revisión. Este cuestionario está compuesto de 7 preguntas que afinan la selección de los artículos. Las preguntas conciernen a asegurar que el estudio se encuentre en el margen de 10 años o menos en cuanto a la fecha de publicación, así como la presencia de sujetos con sobrepeso u obesidad en ausencia de otras comorbilidades, la presencia de ayuno intermitente como intervención según lo visto en el la sección 2.2, a la forma de mostrar los resultados a manera estadística que permite su apropiado análisis (por ejemplo, media y desviación estándar) y, por último, se elabora una pregunta adicional con el fin de descartar artículos científicos que, aunque pueden tener enfoques diferentes (como, por ejemplo, que uno analiza la calidad de vida y el otro las medidas antropométricas), se refieren al mismo experimento con los mismos datos.

La décimo segunda hoja de cálculo corresponde al resumen de los resultados de las distintas bases de datos y los artículos que se van extrayendo en cada filtro (Anexo 9). Por último, la

décimo tercera hoja contiene los datos extraídos de los artículos incluidos en la investigación y que se indican en la tabla 5 (Anexo 10).

Se clasifican los estudios incluidos de la presente investigación mediante el algoritmo para clasificar el diseño de investigación de fuentes primarias y posteriormente se aplica la lista de verificación de criterios de calidad para determinar el nivel de evidencia (Academy of Nutrition and Dietetics, 2016).

3.5 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación es no experimental y transversal debido a que no se realiza manipulación sobre las variables y se recolecta la información en un momento específico. El alcance temporal de la investigación es transversal cuando los datos se obtienen en un momento dado (Barrantes Echavarría, 2007). Los datos se recolectan de junio de 2023 a diciembre de 2023. La investigación no experimental corresponde a aquella que no manipula las variables de estudio (Pajo, 2018). En lo referente a la presente investigación, la información se extrae de los artículos seleccionados.

Se utiliza la declaración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses) y la lista de verificación de 27 ítems como guía para la elaboración de la presente investigación (Page et al., 2021).

3.5.1 Palabras clave

La tabla 4 contiene las palabras clave utilizadas durante la búsqueda de los artículos científicos que fueron utilizados en la presente investigación. Estas palabras se utilizan en los diferentes buscadores junto con los operadores booleanos “AND” y “OR”. La terminología específica y el orden cronológico en el que se hace la exploración en las bases de datos se detalla en la

sección de estrategia de búsqueda. Las palabras clave se basan en el modelo PICO adaptado a la presente investigación, que se detalla en el apartado 3.3.5.

Tabla 4

Palabras clave utilizadas para la revisión sistemática

Palabras clave en inglés	Palabras clave en español
("obesity" OR "overweight") AND "intermittent" AND "fasting"	("obesidad" OR "sobrepeso") AND "ayuno" AND "intermitente"
("obesity" OR "overweight") AND "intermittent" AND "diet"	("obesidad" OR "sobrepeso") AND "dieta" AND "intermitente"
("obesity" OR "overweight") AND "time-restricted"	("obesidad" OR "sobrepeso") AND "alimentación" AND "restringida en el tiempo"
("obesity" OR "overweight") AND "time-restricted" AND "eating"	("obesidad" OR "sobrepeso") AND "Ramadán"
("obesity" OR "overweight") AND "time-restricted" AND "feeding"	
("obesity" OR "overweight") AND "Ramadan"	

Nota: Elaboración propia, 2024

3.6 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

La siguiente tabla muestra la operacionalización de las variables utilizadas para la presente investigación.

Tabla 5*Operacionalización de las variables investigadas*

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Instrumentos
Identificar las características sociodemográficas de los sujetos con sobrepeso u obesidad que realizan ayuno intermitente	Características sociodemográficas	Son el conjunto de características biológicas y socioeconómico culturales que están presentes en la población sujeta a estudio, tomando aquellas que pueden ser medibles (Rabines Juárez, 2002)	Conjunto de datos sociodemográficos de las poblaciones de estudio reportados por los estudios científicos influidos	Edad	Años	Base de datos Excel
				Sexo	Femenino (%) Masculino (%)	
				Ubicación geográfica	País	

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Instrumentos
Conocer el estado nutricional de los sujetos con sobrepeso u obesidad que realizan ayuno intermitente.	Estado nutricional	El estado nutricional corresponde al reflejo del grado en que están cubiertas las necesidades nutricionales a nivel fisiológico de un individuo (Mahan & Raymond, 2017).	Indicadores del estado nutricional presentados por las investigaciones incluidas.	IMC	kg/m ²	Base de datos Excel
				Porcentaje de grasa	Porcentaje (%)	
				Masa magra o masa libre de grasa	kg	
				Grasa visceral	Porcentaje (%) o en kg o en cm ²	
				CA	cm	
				Relación cintura/altura	cm/cm (adimensional)	

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Instrumentos
Caracterizar el ayuno intermitente realizado por los sujetos con sobrepeso u obesidad.	Ayuno intermitente	El ayuno intermitente es un término que describe una variedad de patrones alimentarios en los cuales hay una ingesta mínima o nula de calorías por periodos que van de 12 horas a varios días, y esto se repite con cierta frecuencia (Anton et al., 2018).	Aspectos de los patrones alimenticios implementados en los participantes y que son reportados por los investigadores científicos incluidos.	Duración del ayuno	Horas	Base de datos de Excel
			Frecuencia del ayuno	Días por semana	Nula o porcentaje del requerimiento (%)	
				Ingesta calórica en periodos de ayuno	Porcentaje del requerimiento (%) o <i>ad libitum</i>	

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Instrumentos
Indicar si se alcanzan o no las metas terapéuticas de los sujetos con sobrepeso u obesidad mediante el ayuno intermitente.	Metas terapéuticas	La meta terapéutica principal en el tratamiento de la obesidad es el control del peso, así como llegar a un peso y una composición corporal que optimicen la salud todo lo posible (Mahan & Raymond, 2017).	Cambios significativos ($p < 0.05$) encontrados en las metas terapéuticas que se evaluaron en las investigaciones incluidas.	IMC	Cambio (\uparrow o \downarrow) kg/m ²	Base de datos de Excel
				Porcentaje de grasa	Cambio (\uparrow o \downarrow) porcentaje (%)	
				Masa magra o masa libre de grasa	Cambio (\uparrow o \downarrow) kg	
				Grasa visceral	Cambio (\uparrow o \downarrow) porcentaje (%) o en kg o en cm ²	
				CA	Cambio (\uparrow o \downarrow) en cm	
Relación cintura/altura	Cambio (\uparrow o \downarrow) cm/cm (adimensional)					

Nota: Elaboración propia, 2024. Abreviaciones: IMC: Índice de masa corporal; CA: Circunferencia abdominal

3.7 PLAN PILOTO

Se lleva a cabo una prueba con el fin de validar el instrumento de recolección de datos. La prueba piloto se ejecuta entre los días 2 y 17 de noviembre del 2023. El plan piloto permite afinar las palabras clave seleccionadas (Tabla 4). Se utilizan operadores booleanos como “AND” y “OR” con el de facilitar y volver más precisa la búsqueda.

Al elaborar el plan piloto, se modifican los cuestionarios de filtrado y la hoja de Excel para la extracción de datos. También se adiciona un instrumento para evaluar el riesgo de sesgo y el nivel de evidencia que aportan los estudios incluidos.

Inicialmente se obtienen un total de 46 artículos para incluir en la presente revisión sistemática. Sin embargo, se encuentra que varias investigaciones no presentan los resultados de los cambios en los parámetros antropométricos de interés mediante un método estadístico que permita analizarlos (como media y desviación estándar) y se presentan solo a manera, o también estudios en los que los sujetos presentan sobrepeso u obesidad, pero en presencia de alguna comorbilidad (como diabetes o hipertensión), por lo que se agregan las preguntas correspondientes que permitan solventar esto.

Se agrega también una pregunta en la cual se descartan artículos que, aunque puedan tener autores diferentes, hacen referencia al mismo experimento con los mismos resultados, esto se debe a que uno de los artículos se enfoca en los parámetros antropométricos y la calidad de vida y el otro se enfoca únicamente en los parámetros antropométricos, por ejemplo.

Las modificaciones realizadas hacen que cumplan los criterios de inclusión un total de 20 artículos.

3.8 REVISIÓN SISTEMÁTICA

Para la ejecución y elaboración de la presente investigación se utiliza la lista ampliada de verificación de 27 ítems de la declaración PRISMA (Page et al., 2021) y la Guía metodológica para trabajos finales de graduación de la Universidad Hispanoamericana (Comité de Investigación de Ciencias de la Salud, 2022).

La presente investigación se delimita mediante los ítems 1, 3, 4 y 5 de PRISMA que se refieren al título, la justificación (sección 1.1.4) y los antecedentes (secciones 1.1.1 y 1.1.2), los objetivos (sección 1.3) y los criterios de inclusión y exclusión (sección 3.3.5), respectivamente. Los ítems 1, 4 y 5 se establecen utilizando el modelo PICO. Además, se incluye un capítulo de marco teórico (capítulo II) que desarrolla el contexto teórico-conceptual del tema en cuestión.

Luego se ejecuta el ítem 6 (sección 3.3.2) que describe las bases de datos de las cuales se extrajeron los artículos científicos. Luego, el ítem 7 se trata de presentar las estrategias de búsqueda que se hace en el siguiente apartado (sección 3.8.1).

3.8.1 Estrategia de búsqueda

La búsqueda en las bases de datos y las tres etapas de filtrado se realizan entre agosto y diciembre del 2023. De las tablas 6 a la 10 se muestra la secuencia de palabras clave y los filtros utilizados en cada base de datos para obtener los resultados que se muestra en el diagrama de flujo PRISMA (figura 1). En la columna de límites se indican los filtros utilizados en las distintas bases de datos, dependiendo de la interfaz y de las opciones que estas pongan a disposición del usuario.

Tabla 6*Estrategia de búsqueda en la base de datos PubMed*

Fecha	Terminología completa de búsqueda	Límites
5/11/2023	("obesity" OR "overweight") AND "intermittent" AND "fasting"	Free Full Text, Full Text, Case Report, Clinical Study, Clinical Trial, Controlled Clinical Trial, Randomized Controlled Trial, Humans, English, Spanish
5/11/2023	("obesity" OR "overweight") AND "intermittent" AND "diet"	Free Full Text, Full Text, Case Report, Clinical Study, Clinical Trial, Controlled Clinical Trial, Randomized Controlled Trial, Humans, English, Spanish
5/11/2023	("obesity" OR "overweight") AND "time-restricted"	Free Full Text, Full Text, Case Report, Clinical Study, Clinical Trial, Controlled Clinical Trial, Randomized Controlled Trial, Humans, English, Spanish
5/11/2023	("obesity" OR "overweight") AND "time-restricted" AND "feeding"	Free Full Text, Full Text, Case Report, Clinical Study, Clinical Trial, Controlled Clinical Trial, Randomized Controlled Trial, Humans, English, Spanish
5/11/2023	("obesity" OR "overweight") AND "time-restricted" AND "eating"	Free Full Text, Full Text, Case Report, Clinical Study, Clinical Trial, Controlled Clinical Trial, Randomized Controlled Trial, Humans, English, Spanish
5/11/2023	("obesity" OR "overweight") AND "Ramadan"	Free Full Text, Full Text, Case Report, Clinical Study, Clinical Trial, Controlled Clinical Trial, Randomized Controlled Trial, Humans, English, Spanish

Nota: Elaboración propia, 2024

Tabla 7*Estrategia de búsqueda en la base de datos SciELO*

Fecha	Terminología completa de búsqueda	Límites
5/11/2023	("obesity" OR "overweight") AND "intermittent" AND "fasting"	Artículos
5/11/2023	("obesity" OR "overweight") AND "intermittent" AND "diet"	Artículos
5/11/2023	("obesity" OR "overweight") AND "time-restricted"	Artículos
5/11/2023	("obesity" OR "overweight") AND "time-restricted" AND "feeding"	Artículos
5/11/2023	("obesity" OR "overweight") AND "time-restricted" AND "eating"	Artículos
5/11/2023	("obesity" OR "overweight") AND "Ramadan"	Artículos

Nota: Elaboración propia, 2024

Tabla 8*Estrategia de búsqueda en la base de datos MDPI*

Fecha	Terminología completa de búsqueda	Límites
5/11/2023	("obesity" OR "overweight") AND "intermittent" AND "fasting"	Primero "Article" y luego "Case Report"
5/11/2023	("obesity" OR "overweight") AND "intermittent" AND "diet"	Primero "Article" y luego "Case Report"
5/11/2023	("obesity" OR "overweight") AND "time-restricted"	Primero "Article" y luego "Case Report"
5/11/2023	("obesity" OR "overweight") AND "time-restricted" AND "feeding"	Primero "Article" y luego "Case Report"
5/11/2023	("obesity" OR "overweight") AND "time-restricted" AND "eating"	Primero "Article" y luego "Case Report"
5/11/2023	("obesity" OR "overweight") AND "Ramadan"	Primero "Article" y luego "Case Report"

Nota: Elaboración propia, 2024

Tabla 9*Estrategia de búsqueda en la base de datos SpringerLink*

Fecha	Terminología completa de búsqueda	Límites
5/11/2023	("obesity" OR "overweight") AND "intermittent" AND "fasting"	Article, English y se inactiva la casilla Include Preview-Only content (para obtener solo contenido gratuito)
5/11/2023	("obesity" OR "overweight") AND "intermittent" AND "diet"	Article, English y se inactiva la casilla Include Preview-Only content (para obtener solo contenido gratuito)
5/11/2023	("obesity" OR "overweight") AND "time-restricted"	Article, English y se inactiva la casilla Include Preview-Only content (para obtener solo contenido gratuito)
5/11/2023	("obesity" OR "overweight") AND "time-restricted" AND "feeding"	Article, English y se inactiva la casilla Include Preview-Only content (para obtener solo contenido gratuito)
5/11/2023	("obesity" OR "overweight") AND "time-restricted" AND "eating"	Article, English y se inactiva la casilla Include Preview-Only content (para obtener solo contenido gratuito)
5/11/2023	("obesity" OR "overweight") AND "Ramadan"	Article, English y se inactiva la casilla Include Preview-Only content (para obtener solo contenido gratuito)

Nota: Elaboración propia, 2024

Tabla 10*Estrategia de búsqueda en la base de datos Redalyc*

Fecha	Terminología completa de búsqueda	Límites
5/11/2023	("obesity" OR "overweight") AND "intermittent" AND "fasting"	Inglés y Español
5/11/2023	("obesity" OR "overweight") AND "intermittent" AND "diet"	Inglés y Español
5/11/2023	("obesity" OR "overweight") AND "time-restricted"	Inglés y Español
5/11/2023	("obesity" OR "overweight") AND "time-restricted" AND "feeding"	Inglés y Español
5/11/2023	("obesity" OR "overweight") AND "time-restricted" AND "eating"	Inglés y Español
5/11/2023	("obesity" OR "overweight") AND "Ramadan"	Inglés y Español
5/11/2023	("obesidad" OR "sobrepeso") AND "ayuno" AND "intermitente"	Inglés y Español
5/11/2023	("obesidad" OR "sobrepeso") AND "dieta" AND "intermitente"	Inglés y Español
5/11/2023	("obesidad" OR "sobrepeso") AND "alimentación" AND "restringida en el tiempo"	Inglés y Español
5/11/2023	("obesidad" OR "sobrepeso") AND "Ramadán"	Inglés y Español

Nota: Elaboración propia, 2024

La siguiente tabla resume los resultados del primer y último filtrado de la búsqueda de artículos científicos en las diferentes bases de datos.

Tabla 11

Resultados del primer y último paso del proceso de filtrado de la búsqueda de artículos científicos

Artículos obtenidos del primer filtrado	2633 artículos				
Palabras clave	("obesity" OR "overweight") AND "intermittent" AND "fasting", ("obesity" OR "overweight") AND "intermittent" AND "diet", ("obesity" OR "overweight") AND "time-restricted", ("obesity" OR "overweight") AND "time-restricted" AND "feeding", ("obesity" OR "overweight") AND "time-restricted" AND "eating", ("obesity" OR "overweight") AND "Ramadan", ("obesidad" OR "sobrepeso") AND "ayuno" AND "intermitente", ("obesidad" OR "sobrepeso") AND "dieta" AND "intermitente", ("obesidad" OR "sobrepeso") AND "alimentación" AND "restringida en el tiempo", ("obesidad" OR "sobrepeso") AND "Ramadán"				
Bases de datos	PubMed	SciELO	MDPI	SpringerLink	Redalyc
Resultados	122	6	142	688	1675
Artículos incluidos	12	-	4	4	-

Nota: Elaboración propia, 2024

Los criterios de inclusión y exclusión se utilizan en el primer filtrado a la hora de utilizar las bases de datos según sea viable en estas y utilizando los filtros y límites detallados de la tabla 6 a la 10. En el caso de PubMed, los filtros se aplican directamente en la caja de búsqueda y permiten excluir investigaciones por tipo de estudio, por fecha de publicación y por tipo de especie.

En el caso de Redalyc, solo es posible aplicar el filtro de idioma, por lo que se le indica a la base de datos que muestre solo publicaciones en inglés y español. En cuanto a MDPI, esta base de datos puede solo mostrar un tipo de artículo solicitado a la vez, por lo que primero se aplica

el filtro de “Article” y luego el de “Case Report”. En el caso de SciELO, el único filtro que se usa es el de “Artículos”.

En cuanto a SpringerLink, se afina la búsqueda mediante la opción de Advanced Search (búsqueda avanzada), para el filtro “with the exact phrase” se indica la frase que hace referencia al ayuno (por ejemplo “Intermittent Fasting”), y en el filtro “with at least one of the words” se indica “obesity overweight” para las búsquedas en inglés y “obesidad sobrepeso” para las búsquedas en español. Además, se inactiva la pestaña de "Include Preview-Only content", con el fin de obtener solo artículos de acceso libre y gratuito.

Los resultados de la primera fase de filtrado se muestran en la tabla 12. Se obtienen resultados únicamente para búsquedas en inglés, por lo que se obvian las palabras clave utilizadas en español.

Tabla 12

Resultados del primer filtrado por palabras clave en las distintas bases de datos

Palabras clave	PubMed	SciELO	MDPI	SpringerLink	Redalyc
("obesity" OR "overweight") AND "intermittent" AND "fasting"	13	4	5	141	14
("obesity" OR "overweight") AND "intermittent" AND "diet"	53	1	21	9	91
("obesity" OR "overweight") AND "time-restricted"	-	-	56	52	2
("obesity" OR "overweight") AND "time-restricted" AND "feeding"	7	-	19	77	1

("obesity" OR "overweight") AND "time-restricted" AND "eating"	41	-	36	48	1
("obesity" OR "overweight") AND "Ramadan"	8	1	-	361	26
("obesidad" OR "sobrepeso") AND "ayuno" AND "intermitente"	-	-	-	-	37
("obesidad" OR "sobrepeso") AND "dieta" AND "intermitente"	-	-	-	-	285
("obesidad" OR "sobrepeso") AND "alimentación" AND "restringida en el tiempo"	-	-	-	-	1211
("obesidad" OR "sobrepeso") AND "Ramadán"	-	-	-	-	7
Total de registros	122	6	142	688	1675

Nota: Elaboración propia, 2024

3.8.2 Proceso de selección

El proceso de selección de las investigaciones incluidas se realiza por una sola persona y consiste en la aplicación de dos cuestionarios, uno que consiste en el segundo filtrado (manual, basado en títulos y abstracts) y el otro corresponde al tercer filtrado (manual, basado en el texto completo de los artículos científicos). Estos cuestionarios se detallan en la sección 3.4 y en los Anexos 7 y 8.

El segundo filtrado se ejecuta luego de importar los resultados obtenidos del primer filtrado al Zotero. La posterior revisión manual del título y el abstract de los 2633 artículos se ejecuta

mediante el cuestionario correspondiente. La cantidad de artículos descartados y la razón de exclusión en el segundo filtrado se detallan en la figura 1.

Luego de la segunda etapa del filtrado se obtienen 62 artículos. El texto del artículo completo se extrae para los 62 artículos. Se tiene también que 12 de estos son duplicados, esto debido a que dos bases de datos diferentes arrojaron el mismo artículo y a que la revisión de duplicados que se realizó de primero era únicamente para los artículos de una misma base de datos. Por lo que un total de 50 artículos entran a la tercera etapa de filtrado.

La tercera etapa del filtrado evalúa los 50 artículos con el cuestionario correspondiente y las razones de exclusión se especifican en la figura 1. Al finalizar todas las etapas del filtrado se obtiene un total de 20 artículos. La siguiente tabla muestra los artículos incluidos en la presente investigación.

Tabla 13

Artículos incluidos por palabras clave en las distintas bases de datos y a través de la búsqueda de citas bibliográficas

Base de datos	Palabras clave	Total de artículos extraídos de la búsqueda
PubMed	("obesity" OR "overweight") AND "intermittent" AND "fasting"	1
	("obesity" OR "overweight") AND "intermittent" AND "diet"	4
	("obesity" OR "overweight") AND "time-restricted" AND "eating"	5
	("obesity" OR "overweight") AND "Ramadan"	2

	("obesity" OR "overweight") AND "intermittent" AND "fasting"	1
	("obesity" OR "overweight") AND "time-restricted" AND "feeding"	1
	("obesity" OR "overweight") AND "time-restricted" AND "eating"	1
	("obesity" OR "overweight") AND "Ramadan"	1
	("obesity" OR "overweight") AND "intermittent" AND "fasting"	1
SpringerLink	("obesity" OR "overweight") AND "time-restricted" AND "eating"	3
Total de artículos incluidos		20

Nota: Elaboración propia, 2024

3.8.3 Proceso de extracción de datos

La extracción de datos se realiza del 2 al 18 de enero del 2024 de manera manual y por una sola persona. Las variables recolectadas se definen y presentan en la tabla 5. Los datos se extraen del texto de los artículos científicos, del material suplementario y de los protocolos de los respectivos estudios. La clasificación del tipo de estudio y los cuestionarios riesgo aplicados se describen en la sección 3.4.

3.8.4 Lista de los datos

Los datos seleccionados para la extracción se detallan en la tabla 5 y corresponden a las características demográficas, el estado nutricional, la descripción del ayuno intermitente utilizado como intervención y las metas terapéuticas. Los datos que no se mencionan o no se reportan se introducen en el libro Excel como NR (no reportados).

Las características demográficas son la edad, el sexo y la ubicación geográfica de los participantes. El estado nutricional se basa en las métricas de IMC, circunferencia abdominal (CA), porcentaje de grasa o masa grasa, la masa libre de grasa, la grasa visceral y la relación cintura/altura, que, como se explicó en el capítulo II, son representativas del estado nutricional de sujetos con sobrepeso u obesidad. Estos se obtienen de la sección de resultados.

La intervención/exposición corresponde a la descripción del ayuno intermitente realizado mediante la duración del ayuno, la frecuencia con que se realiza en días por semana, la ingesta calórica en periodos de ayuno y la ingesta calórica en periodos de alimentación.

La ingesta calórica en periodos de ayuno va de un 0% (ningún consumo de calorías) a un 25% del requerimiento y llega a un máximo de 30%, mientras que la ingesta calórica en periodos de alimentación puede ir de un 70-75% del requerimiento energético hasta implementar una alimentación *ad libitum* (lo que el sujeto desee comer en su periodo de alimentación). Esto se indica mediante el porcentaje del requerimiento o como *ad libitum*.

Se hace la debida distinción del periodo en el que se aplica el ayuno intermitente y el periodo que tarda la investigación como tal, ya que estos pueden no ser iguales, debido a que la investigación tenga otras fases, como preparación previa a la intervención, una fase propiamente de pérdida de peso, una fase de mantenimiento del peso y otra fase de seguimiento. Por lo que esta distinción se realiza en el Excel y se indica lo que tarda la intervención de ayuno intermitente como tal y con el objetivo de pérdida de peso.

Las metas terapéuticas de IMC, circunferencia abdominal, porcentaje de grasa corporal, masa libre de grasa, grasa visceral y relación cintura/altura se extraen mediante media y desviación estándar, y cuando sean presentados en otra modalidad, esto se especifica. Cuando estos valores

no sean reportados en la publicación, son calculados mediante la metodología del manual Cochrane (Higgins et al., 2022). Como parte del análisis, se verifica también que, en caso de haber uno o más grupos de intervención y uno o más grupos controles, estos sean estadísticamente similares en el punto de partida de la intervención (en las características de interés, como edad, IMC y parámetros antropométricos), lo cual se verifica en la sección de métodos y de resultados de cada artículo.

De las publicaciones también se extrae el número de sujetos totales del estudio, la cantidad y porcentaje de mujeres en total, la cantidad de sujetos y el porcentaje de mujeres de cada grupo (tanto los de intervención como los de control), los criterios de inclusión y exclusión, los valores iniciales y finales de las metas terapéuticas, el seguimiento brindado y el tiempo de intervención y en que se tomaron las medidas antropométricas.

3.8.5 Evaluación del riesgo de sesgo

El cuestionario para evaluar el riesgo de sesgo se aplica por una sola persona y corresponde a la Lista de verificación de criterios de calidad (QCC): investigación primaria (*The Quality Criteria Checklist(QCC): Primary Research*: versión: 2016) (Academy of Nutrition and Dietetics, 2016). El cuestionario consiste en 10 secciones de preguntas, cada sección evalúa un dominio diferente que incluye: objetivos, selección, semejanzas entre grupos comparados y aleatorización, desgaste o abandono, cegamiento, intervención/exposición, resultados, análisis estadístico, conclusiones y financiación o patrocinio.

En cuanto a la calificación de esta lista de verificación, se otorga una calificación positiva (+), neutral (Ø) o negativa (-) dependiendo de las respuestas afirmativas o negativas para cada pregunta. Si seis o más de las respuestas es “No” a la revisión se le debe asignar una calificación negativa (-). Si las respuestas a las preguntas 2, 3, 6 y 7 no indican que el estudio es

excepcionalmente fuerte (una de las preguntas tiene de respuesta “No” o “No está claro”), el reporte debe ser considerado como neutral (\emptyset). Si la mayoría de las preguntas se contesta con “Sí” e incluyendo la totalidad de las preguntas 2, 3, 6 y 7, se asigna una calificación positiva (+). La pregunta tres no se utiliza o aplica para los estudios que no incluyen más de un grupo.

3.8.6 Métodos de síntesis

Todas las publicaciones que pasaron las tres etapas de filtrado se incluyen en los resultados. Las características principales incluyen el nombre de los autores, el año de publicación, el país en que se realiza la investigación, la población total, y características de la población total del estudio, como el promedio de edad, el IMC promedio inicial, el porcentaje de grasa promedio inicial, la circunferencia abdominal promedio inicial, la masa magra promedio inicial, la grasa visceral inicial, la relación cintura/altura promedio inicial, el porcentaje de población femenina, además de la duración del estudio y el nivel de evidencia.

Los resultados extraídos de los artículos se presentan en tablas las cuales varían su formato dependiendo de la cantidad de grupos de intervención y grupos de control que se tengan. En todos los casos, la primera columna corresponde a características generales del estudio, en particular el autor, el año de publicación, la población total del estudio, el porcentaje de población femenina sobre el total de individuos y la edad promedio de los sujetos. La segunda columna indica los nombres de los grupos de intervención y de control con el tipo de ayuno aplicado, se llama también a los grupos mediante siglas que vayan acorde a su protocolo, con el fin de identificar las diferencias entre estos grupos en las últimas columnas de las tablas, como se explica a continuación.

En la tercera columna se explica la intervención aplicada en cada uno de estos grupos, si se implementa algún tipo de dieta en particular (como la dieta mediterránea o una distribución de

macronutrientes en específico) o algún tipo de restricción calórica en días o periodos de ingesta, estas se detallan en la tercera columna, así como la cantidad de horas aproximada de ayuno que se realizan en la intervención cada vez que se implementa el ayuno y otros detalles relevantes que se indiquen en el protocolo del estudio y que tengan injerencia sobre la alimentación de los sujetos.

La cuarta columna indica la duración de la intervención que se refiere en específico a la aplicación del ayuno intermitente con el fin de modificar los parámetros antropométricos, ya que en algunos estudios se puede aplicar una fase previa al ayuno y una fase de mantenimiento posterior a la fase de ayuno. Por lo que en esta columna se indica específicamente la duración de la fase de ayuno intermitente que se utiliza para la pérdida de peso.

La quinta columna indica los parámetros antropométricos de interés y que se refieren a los indicados en el cuadro de operacionalización de variables (Tabla 5), debe tenerse en consideración que no todos los estudios muestran los mismos parámetros en las mismas unidades, pero se maneja, en términos generales, las siguientes pautas: siempre que se reporte el IMC y su cambio luego de la intervención se prefiere este valor sobre el peso total corporal debido a que es más representativo del estado nutricional del individuo, debido a que se relaciona su peso con su estatura (Oguoma et al., 2021). De igual forma siempre que se indique el porcentaje de grasa, este se reporta por sobre la masa grasa total al ser el porcentaje de grasa más representativo del estado nutricional (Oguoma et al., 2021). La masa magra o masa libre de grasa puede presentarse en unidades de kg o como porcentaje del peso total, lo cual varía entre los estudios. Luego, la grasa visceral puede presentarse a manera de porcentaje, a manera de masa grasa visceral, a manera de área grasa visceral y a manera de volumen de grasa visceral, dado que, en ningún estudio, en caso de presentar la grasa visceral, se presenta en más de un

tipo de unidades, entonces se reporta en las unidades que se utilicen en el estudio. La circunferencia de cintura se reporta siempre en centímetros y la relación cintura/altura se reporta solo en un estudio y esta representa un valor adimensional (cm/cm).

La sexta columna indica el valor inicial de cada parámetro, este puede ser presentado a manera de media y desviación estándar o a manera de media y rango intercuartil, esto se indica en el título de la columna para cada estudio.

La séptima columna indica si luego de la intervención hubo un cambio significativo y en qué dirección se dio, de manera que el símbolo \uparrow indica que el valor posterior a la intervención es significativamente mayor al valor previo a la intervención y el símbolo \downarrow indica que es menor de manera significativa, en caso de no haber diferencia significativa, esto también se indica como corresponde.

Los estudios que solo tengan un grupo de intervención tienen únicamente las siete columnas ya mencionadas (ya que no se compara con otros grupos). En los estudios en que haya uno o más grupos de intervención junto con uno o más grupos de control (en total, ningún estudio tiene más de tres grupos) la octava columna hace un resumen de los resultados a la hora de comparar los resultados de los grupos entre sí, esto permite visualizar si un grupo tuvo resultados estadísticamente más significativos que otro grupo.

Los resultados se agrupan en tablas diferentes para cada tipo de ayuno intermitente en estudio.

CAPÍTULO IV:
PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4.1 RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Este capítulo presenta la totalidad de los datos extraídos acerca de las variables descritas en el cuadro de operacionalización de variables (tabla 5) así como los principales resultados de los artículos científicos que cumplen con los criterios de inclusión de la tabla 3. Se examinaron un total de 2633 artículos y se incluyen para la investigación un total de 20 artículos.

4.1.1 Características principales de los estudios incluidos

Todos los artículos seleccionados para la revisión se encuentran en el idioma inglés y se publican entre los años 2019 y 2023. De los 20 artículos seleccionados, 12 se obtienen de la búsqueda en PubMed, 4 se MDPI y 4 de SpringerLink.

Los países en los que se realizaron los estudios seleccionados para para la presente investigación son: Arabia Saudita (1), Emiratos Árabes Unidos (2), Inglaterra (2), Estados Unidos (9, uno de estos en Hawaii), Polonia (1), Italia (1), China (1), Corea del Sur (1), Turquía (1) y Túnez (1).

Los estudios que forman parte de la investigación presentan los siguientes tipos de diseño de estudio: ensayo controlado aleatorizado (12), ensayo controlado no aleatorizado (3), estudio cohorte prospectivo (2), estudio cohorte retrospectivo (1) y estudio transversal (2). De los 20 estudios, diez aplican la ART, cinco aplican el AI 5:2, uno aplica el ADA, tres aplican el Ramadán y un último artículo que aplica un método 4:3 similar al AI 5:2 en el cual se ayuna tres días por semana.

La población total de pacientes de pacientes con sobrepeso u obesidad es de 1069, las edades promedio de los pacientes al momento de la intervención varían entre 23 y 69 años. 16 de las investigaciones se realizan en personas de ambos sexos, dos se realizan en solo hombres y dos solo en mujeres.

En todos los estudios, los grupos de intervención y control, en cuanto a edad y parámetros antropométricos de interés para esta investigación, son similares estadísticamente a la hora de iniciar la intervención.

Tabla 14*Características principales de los estudios incluidos*

Autor (año)	Tipo de estudio	País	Población (N)	Grupos de intervención (I) y control (C)	Edad (M, años)	Femenino (%)	Duración de la intervención de ayuno intermitente	Nivel de evidencia
Cienfuegos et al., (2020)	Ensayo controlado aleatorizado	Estados Unidos	49	I (1): ART 4h I (2): ART 6h C: <i>Ad libitum</i>	46.7	90	8 semanas	A+
Cröse et al., (2021)	Ensayo controlado aleatorizado	Estados Unidos	20	I: ART 8h C: <i>Ad libitum</i>	45.5	85	12 semanas	A+
Domaszewski et al., (2022)	Ensayo controlado aleatorizado	Polonia	46	I: ART 8h C: Alimentación basada en hábitos anteriores	69.4	0	6 semanas	A+
Kim et al., (2020)	Ensayo controlado aleatorizado	Inglaterra	43	I: AI 5:2 C: RCC	53	79	4 semanas	A+
Lowe et al., (2020)	Ensayo controlado aleatorizado	Estados Unidos	116	I: ART C: Tres comidas estructuradas a lo largo del día	46.5	40	12 semanas	A+
Mengi Çelik et al., (2023)	Ensayo controlado aleatorizado	Turquía	23	I: ART C: RCC	25.2	100	8 semanas	A+
Panizza et al., (2019)	Ensayo controlado aleatorizado	Estados Unidos	60	I: AI 5:2 C: DASH	47.3	70	12 semanas	A+
Thomas et al., (2022)	Ensayo controlado aleatorizado	Estados Unidos	81	I: ART C: RCC	38	85	12 semanas	A+

Autor (año)	Tipo de estudio	País	Población (N)	Grupos de intervención (I) y control (C)	Edad (M, años)	Femenino (%)	Duración de la intervención de ayuno intermitente	Nivel de evidencia
Zouhal et al., (2020)	Ensayo controlado aleatorizado	Túnez	30	I: Ramadán C: Alimentación basada en hábitos anteriores	24.2	0	30 días	A+
Arciero et al., (2022)	Ensayo controlado aleatorizado	Estados Unidos	20	I: AI 5:2 C: Ayuno intermitente de restricción calórica severa un día a la semana	49.8	70	4 semanas	AØ
Lin et al., (2023)	Ensayo controlado aleatorizado	Estados Unidos	90	I: ART C (1): RCC C (2): Alimentación basada en hábitos anteriores	44	82	6 meses	AØ
Steger et al., (2021)	Ensayo controlado aleatorizado	Estados Unidos	35	I: Ayuno intermitente de restricción calórica severa tres días por semana C: RCC	45.6	77	12 semanas	AØ
Al Rawi et al., (2020)	Estudio cohorte prospectivo	Emiratos Árabes Unidos	57	I: Ramadán	38.4	30	23 a 25 días para mujeres premenopáusicas y 28-30 días para hombres	B+
Antoni et al., (2020)	Estudio cohorte prospectivo	Inglaterra	66	I: AI 5:2 C: RCC	53.5	73	6 meses	B+

Autor (año)	Tipo de estudio	País	Población (N)	Grupos de intervención (I) y control (C)	Edad (M, años)	Femenino (%)	Duración de la intervención de ayuno intermitente	Nivel de evidencia
Kang et al., (2022)	Estudio cohorte retrospectivo	China	131	I: AI 5:2 C (1): RCC C (2): RCC con tiempos de comida altos en proteína I (1): ART con alimentación moderadamente baja en carbohidratos	35.3	82	12 semanas	B+
Al-jammaz et al., (2023)	Ensayo controlado no aleatorizado	Arabia Saudita	52	I (2): ART con alimentación regular C: Alimentación basada en hábitos anteriores	34	100	8 semanas	C+
Ferrocino et al., (2022)	Ensayo controlado no aleatorizado	Italia	49	I: ART con dieta mediterránea C: RCC con dieta mediterránea	56.9	82	12 semanas	C+
Kalam et al., 2021	Ensayo controlado no aleatorizado	Estados Unidos	31	I: ADA con dieta baja en carbohidratos	48	81	3 meses	C+
Hasan et al., (2022)	Estudio transversal	Emiratos Árabes Unidos	55	I: Ramadán	35	40	23 a 25 días para mujeres premenopáusicas y 28-30 días para hombres	D+
Kim et al., (2020)	Estudio transversal	Corea del Sur	15	I: ART	36.8	40	4 semanas	D+

Nota: Elaboración propia, 2024. Abreviaciones: ART: Alimentación restringida en el tiempo; AI 5:2: Ayuno intermitente método 5:2; ADA: Ayuno intermitente de días alternos; RCC: Restricción calórica continua; DASH: Dietary Approaches to Stop Hypertension (abordaje dietario para detener la hipertensión)

4.1.2 Resultados principales de los estudios incluidos

En la tabla 15 se muestran los resultados de los estudios que aplicaron ART, mientras que en las tablas 16, 17 y 18 se muestran los estudios que aplicaron AI 5:2, Ramadán y ADA, respectivamente.

Tabla 15

Resultados principales de los estudios incluidos que aplicaron ART

Autor (año)/ Población/ Porcentaje femenino/ Edad promedio	Grupos (intervención y control)	Intervención	Duración de la intervención	Parámetros de interés	Valores iniciales (Media \pm desviación estándar)	Cambios post- intervención dentro del grupo ζ cambio significativo?	Cambios post- intervención entre grupos ζ cambio significativo?
							ART 4h vs ART 6h
	I (1): ART 4h (n=16)	Ingesta <i>ad libitum</i> de 3 pm a 7pm y ayunar el resto de las horas del día (20 horas de ayuno diarias)		IMC (kg/m ²)	36 \pm 1	Δ %peso: -3.2% \pm 0.4% (DS)	Δ %peso: DNS
				Masa grasa (kg)	48 \pm 3	Δ = -2.8 \pm 0.4 (DS)	DNS
				Masa libre de grasa (kg)	52 \pm 2	Δ = -0.8 \pm 0.4 (DS)	DS (Más \downarrow en ART 6h)
				Masa grasa visceral (kg)	1.4 \pm 0.2	Δ = -0.18 \pm 0.07 (DNS)	DNS
				CA (cm)	NR	NR	NR
				Relación cintura/altura	NR	NR	NR
							ART 4h vs C
Cienfuegos et al., 2020	I (2): ART 6h (n=19)	Ingesta <i>ad libitum</i> de 1 pm a 7pm y ayunar el resto de las horas del día (18 horas de ayuno diarias)	8 semanas	IMC (kg/m ²)	37 \pm 1	Δ %peso: -3.2% \pm 0.4% (DS)	Δ %peso: DS (Más \downarrow en ART 4h)
N=49				Masa grasa (kg)	48 \pm 3	Δ = -1.4 \pm 0.3 (DS)	DS (Más \downarrow en ART 4h)
Fem=90%				Masa libre de grasa (kg)	50 \pm 3	Δ = -1.5 \pm 0.2 (DS)	DNS
Edad=46.7 años				Masa grasa visceral (kg)	1.3 \pm 0.1	Δ = -0.14 \pm 0.06 (DNS)	DNS
				CA (cm)	NR	NR	NR
				Relación cintura/altura	NR	NR	NR
							ART 6h vs C
	C: <i>Ad libitum</i> (n=14)	Ingesta <i>ad libitum</i> sin horario de comidas		IMC (kg/m ²)	36 \pm 1	Δ %peso: 0.1% \pm 0.4% (DNS)	Δ %peso: DS (Más \downarrow en ART 6h)
				Masa grasa (kg)	43 \pm 3	Δ = -0.6 \pm 0.4 (DNS)	DS (Más \downarrow en ART 6h)
				Masa libre de grasa (kg)	48 \pm 3	Δ = -0.3 \pm 0.2 (DNS)	DS (Más \downarrow en ART 6h)
				Masa grasa visceral (kg)	1.1 \pm 0.2	Δ = -0.02 \pm 0.05 (DNS)	DNS
				CA (cm)	NR	NR	NR
				Relación cintura/altura	NR	NR	NR

Autor (año)/ Población/ Porcentaje femenino/ Edad promedio	Grupos (intervención y control)	Intervención	Duración de la intervención	Parámetros de interés	Valores iniciales Media (desviación estándar)	Cambios post- intervención dentro del grupo ¿cambio significativo?	Cambios post- intervención entre grupos ¿cambio significativo?
							ART vs C
				Peso (kg)	95.2 (22.6)	↓ DS	DS (Más ↓ en ART)
				Masa grasa (kg)	41.1 (16.8)	↓ DS	DNS
				Masa libre de grasa (kg)	50.0 (9.8)	↓ DS	DS (Más ↓ en ART)
				Masa grasa visceral (kg)	1.7 (1.3)	↓ DS	DS (Más ↓ en ART)
				CA (cm)	NR	NR	NR
				Relación cintura/altura	NR	NR	NR
Croese et al., 2021	I: ART (n=11)	Cada participante escoge 8 horas del día para llevar a cabo una alimentación ad libitum y abstenerse de consumir calorías el resto de horas del día (16 horas de ayuno diarias).	12 semanas				
N=20				Peso (kg)	100.9 (28.1)	DNS	
Fem=85%				Masa grasa (kg)	45.6 (20.7)	DNS	
Edad=45.5 años	C: <i>Ad libitum</i> (n=9)	Alimentación <i>ad libitum</i> con los hábitos que los participantes ya traían previo a la intervención		Masa libre de grasa (kg)	51.1 (8.7)	DNS	
				Masa grasa visceral (kg)	1.1 (0.6)	DNS	
				CA (cm)	NR	NR	
				Relación cintura/altura	NR	NR	

Autor (año)/ Población/ Porcentaje femenino/ Edad promedio	Grupos (intervención y control)	Intervención	Duración de la intervención	Parámetros de interés	Valores iniciales (Media \pm desviación estándar)	Cambios post- intervención dentro del grupo ¿cambio significativo?	Cambios post- intervención entre grupos ¿cambio significativo?	
							ART vs C	
Domaszewski et al., 2022 N=46 Fem=0% Edad=69.4 años	I: ART (n=23)	Los participantes se deben abstener de consumir alimentos y bebidas calóricas desde las 8 pm hasta las 12 pm del siguiente día, ingesta <i>ad libitum</i> (16 horas de ayuno diarias).	6 semanas	IMC (kg/m ²)	28.0 \pm 1.65	↓ DS	DS (Más ↓ en ART)	
				% grasa (%)	28.5 \pm 6.92	↓ DS	DS (Más ↓ en ART)	
				Masa libre de grasa (kg)	62.0 \pm 8.90	DNS	DNS	
				Volumen grasa visceral (l)	3.15 \pm 1.00	↓ DS	DS (Más ↓ en ART)	
				CA (cm)	97.7 \pm 6.21	↓ DS	DS (Más ↓ en ART)	
					Relación cintura/altura	NR	NR	NR
		C: <i>Ad libitum</i> (n=23)	Alimentación <i>ad libitum</i> con los hábitos que los participantes ya traían previo a la intervención		IMC (kg/m ²)	28.38 \pm 1.72	DNS	
	% grasa (%)				29.82 \pm 5.30	DNS		
	Masa libre de grasa (kg)				61.16 \pm 5.42	DNS		
	Volumen grasa visceral (l)				3.40 \pm 1.11	DNS		
CA (cm)	100.26 \pm 7.28				DNS			
				Relación cintura/altura	NR	NR		

Autor (año)/ Población/ Porcentaje femenino/ Edad promedio	Grupos (intervención y control)	Intervención	Duración de la intervención	Parámetros de interés	Valores iniciales Media (intervalo de confianza al 95%)	Cambios post- intervención dentro del grupo ¿cambio significativo?	Cambios post- intervención entre grupos ¿cambio significativo?
							ART vs C
		Los participantes se deben abstener de consumir alimentos y bebidas calóricas desde las 8 pm hasta las 12 pm del siguiente día, ingesta <i>ad libitum</i> (16 horas de ayuno diarias).		Peso (kg)	92.6 (87.0-98.1)	↓ DS	DNS
				% grasa (%)	32.9 (30.3-35.6)	DNS	DNS
				Masa libre de grasa (kg)	60.0 (55.6-64.4)	↓ DS	DNS
	I: ART (n=59)			Masa grasa visceral (kg)	0.58 (0.48-0.67)	DNS	DNS
Lowe et al., 2020				CA (cm)	106.3 (102.1- 110.5)	DNS	DNS
N=116			12 semanas	Relación cintura/altura	NR	NR	NR
Fem=40%				Peso (kg)	93.0 (87.4-98.5)	DNS	
Edad=46.5 años		Tres comidas todos los días a las mismas horas a lo largo del día, se permiten snacks entre comidas.		% grasa (%)	33.0 (30.4-35.7)	DNS	
	C: Alimentación en el tiempo consistente (n=57)			Masa libre de grasa (kg)	59.7 (55.3-64.1)	DNS	
				Masa grasa visceral (kg)	0.625 (0.529- 0.721)	DNS	
				CA (cm)	106.6 (102.3- 110.8)	DNS	
				Relación cintura/altura	NR	NR	

Autor (año)/ Población/ Porcentaje femenino/ Edad promedio	Grupos (intervención y control)	Intervención	Duración de la intervención	Parámetros de interés	Valores iniciales Media (desviación estándar)	Cambios post- intervención dentro del grupo ¿cambio significativo?	Cambios post- intervención entre grupos ¿cambio significativo?
							ART vs RCC
Mengi Çelik et al., 2023 N=23 Fem=100% Edad=25.2 años	I: ART (n=10)	Los participantes deben consumir sus alimentos entre las 10 am y las 6 pm, ayunando el resto de horas, sin restricción en tipos de alimentos y cantidades (16 horas de ayuno)	8 semanas	IMC (kg/m ²)	26.25 (2.38)	↓ DS	DS (Más ↓ en RCC)
				% grasa (%)	40.40 (2.75)	DNS	DS (Más ↓ en RCC)
				Masa libre de grasa (kg)	42.50 (7.30)	↓ DS	DNS
				Grasa visceral	10.00 (2.50)	↓ DS	DNS
				CA (cm)	88.00 (12.00)	↓ DS	DS (Más ↓ en RCC)
				Relación cintura/altura	0.54 (0.04)	↓ DS	DS (Más ↓ en RCC)
	C: RCC (n=13)	Restricción calórica de 500 kcal sobre el gasto energético total y una dieta de 45–65% carbohidratos, 20–35% grasas, 10–35% proteínas		IMC (kg/m ²)	26.70 (2.60)	↓ DS	
% grasa (%)				37.30 (5.85)	↓ DS		
Masa libre de grasa (kg)				45.80 (6.75)	DNS		
Masa grasa visceral (kg)				9.50 (4.00)	↓ DS		
CA (cm)				88.50 (10.25)	↓ DS		
Relación cintura/altura				0.53 (0.006)	↓ DS		

Autor (año)/ Población/ Porcentaje femenino/ Edad promedio	Grupos (intervención y control)	Intervención	Duración de la intervención	Parámetros de interés	Valores iniciales Media (desviación estándar)	Cambios post- intervención dentro del grupo ¿cambio significativo?	Cambios post- intervención entre grupos ¿cambio significativo? ART+RCC vs RCC	
Thomas et al., 2022 N=81 Fem=85% Edad=38 años	I: ART+RCC (n=41)	Ventana de alimentación de 10 horas empezando a menos de 3 horas después de levantarse con un 35% de restricción calórica diaria sobre el gasto energético total (14 horas de ayuno)	12 semanas	Peso (kg)	96.1 (18.1)	↓ DS	DNS	
				Masa grasa (kg)	41.3 (11.2)	↓ DS	DNS	
				Masa libre de grasa (kg)	53.7 (9.8)	↓ DS	DNS	
				Grasa visceral	NR	NR	NR	
				CA (cm)	NR	NR	NR	
					Relación cintura/altura	NR	NR	NR
		C: RCC (n=40)	35% de restricción calórica diaria sobre el gasto energético total sin restricciones en tiempos de alimentación		Peso (kg)	93.4 (18.4)	↓ DS	
				Masa grasa (kg)	40.1(11.0)	↓ DS		
				Masa libre de grasa (kg)	52.1 (9.1)	↓ DS		
				Grasa visceral	NR	NR		
	CA (cm)			NR	NR			
				Relación cintura/altura	NR	NR		

Autor (año)/ Población/ Porcentaje femenino/ Edad promedio	Grupos (intervención y control)	Intervención	Duración de la intervención	Parámetros de interés	Valores iniciales Media \pm desviación estándar	Cambios post-intervención dentro del grupo ¿cambio significativo?	Cambios post-intervención entre grupos ¿cambio significativo?
Lin et al., 2023 N=90 Fem=82% Edad=44 años	I: ART (n=30)	Los participantes se deben abstener de consumir alimentos y bebidas calóricas desde las 8 pm hasta las 12 pm del siguiente día, ingesta <i>ad libitum</i> (16 horas de ayuno diarias)	6 meses	Peso (kg)	100 \pm 17	↓ DS	ART vs RCC DNS
				Masa grasa (kg)	46 \pm 11	↓ DS	DNS
				Masa libre de grasa (kg)	50 \pm 10	DNS	DNS
				Masa grasa visceral (kg)	1.6 \pm 0.6	↓ DS	DNS
				CA (cm)	109 \pm 13	↓ DS	DNS
				Relación cintura/altura	NR	NR	NR
Lin et al., 2023 N=90 Fem=82% Edad=44 años	C (1): RCC (n=30)	25% de restricción calórica diaria sobre el gasto energético total sin restricciones en tiempos de alimentación	6 meses	Peso (kg)	102 \pm 18	↓ DS	<i>ART vs Ad libitum</i> DS (Más ↓ en ART)
				Masa grasa (kg)	47 \pm 11	DNS	DS (Más ↓ en ART)
				Masa libre de grasa (kg)	50 \pm 9	↓ DS	DNS
				Masa grasa visceral (kg)	1.6 \pm 0.8	DNS	DNS
				CA (cm)	110 \pm 14	↓ DS	DS (Más ↓ en ART)
				Relación cintura/altura	NR	NR	NR
Lin et al., 2023 N=90 Fem=82% Edad=44 años	C (2): <i>Ad libitum</i> (n=30)	Alimentación <i>ad libitum</i> con los hábitos que los participantes ya traían previo a la intervención	6 meses	Peso (kg)	102 \pm 17	DNS	<i>RCC vs Ad libitum</i> DS (Más ↓ en RCC)
				Masa grasa (kg)	47 \pm 10	DNS	DNS
				Masa libre de grasa (kg)	51 \pm 8	DNS	DS (Más ↓ en RCC)
				Masa grasa visceral (kg)	1.7 \pm 0.8	DNS	DNS
				CA (cm)	110 \pm 13	DNS	DNS
				Relación cintura/altura	NR	NR	NR

Autor (año)/ Población/ Porcentaje femenino/ Edad promedio	Grupos (intervención y control)	Intervención	Duración de la intervención	Parámetros de interés	Valores iniciales Media \pm desviación estándar	Cambios post- intervención dentro del grupo ζ cambio significativo?	Cambios post- intervención entre grupos ζ cambio significativo?
							ART 1 vs ART 2
	I (1): ART con una dieta moderadamente baja en carbohidratos (ART 1) (n=18)	Carbohidratos en un 35-40% del total de calorías. No estaban permitidas las bebidas azucaradas ni carbohidratos refinados en general. Los participantes ayunaban de 4 pm a 8 am (16 horas de ayuno)		IMC (kg/m ²)	35.2 \pm 4.61	↓ DS	DNS
Masa grasa (kg)				52.42 \pm 5.8	↓ DS	DS (Más ↓ en ART 1)	
Masa libre de grasa (kg)				40.41 \pm 10.65	↓ DS	DS (Más ↓ en ART 1)	
Grasa visceral				10.11 \pm 2.47	↓ DS	DS (Más ↓ en ART 1)	
CA (cm)				97.33 \pm 10.82	↓ DS	DS (Más ↓ en ART 1)	
Relación cintura/altura				NR	NR	NR	
							ART 1 vs C
Al-jammaz et al., 2023	I (2): ART con dieta normal (ART 2) (n=18)	Misma ventana de ayuno de 16 horas con la dieta habitual que ya tenían	8 semanas	IMC (kg/m ²)	34.94 \pm 5.16	↓ DS	DS (Más ↓ en ART 1)
N=52				Masa grasa (kg)	51.22 \pm 5.88	↓ DS	DS (Más ↓ en ART 1)
Fem=100%				Masa libre de grasa (kg)	35.5 \pm 8.83	DNS	DS (Más ↓ en ART 1)
Edad=34 años				Grasa visceral	9.78 \pm 2.29	↓ DS	DS (Más ↓ en ART 1)
				CA (cm)	96.5 \pm 10.17	↓ DS	DS (Más ↓ en ART 1)
				Relación cintura/altura	NR	NR	NR
							ART 2 vs C
	C: <i>Ad libitum</i> (n=16)	Alimentación <i>ad libitum</i> con los hábitos que los participantes ya traían previo a la intervención		IMC (kg/m ²)	33.38 \pm 3.91	DNS	DS (Más ↓ en ART 2)
				Masa grasa (kg)	53.63 \pm 6.41	DNS	DS (Más ↓ en ART 2)
				Masa libre de grasa (kg)	33.81 \pm 10.63	DNS	DNS
				Grasa visceral	9.75 \pm 1.53	DNS	DS (Más ↓ en ART 2)
				CA (cm)	94.25 \pm 12.1	DNS	DS (Más ↓ en ART 2)
				Relación cintura/altura	NR	NR	NR

Autor (año)/ Población/ Porcentaje femenino/ Edad promedio	Grupos (intervención y control)	Intervención	Duración de la intervención	Parámetros de interés	Valores iniciales Media \pm desviación estándar	Cambios post- intervención dentro del grupo ¿cambio significativo?	Cambios post- intervención entre grupos ¿cambio significativo?
Ferrocino et al., 2022 N=49 Fem=82% Edad=56.9 años	I: ART (n=25)	Dieta mediterránea 45– 55% carbohidratos, <10% azúcares, 30% grasas, <10% grasas saturadas, 15–25% proteínas, 20–30 g fibra. Restricción calórica de 500-1000 kcal (individual). Una ventana de ingesta que dure menos de 12 h y que haya terminado a las 7 pm. (Ayuno de al menos 12 horas)	12 semanas	IMC (kg/m ²)	35.2 \pm 3.0	↓ DS	ART vs ANRT DNS
				% grasa (%)	41.3 \pm 9.7	↓ DS	DNS
				Masa libre de grasa (kg)	53.1 \pm 12.4	DNS	DNS
				Grasa visceral	NR	NR	NR
				CA (cm)	117.1 \pm 9.5	↓ DS	DNS
				Relación cintura/altura	NR	NR	NR
	C: Alimentación no restringida en el tiempo (ANRT) (n=24)	Dieta mediterránea 45– 55% carbohidratos, <10% azúcares, 30% grasas, <10% grasas saturadas, 15–25% proteínas, 20–30 g fibra. Restricción calórica de 500-1000 kcal (individual). Sin restricciones de tiempo en las comidas.		IMC (kg/m ²)	35.4 \pm 3.2	↓ DS	
				% grasa (%)	41.2 \pm 5.6	DNS	
				Masa libre de grasa (kg)	53.3 \pm 9.0	DNS	
				Grasa visceral	NR	NR	
				CA (cm)	112.7 \pm 11.4	↓ DS	
				Relación cintura/altura	NR	NR	

Autor (año)/ Población/ Porcentaje femenino/ Edad promedio	Grupo e intervención	Duración de la intervención	Parámetros de interés	Valores iniciales Media \pm desviación estándar	Cambios post-intervención dentro del grupo ¿cambio significativo?
Kim et al., 2020 N=15 Fem=40% Edad= 36.8 años	ART: Dos comidas por día a lo largo de 4 semanas, la alimentación durante las primeras tres semanas se basa en una alimentación baja en carbohidratos, se dan las mismas comidas durante las primeras dos semanas, la tercera semana se da una dieta ligeramente más alta en carbohidratos mientras que la cuarta semana es una dieta de transición a una dieta normal. El total de calorías es de 1350 kcal. A los participantes se les solicita consumir estas comidas en una ventana de 8 horas de 12 pm a 8 pm (16 horas de ayuno)	4 semanas	IMC (kg/m ²)	29.3 \pm 4.6	DNS
			% grasa (%)	29.5 \pm 8.7	DNS
			Masa libre de grasa (kg)	NR	NR
			Grasa visceral	NR	NR
			CA (cm)	NR	NR
			Relación cintura/altura	NR	NR

Nota: Elaboración propia, 2024. Abreviaciones: I: Intervención; C: Control; ART: Alimentación restringida en el tiempo; ANRT: Alimentación no restringida en el tiempo; RCC: Restricción calórica continua; IMC: Índice de masa corporal; DS: Diferencia significativa; DNS: Diferencia no significativa; CA: Circunferencia abdominal; NR: No reportado

Tabla 16

Resultados principales de los estudios incluidos que aplicaron AI 5:2

Autor (año)/ Población/ Porcentaje femenino/ Edad promedio	Grupos (intervención y control)	Intervención	Duración de la intervención	Parámetros de interés	Valores iniciales Media \pm desviación estándar	Cambios post- intervención dentro del grupo ¿cambio significativo?	Cambios post- intervención entre grupos ¿cambio significativo?		
Kim et al., 2020 N=43 Fem=79% Edad=53 años	I: AI 5:2 (n=20)	Se reduce la ingesta de energía semanal en 3500 kcal con respecto al gasto total energético estimado. Se consumen 600 kcal por dos días consecutivos usando paquetes de comida brindados por los investigadores (38% carbohidratos, 36% proteínas, 26% grasas y el 100% de requerimientos de vitaminas y minerales). Los otros 5 días de la semana se lleva una dieta mediterránea balanceada a nivel nutricional y se procure hacer un ayuno nocturno de al menos 12 horas todos los días (Tiempo de ayuno ~60 h)	4 semanas	IMC (kg/m ²)	32.0 \pm 4.7	↓ DS	DNS		
				% grasa (%)	39.9 \pm 6.5	↓ DS	DNS		
				Masa libre de grasa (kg)	NR	NR	NR		
				Grasa visceral	NR	NR	NR		
				CA (cm)	107.7 \pm 9.3	↓ DS	DNS		
						Relación cintura/altura	NR	NR	NR
			C: RCC (n=23)			IMC (kg/m ²)	30.9 \pm 5.6	↓ DS	
					% grasa (%)	37.5 \pm 7.1	↓ DS		
					Masa libre de grasa (kg)	NR	NR		
					Grasa visceral	NR	NR		
		CA (cm)		110.5 \pm 15.8	↓ DS				
				Relación cintura/altura	NR	NR			

Autor (año)/ Población/ Porcentaje femenino/ Edad promedio	Grupos (intervención y control)	Intervención	Duración de la intervención	Parámetros de interés	Valores iniciales Media \pm desviación estándar	Cambios post- intervención dentro del grupo ζ cambio significativo?	Cambios post- intervención entre grupos ζ cambio significativo?	
Panizza et al., 2019 N=60 Fem=70% Edad=47.3 años	I: AI 5:2 (n=30)	Restricción calórica del 70% por dos días consecutivos con 34%, 33% y 33% de la energía proveniente de proteínas, carbohidratos y grasas, respectivamente. Por los restantes 5 días de la semana, una dieta mediterránea que iguale los requerimientos de los sujetos, con 25%, 45% y 30% proveniente de proteínas, carbohidratos y grasas, respectivamente. Esto conlleva un déficit aproximado de un 20% por semana. Los participantes deben limitar su consumo de alcohol y reducirlo a cero en los días de ayuno (Tiempo de ayuno ~60h).	12 semanas	IMC (kg/m ²)	30.5 \pm 0.6	↓ DS	AI 5:2 vs DASH DS (Más ↓ en AI 5:2)	
				% grasa (%)	33.4 \pm 1.2	↓ DS	DS (Más ↓ en 5:2)	
				Masa libre de grasa (kg)	52.6 \pm 1.8	↓ DS	DS (Más ↓ en 5:2)	
				Área de Grasa visceral (cm ²)	134.6 \pm 6.4	↓ DS	DS (Más ↓ en AI 5:2)	
				CA (cm)	100.3 \pm 1.6	↓ DS	DS (Más ↓ en AI 5:2)	
					Relación cintura/altura	NR	NR	NR
		C: DASH (n=30)	Dieta DASH que iguale los requerimientos de los participantes con 20%, 50% y 30% proveniente de proteínas, carbohidratos y grasas. La dieta DASH es rica en frutas, vegetales, productos lácteos bajos en grasa, granos enteros y limita la grasa total, la grasa saturada y el sodio. Se indica también limitar el consumo de alcohol		IMC (kg/m ²)	30.8 \pm 0.6	↓ DS	
				% grasa (%)	33.0 \pm 1.2	↓ DS		
				Masa libre de grasa (kg)	54.3 \pm 1.8	↓ DS		
				Área de Grasa visceral (cm ²)	135.3 \pm 6.4	↓ DS		
	CA (cm)			100.7 \pm 1.6	↓ DS			
				Relación cintura/altura	NR	NR		

Autor (año)/ Población/ Porcentaje femenino/ Edad promedio	Grupos (intervención y control)	Intervención	Duración de la intervención	Parámetros de interés	Valores iniciales Media \pm desviación estándar	Cambios post- intervención dentro del grupo ¿cambio significativo?	Cambios post- intervención entre grupos ¿cambio significativo?	
Arciero et al., 2022 N=20 Fem=70% Edad=49.8 años	I: AI 5:2 (n=10)	Ambos grupos tenían una distribución de macronutrientes y un consumo energético idéntico por semana. Esta dieta proveía ~500 kcal en dos días de ayuno consecutivos por semana y 1500/1850 kcal para mujeres/hombres en los cinco días de ingesta (~60 h de ayuno)	4 semanas	IMC (kg/m ²)	33.6 \pm 9.7	↓ DS	AI 5:2 vs AI 6:1 DS (Más ↓ en AI 5:2)	
				% grasa (%)	42.0 \pm 8.2	↓ DS	DNS	
				Masa libre de grasa (kg)	56.5 \pm 4.4	↓ DS	DNS	
				Grasa visceral	NR	NR	NR	
				CA (cm)	108.9 \pm 17.8	↓ DS	DS (Más ↓ en AI 5:2)	
		C: AI 6:1 (n=10)	Esta dieta proveía de ~400 kcal en un día de ayuno por semana y 1350/1700 kcal para mujeres/hombres en días de ingesta (~36 h de ayuno)		IMC (kg/m ²)	31.3 \pm 5.1	↓ DS	
	% grasa (%)				38.2 \pm 7.4	↓ DS		
	Masa libre de grasa (kg)				53.1 \pm 4.0	↓ DS		
	Grasa visceral				NR	NR		
	CA (cm)				98.0 \pm 9.8	↓ DS		
				Relación cintura/altura	NR	NR		

Autor (año)/ Población/ Porcentaje femenino/ Edad promedio	Grupos (intervención y control)	Intervención	Duración de la intervención	Parámetros de interés	Valores iniciales Media \pm desviación estándar	Cambios post- intervención dentro del grupo ¿cambio significativo?	Cambios post- intervención entre grupos ¿cambio significativo?	
Steger et al., 2021 N=35 Fem=77% Edad=45.6 años	I: AI 4:3 (n=18)	Ambos grupos recibieron educación de nutrición y actividad física. Este grupo recibía 550-800 kcal/d 3 días por semana (individualizado) y seguían guías de alimentación saludable los otros 4 días (Tiempo de ayuno ~36 h tres veces por semana)	12 semanas	IMC (kg/m ²)	31.1 \pm 2.4	↓ DS	DNS	
				% grasa (%)	45.0 \pm 4.7	↓ DS	DNS	
				Masa libre de grasa (kg)	49.0 \pm 7.2	↓ DS	DNS	
				Grasa visceral	NR	NR	NR	
				CA (cm)	94.2 \pm 8.8	↓ DS	DNS	
				Relación cintura/altura	NR	NR	NR	
	C: RCC (n=17)	1200-1600 kcal/d (individualizado) con porciones controladas mediante batidos y frutas y vegetales <i>ad libitum</i>			IMC (kg/m ²)	31.4 \pm 2.5	↓ DS	
					% grasa (%)	47.4 \pm 6.3	↓ DS	
					Masa libre de grasa (kg)	48.9 \pm 7.7	↓ DS	
					Grasa visceral	NR	NR	
					CA (cm)	95.9 \pm 9.3	↓ DS	
					Relación cintura/altura	NR	NR	

AI 4:3 vs RCC

Autor (año)/ Población/ Porcentaje femenino/ Edad promedio	Grupos (intervención y control)	Intervención	Duración de la intervención	Parámetros de interés	Valores iniciales	Cambios post- intervención dentro del grupo ¿cambio significativo?	Cambios post- intervención entre grupos ¿cambio significativo?
Antoni et al., 2020 N=66 Fem=73% Edad=53.5 años	I: AI 5:2 (n=27)	Durante dos días de ayuno por semana, se consumía una fórmula que aporta alrededor de 600 kcal y todos los requerimientos de vitaminas y minerales. Los otros 5 días los participantes podían decidir qué iban a comer, pero con base en las guías de alimentación saludable de Gran Bretaña. ~36 h de ayuno	6 meses	Peso (kg)	NR ¹	↓ DS	AI 5:2 vs RCC DS (Más ↓ en AI 5:2)
				Masa grasa (kg)	NR ¹	↓ DS	DS (Más ↓ en AI 5:2)
				Masa libre de grasa (kg)	NR ¹	DNS	DNS
				Grasa visceral	NR	NR	NR
				CA (cm)	NR ¹	↓ DS	DS (Más ↓ en AI 5:2)
				Relación cintura/altura	NR	NR	NR
	C: RCC (n=39)	Restricción diaria de 500 kcal diarias a partir de los requerimientos de los sujetos. Se les capacitaba en cuanto al conteo de porciones y junto con las guías de alimentación saludable de Gran Bretaña	6 meses	Peso (kg)	NR ¹	↓ DS	
				Masa grasa (kg)	NR ¹	DNS	
				Masa libre de grasa (kg)	NR ¹	↓ DS	
				Grasa visceral	NR	NR	
				CA (cm)	NR ¹	↓ DS	
				Relación cintura/altura	NR	NR	

Autor (año)/ Población/ Porcentaje femenino/ Edad promedio	Grupos (intervención y control)	Intervención	Duración de la intervención	Parámetros de interés	Valores iniciales Media \pm desviación estándar	Cambios post- intervención dentro del grupo ζ cambio significativo?	Cambios post- intervención entre grupos ζ cambio significativo?
							AI 5:2 vs RCC
	I: AI 5:2 (n=42)	Los participantes recibieron el 30% de su requerimiento durante dos días de la semana no consecutivos y el 70% del requerimiento los otros cinco días		IMC (kg/m ²)	30.9 \pm 4.9	↓ DS	DS (Más ↓ en AI 5:2)
% grasa (%)				38.9 \pm 6.3	↓ DS	DS (Más ↓ en AI 5:2)	
% masa libre de grasa (%)				61.1 \pm 6.2	↑ DS	DS (Más ↑ en AI 5:2)	
Masa grasa visceral (kg)				NR	NR	NR	
CA (cm)				NR	NR	NR	
Relación cintura/altura				NR	NR	NR	
							AI 5:2 vs RCC+HP
Kang et al., 2022	C (1): RCC (n=41)	Consumo del 70% del requerimiento con una distribución de 20% grasas, 20% proteínas y 60% carbohidratos	12 semanas	IMC (kg/m ²)	30.2 \pm 4.2	↓ DS	DNS
N=131				% grasa (%)	38.7 \pm 6.1	↓ DS	DNS
Fem=81.7%				% masa libre de grasa (%)	61.3 \pm 6.2	↑ DS	DNS
Edad=35.3 años				Masa grasa visceral (kg)	NR	NR	NR
				CA (cm)	NR	NR	NR
				Relación cintura/altura	NR	NR	NR
							RCC vs RCC+HP
	C (2): RCC+HP (n=48)	Consumo del 70% del requerimiento con una distribución de 30% grasas, 30% proteínas y 40% carbohidratos		IMC (kg/m ²)	30.8 \pm 5.1	↓ DS	DS (Más ↓ en RCC+HP)
				% grasa (%)	38.8 \pm 6.3	↓ DS	DS (Más ↓ en RCC+HP)
				% masa libre de grasa (%)	61.2 \pm 6.4	↑ DS	DS (Más ↑ en RCC+HP)
				Masa grasa visceral (kg)	NR	NR	NR
				CA (cm)	NR	NR	NR
				Relación cintura/altura	NR	NR	NR

Nota: Elaboración propia, 2024. Abreviaciones: I: Intervención; C: Control; AI 5:2: Ayuno intermitente mediante método 5:2; RCC: Restricción calórica continua; IMC: Índice de masa corporal; DS: Diferencia significativa; DNS: Diferencia no significativa; CA: Circunferencia abdominal; NR: No reportado. DASH: Dietary Approaches to Stop Hypertension (abordaje dietario para detener la hipertensión)

¹ Los valores se reportan de manera gráfica pero no de manera numérica, por lo que no se reportan los valores exactos

Tabla 17

Resultados principales de los estudios incluidos que aplicaron Ramadán

Autor (año)/ Población/ Porcentaje femenino/ Edad promedio	Grupos (intervención y control)	Intervención	Duración de la intervención	Parámetros de interés	Valores iniciales Media \pm desviación estándar	Cambios post- intervención dentro del grupo ¿cambio significativo?	Cambios post- intervención entre grupos ¿cambio significativo?	
Zouhal et al., 2020 N=30 Fem=0% Edad=24.2 años	I: Ramadán (n=15)	Ayunar desde el amanecer hasta el ocaso durante el Ramadán, dada la localización de la intervención, esto corresponde con 15-16 horas de ayuno diarias. La alimentación en la ventana de ingesta es <i>Ad libitum</i> .	30 días	IMC (kg/m ²)	33.3 \pm 1.3	↓ DS	Ramadán vs C DS (Más ↓ en Ramadán)	
				% grasa (%)	35.2 \pm 1.5	↓ DS	DS (Más ↓ en Ramadán)	
				Masa libre de grasa (kg)	63.4 \pm 3.0	↓ DS	DS (Más ↓ en Ramadán)	
				Grasa visceral	NR	NR	NR	
				CA (cm)	NR	NR	NR	
				Relación cintura/altura	NR	NR	NR	
	C: <i>Ad libitum</i> (n=15)	Alimentación <i>ad libitum</i> con los hábitos que los participantes ya traían previo a la intervención			IMC (kg/m ²)	33.5 \pm 2.7	DNS	
					% grasa (%)	34.2 \pm 1.9	DNS	
					Masa libre de grasa (kg)	67.1 \pm 4.9	DNS	
					Grasa visceral	NR	NR	
					CA (cm)	NR	NR	
					Relación cintura/altura	NR	NR	

Autor (año)/ Población/ Porcentaje femenino/ Edad promedio	Grupo e intervención	Duración de la intervención	Parámetros de interés	Valores iniciales Media ± desviación estándar	Cambios post-intervención dentro del grupo ¿cambio significativo?
Al Rawi et al., 2020 N=57 Fem=30% Edad= 38.4 años	Ayunar desde el amanecer hasta el ocaso durante el Ramadán, dada la localización de la intervención, esto corresponde con 15 horas de ayuno diarias. La alimentación en la ventana de ingesta es <i>Ad libitum</i> .	23 a 25 días para mujeres premenopáusicas y 28-30 días para hombres	IMC (kg/m ²)	29.9 ± 5.02	↓ DS
			% grasa (%)	29.5 ± 7.1	↓ DS
			Masa libre de grasa (kg)	61.8 ± 10.4	DNS
			Área grasa visceral (cm ²)	100.00 ± 48.6	DNS
			CA (cm)	98.6 ± 13.7	↓ DS
			Relación cintura/altura	NR	NR

Autor (año)/ Población/ Porcentaje femenino/ Edad promedio	Grupo e intervención	Duración de la intervención	Parámetros de interés	Valores iniciales Media (Rango intercuartil)	Cambios post- intervención dentro del grupo ¿cambio significativo?
Hasan et al., 2022 N=55 Fem=40% Edad= 35 años	Ayunar desde el amanecer hasta el ocaso durante el Ramadán, dada la localización de la intervención, esto corresponde con 15 horas de ayuno diarias. La alimentación en la ventana de ingesta es <i>Ad libitum</i> .	23 a 25 días para mujeres premenopáusicas y 28-30 días para hombres	IMC (kg/m ²)	30.2 (5.4)	↓ DS
			% grasa (%)	NR	NR
			Masa libre de grasa (kg)	NR	NR
			Grasa visceral	NR	NR
			CA (cm)	95 (10)	↓ DS
			Relación cintura/altura	NR	NR

Nota: Elaboración propia, 2024. Abreviaciones: I: Intervención; C: Control; RCC: Restricción calórica continua; IMC: Índice de masa corporal; DS: Diferencia significativa; DNS: Diferencia no significativa; CA: Circunferencia abdominal; NR: No reportado.

Tabla 18

Resultados principales de los estudios incluidos que aplicaron ADA

Autor (año)/ Población/ Porcentaje femenino/ Edad promedio	Grupo e Intervención	Duración de la intervención	Parámetros de interés	Valores iniciales Media ± desviación estándar	Cambios post- intervención dentro del grupo ¿cambio significativo?
Kalam et al., 2021 N=31 Fem=81% Edad= 48 años	ADA: Los sujetos siguieron una dieta de ayuno intermitente de días alternados modificado siguiendo una dieta baja en carbohidratos (30% carbohidratos, 35% proteínas y 35% grasas). Se tenía un consumo de 600 kcal durante los días de ayuno. En los días de ingesta los sujetos consumían 5 reemplazos de comidas en forma de batidos que proveían un total de 1000 kcal. Posterior a esta ingesta se permitía adicional una ingesta <i>ad libitum</i> , pero se les recomendaba alimentos altos en proteína y bajos en carbohidratos.		IMC (kg/m ²)	38 ± 1	↓ DS
			Masa grasa (kg)	46 ±2	↓ DS
			Masa libre de grasa (kg)	49 ±2	↓ DS
			Masa grasa visceral (kg)	1.4 ±0.1	DNS
			CA (cm)	NR	NR
			Relación cintura/altura	NR	NR

Nota: Elaboración propia, 2024. Abreviaciones: I: Intervención; C: Control; ADA: Ayuno intermitente de días alternos; RCC: Restricción calórica continua; IMC: Índice de masa corporal; DS: Diferencia significativa; DNS: Diferencia no significativa; CA: Circunferencia abdominal; NR: No reportado.

CAPÍTULO V:

DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

5.1 DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

En el artículo de Cienfuegos et al., 2020 se ve cómo los sujetos que fueron intervenidos mediante ART, aun sin cambiar lo que comían ni tener que realizar un conteo de macronutrientes, lograron mejorar su composición corporal al disminuir el peso y la masa grasa total de manera significativa.

Por otro lado, Cienfuegos et al., 2020 también evidencia que hay una pérdida de masa magra significativa en un plazo de 8 semanas utilizando la ART con ventanas de alimentación de 4 horas y de 6 horas, y esta es aún más significativa en el grupo de la ventana de alimentación de 6 horas (de 1:00 pm a 7:00 pm), la masa magra es esencial para la regulación del gasto metabólico, la preservación y fortalecimiento de los tejidos óseos (Marks & Rippe, 1996), y, a excepción de casos en donde la masa libre de grasa es excesiva, en general, una mayor masa libre de grasa se asocia a un mejor estado físico y una mayor longevidad (Westerterp et al., 2021).

No queda claro el motivo por el cual se dio una mayor reducción de masa magra en el grupo de 6 horas, y, a su vez, representa una limitación del estudio debido a que el protocolo del estudio no controla las variables de ingesta calórica, de distribución de macronutrientes y de actividad física, lo cual podría determinar algunas de las causas de que esto suceda.

Más ya se han visto estudios, como el de Antoni et al., 2018, en donde una ART con alimentación *ad libitum* puede llevar a un menor consumo calórico y a una menor ingesta proteica, afectando potencialmente de manera negativa la cantidad de masa magra.

Se ve también como ambas formas de ART no logran disminuir la masa de grasa visceral de manera significativa, lo cual es de tomar en consideración a la hora de establecer los objetivos

de un paciente con sobrepeso u obesidad debido a que la grasa visceral en este tipo de pacientes se encuentra aumentada y es el tipo de grasa más asociada a riesgo cardiovascular (Cesaro et al., 2023).

Otro aspecto por considerar es que las ventanas de comida son en las horas de la tarde y la noche (de 1:00 pm a 7:00 pm y de 3:00 pm a 7:00 pm), por lo que se debe analizar la efectividad de estas ventanas de comida en horas más tempranas del día, ya que, dado el funcionamiento del ciclo circadiano, los seres humanos presentan una mayor sensibilidad a la insulina en horas de la mañana, lo que podría representar una mayor pérdida tanto de grasa subcutánea como visceral (Poggiogalle et al., 2018).

Croese et al., 2021 muestra nuevamente cómo restringir la ventana de alimentación de manera considerable (como en el caso de este estudio que se reduce a 8 horas, las cuales cada sujeto selecciona para sí mismo según más le convenga) mejora los parámetros de peso, masa grasa total y masa grasa visceral, aun cuando no existe un conteo de calorías y/o de macronutrientes (alimentación *ad libitum*), lo que representaría un beneficio en personas con sobrepeso u obesidad (He et al., 2024). Se presenta también una disminución en la masa magra, que por lo general viene acompañada de la pérdida de peso (Willoughby et al., 2018).

En el estudio de Croese et al. 2021 también se ve que el ayuno intermitente no presentó pérdidas de masa grasa mayores de manera significativa que el grupo control que llevaba una alimentación *ad libitum* luego de 12 semanas de intervención. Más sí se vio que el grupo control tuvo una pérdida de masa grasa, pero esta no fue significativa, ya que pasó de un valor previo a la intervención de 45.6 [20.7] kg a uno de 44.7 [20.8] kg posterior a la intervención (datos dados en media [desviación estándar]), y el grupo de ART sí presentó diferencias significativas con respecto a los valores previos a la intervención dentro del mismo grupo. Este hecho representa

una limitación del estudio debido a que no se tuvo control sobre la ingesta de calorías y de macronutrientes, así como de la actividad física de los participantes, que de haberse realizado podría revelar más respuestas sobre este fenómeno, además de tener una muestra pequeña (n=20) que puede conllevar una mayor variabilidad entre los datos (Pourhoseingholi, Vahedi & Rahimzadeh, 2014).

Más ya se ha visto otro estudio (Gabel et al., 2018) donde una ventana de alimentación de 8 horas en ART y con ingesta *ad libitum* no produce cambios en la masa grasa total, la masa libre de grasa y la masa grasa visceral con respecto a un grupo control histórico.

Domaszewski et al., 2022 plantea un abordaje de ART muy similar al de Crose et al., 2021 en el cual los sujetos del grupo de ART podían llevar una alimentación *ad libitum* pero debían ayunar de 8:00 pm a las 12:00 pm del día siguiente (ventana de alimentación de 8 horas), esto comparado con un grupo control en el cual llevaban una alimentación *ad libitum* y se les solicitaba que mantuvieran los hábitos de alimentación y de actividad física que ya traían previo a la intervención sin ningún tipo de educación nutricional para ninguno de los dos grupos. El grupo de ART presenta disminuciones significativas luego de 6 semanas de intervención en el IMC, en el porcentaje de grasa, en el volumen de grasa visceral y en la circunferencia abdominal, cuando se compara con los valores de estos sujetos previo a la intervención, además, no hubo diferencia significativa en la masa libre de grasa, y se dan las mismas relaciones al comparar con el grupo control.

Por lo que acá se evidencia que una restricción a una ventana de 8 horas aun sin contar calorías podría representar beneficios a nivel antropométrico para personas con sobrepeso u obesidad.

Domaszewski et al., 2022 realiza la intervención de ART en sujetos adultos mayores y los resultados que se presentaron fueron similares a los ya que se habían obtenido anteriormente en Anton et al., 2019, que también tenía sujetos adultos mayores intervenidos con ART.

En la investigación de Lowe et al., 2020 se compara una ART con ventana de 8 horas de entre las 12:00 pm y las 8:00 pm con una alimentación en la que se emplean tres comidas fuertes por día a lo largo de todo el día y mediante un horario estructurado, las meriendas entre comidas estaban permitidas, en ambos grupos la alimentación es *ad libitum*. La adherencia de los sujetos se medía mediante una aplicación de teléfono móvil en la que indicaban en tiempo real en qué momentos del día hacían tiempos de comida.

Los resultados muestran en el grupo de ART una pérdida de peso y una pérdida de masa magra significativa, más no fue el caso en el porcentaje de grasa, la masa grasa visceral y la circunferencia abdominal (no cambiaron de manera significativa). Además, no hubo diferencias significativas entre ambos grupos.

Cómo ya se mencionó, una ART con alimentación *ad libitum* puede llevar a una disminución en la ingesta calórica y proteica, lo que podría justificar, en parte, estos cambios de composición corporal (Antoni et al., 2018).

Mengi Çelik et al., 2023 compara directamente una ventana de 8 horas de ART (de 10:00 am a 6:00 pm) *ad libitum* con una restricción calórica de 500 kcal sobre el requerimiento de los sujetos como consumo diario. Se destaca que el grupo de restricción calórica presentó pérdidas de peso y de porcentaje de grasa significativas al compararlas con el grupo de ART y que el grupo de ART presentó pérdidas de masa magra significativa, de peso total y no presentó diferencias significativas en cuanto a la pérdida de porcentaje de grasa.

Debe aclararse que, en este protocolo, al grupo de ART no se le impuso ninguna restricción en cuanto a grupos de alimentos, mientras que el grupo de restricción calórica recibió un plan detallado que se ajustara en macronutrientes y energía total a sus necesidades y basado en hábitos ya preestablecidos, siempre teniendo en consideración el déficit de 500 kcal.

El artículo de Mengi Çelik et al., 2023 también realiza un estudio de la alimentación de los sujetos de ambos grupos antes y durante la intervención, se evidencia que los sujetos de la restricción calórica consumen de manera significativa menos energía que el grupo de ART, además sucedió también que el grupo de restricción calórica aumentó su consumo de proteína durante la intervención de manera significativa y en el grupo de ART más bien disminuyó esta ingesta de manera significativa. Esto podría ser una de las causas de los resultados obtenidos, como también se menciona en Leidy et al., 2015.

Thomas et al., 2022 toma una ART con ventana de alimentación de 10 horas por día aplicando simultáneamente restricción calórica y la compara con la restricción calórica continua, ambos grupos, aplicando un déficit del 35%, disminuyen el peso, la masa grasa y la masa magra de manera significativa y no se nota una diferencia de manera significativa en estos parámetros entre ambos grupos. Debe tenerse en consideración que un déficit tan elevado como un 35% del requerimiento es muy probable que disminuya la masa magra (Willoughby et al., 2018), como en efecto sucedió.

Una limitación de Thomas et al., 2022 es que, realizando un análisis de la ingesta de alimentos de los participantes, los participantes del grupo de restricción calórica sin restricción de tiempo disminuyeron de manera inconsciente su ventana de tiempo de comida, asemejándose a la del grupo de ART y atenuando las posibles diferencias entre ambos grupos.

Lin et al., 2023 compara un grupo de ART con ventana de alimentación de 8 horas (de 12:00 pm a 8:00 pm) e ingesta *ad libitum* con un grupo de restricción calórica continua del 25% y con un grupo control de alimentación *ad libitum* sin modificación durante la intervención. Al comparar el grupo ART con el de restricción calórica no hubo diferencias significativas en los parámetros de peso, masa grasa, masa magra, masa grasa visceral y circunferencia abdominal, aun cuando la ART logró disminuir de manera significativa el peso, la masa grasa, la masa grasa visceral y la circunferencia abdominal, esto sin presentar diferencias significativas en la masa magra con respecto al inicio de la intervención.

Acá el valor que toma la ART es que, aun sin conteo de calorías ni de macronutrientes, se obtienen resultados muy similares que utilizando la restricción calórica continua. Dado que la restricción calórica continua implica, por lo general, un conteo de porciones y un control sobre lo que se come, se ha visto que la adherencia a este abordaje disminuye después de 1 a 4 meses de implementarse y que puede llevar a una ganancia de peso significativa en un periodo de un año (Rynders et al., 2019). De manera que la ART es un protocolo para tener en consideración en esos casos donde la restricción calórica continua no sea sostenible.

Al-jammaz et al., 2023 compara dos grupos de ART con ventana de alimentación de 8 horas, uno de los grupos tiene una alimentación moderadamente baja en carbohidratos (de entre 35 y 40% del requerimiento) y el otro grupo mantiene la alimentación que ya traía en esa ventana de tiempo. Ambos grupos se comparan con un grupo control al que se le solicita que mantenga sus hábitos sin restricción de energía, grupos de alimentos o tiempo en el cual deben consumirlos (alimentación *ad libitum*). Ambos grupos de ART perdieron peso, masa grasa, grasa visceral y circunferencia abdominal de manera significativa. La pérdida de masa grasa, masa libre de grasa, grasa visceral y circunferencia abdominal fueron más significativas en el grupo de

consumo moderadamente bajo en carbohidratos. Los grupos de ART no presentaron diferencias significativas en la pérdida de peso total al compararlos entre sí.

De Cabo & Mattson, 2019 menciona que mediante dietas convencionales se puede lograr mejoras en la composición corporal pero que los abordajes que disminuyen su porcentaje de ingesta calórica proveniente de los carbohidratos pueden lograr un efecto aun mayor, como sucedió en Al-jammaz et al., 2023.

Ferrocino et al., 2022 compara dos grupos, ambos con dietas mediterráneas y un déficit calórico individualizado de 500-1000 kcal, uno de los grupos restringe su ventana de alimentación a un máximo de 12 horas diarias (y terminando su última comida a más tardar a las 7 pm) mientras que el otro grupo no tiene restricción de horarios. Ambos grupos disminuyeron el peso de manera significativa, así como la circunferencia abdominal, mientras que el grupo de alimentación restringida en el tiempo fue el único en disminuir de manera significativa el porcentaje de grasa, ninguno de los grupos presentó diferencias significativas en la masa libre de grasa. Posterior a la intervención y mediante un análisis dietario, se verifica cómo el contenido calórico y la distribución de macronutrientes no fue diferente de manera significativa entre ambos grupos.

Se ha visto que los mecanismos que producen los beneficios del ayuno intermitente se dan más por el déficit calórico que pueden llegar a generar que por el tiempo de ayuno en sí (Manoogian et al., 2022), lo cual podría estarse comprobando con Ferrocino et al., 2022 ya que ambos grupos tienen el mismo tipo de dieta y de déficit calórico, y además presentan resultados muy similares.

Kim et al., 2020 es un estudio transversal en el que al grupo de intervención se le prescribe una ART con ventana de alimentación de 8 horas (de 12:00 pm a 8:00 pm), con una dieta de 1350

kcal baja en carbohidratos, no se ven cambios de manera significativa en los parámetros de IMC, de masa grasa corporal y de masa muscular corporal de manera significativa.

Como los investigadores brindaban las comidas a los sujetos del estudio, más no había control de lo que comieran fuera de las instalaciones, se hizo un estudio de los niveles de cetonas en sangre de los individuos, ya que era de esperarse que, a mayores niveles de cetonas, mayor adherencia hubo al protocolo. Esto se basa en la premisa de que los niveles de cetonas aumentan mientras las personas ayunan por más tiempo o realizan ayunos cortos, pero de manera frecuente (Longo & Mattson, 2014). Se dividió al grupo en dos subgrupos, uno donde estaban los que tuvieron un valor de cetonas en sangre mayor 1 mM (milimolar) y otro donde estaban los que tuvieron menos.

Al hacer esta diferenciación se evidencia que el grupo de altos niveles de cetonas en sangre en efecto presentó una disminución de peso y de masa grasa significativamente mayor al grupo de bajas cetonas. Además de que el grupo de altas cetonas en sangre preservó su masa muscular.

Al hacer un panorama general de los 10 estudios incluidos que aplican la ART se notan las siguientes tendencias: (1) De los 6 estudios que tienen un grupo de intervención de alguna forma de ART con alimentación *ad libitum* y un grupo control con alimentación libre o *ad libitum*, 5 de ellos muestran efectos favorables en cuanto a la composición corporal del grupo de ART si se compara con el grupo *ad libitum*, el estudio de Lowe et al. 2020 no presentó diferencias significativas entre ambos grupos. (2) De los 2 estudios que comparan un grupo de ART y alimentación *ad libitum* con otro grupo de restricción calórica continua, uno de ellos (Mengi Çelik et al., 2023) obtuvo mejores resultados para la restricción calórica continua y el otro (Lin et al., 2023) no obtuvo diferencias entre ambos protocolos, más se vio que ambos generan mejoras en las medidas antropométricas. (3) De los 2 estudios que aplican ART con restricción

calórica y un grupo de restricción calórica continua, en ambos estudios no hubo diferencia significativa en la efectividad de ambos métodos para mejorar los parámetros antropométricos, aunque en Ferrocino et al., 2022 el grupo de ART presentó pequeñas diferencias a favor. (4) Al-jammaz et al., 2023 muestra que una ART con una alimentación moderadamente baja en carbohidratos puede tener efectos más pronunciados que una ART con alimentación *ad libitum*.

Periodos de ayuno, aunque sean breves (de menos de 12 horas), disminuyen los niveles de insulina en sangre y aumentan la sensibilidad a la insulina, lo que aumenta la lipólisis y disminuye la grasa que se acumula luego de comer (Tinsley & La Bounty, 2015). Además, en la ART se dan periodos de ayuno de manera diaria de al menos 12 horas y que pueden llegar hasta las 20 horas, por lo que se alcanza el periodo de utilización de grasa como fuente de energía que empieza a las 8-12 horas de ayuno (Secor, 2016). Las personas que aplican la ART también, en la mayoría de los casos, disminuyen su ingesta calórica aún sin que esto sea algo deliberado (Moon et al., 2020). Estos factores podrían tener que ver con el hecho de que las personas que aplican ART, aun sin cambiar lo que comen ni contar los macronutrientes consumidos, logran mejoras en su estado nutricional, como lo visto en Domaszewski et al., 2022.

De Cabo & Mattson, 2019 menciona que la restricción calórica estimula mecanismos similares a los que se ven durante el ayuno y que una reducción en el consumo de carbohidratos, sobre todo de carbohidratos simples, potencia la recomposición corporal vista en el ayuno.

Kim et al., 2020 compara dos grupos cuyos métodos de alimentación mantienen un déficit calórico de 3500 kcal por semana, un grupo mediante el AI 5:2 (dos días consecutivos de un consumo de 600 kcal) y otro grupo mediante la restricción calórica continua (restricción de 500 kcal por día). Ambos grupos disminuyeron el IMC, el porcentaje de grasa y la circunferencia

abdominal de manera significativa, luego de la intervención, sin diferencias significativas entre ambos grupos. Dentro de las fortalezas de este estudio se encuentra que equipararon el déficit calórico entre los grupos y que los participantes llevan la misma dieta (dieta mediterránea), lo que cambiaba era la distribución de la ingesta calórica.

Los resultados Kim et al., 2020 ejemplifican que los métodos de restricción calórica continua y el ayuno intermitente (que incluye el AI 5:2) tienen injerencia de manera muy similar en la mejora de parámetros antropométricos (Schroor et al., 2023).

Panizza et al., 2019 implementa también el AI 5:2 (con días de ayuno consecutivos e implementando un déficit del 70% ambos días y logrando un déficit semanal de aproximadamente el 20%) utilizando la dieta mediterránea pero ahora comparado con la dieta DASH (abordaje dietario para detener la hipertensión, por sus siglas en inglés) y esta vez el grupo control o de dieta DASH implementa una dieta que se equipara con los requerimientos de los sujetos (isocalórica). Ambos grupos disminuyen el IMC, el porcentaje de grasa, la masa libre de grasa, el área de grasa visceral y la circunferencia de cintura de manera significativa, siendo estos cambios más significativos en el grupo de AI 5:2.

Estas disminuciones significativas en los parámetros antropométricos se pueden deber, entre otros factores, a que ambos grupos siguen abordajes de alimentación saludable en los que se reduce el consumo de carbohidratos refinados y se aumenta el consumo de frutas, vegetales (y consecuentemente de fibra) y de fuentes de proteína animal magras, lo cual representa un factor protector contra la obesidad (He et al., 2024). El mayor efecto sobre estos parámetros es posible que tenga causa en que el grupo de AI 5:2, por cómo se definió el protocolo, tiene un mayor déficit calórico que el grupo DASH, potenciando aún más el cambio en los parámetros antropométricos (Schroor et al., 2023).

Una fortaleza de Panizza et al., 2019 corresponde a que se establece de manera clara en qué consiste la alimentación de los sujetos, tanto en grupos de alimentos como en distribución de macronutrientes.

Este estudio también realizó un seguimiento 6 meses luego de la intervención y comparó los pesos de los participantes con el que tenían inmediatamente posterior a la intervención, se dio que el grupo del AI 5:2 no había cambiado de manera significativa su peso mientras que el grupo DASH lo había aumentado significativamente. De hecho, un 66.7% de los participantes del grupo 5:2 indicó seguir implementando esa estrategia y un 6.7% dijo que seguía todavía el protocolo tal y como se seguía durante la intervención. Esto habla de una potencial ventaja a nivel de adherencia, sobre todo si se compara con la restricción calórica continua que tiene una alta tasa de abandono (Middleton et al., 2013).

Arciero et al., 2022 divide a la población en dos grupos, los cuales tenían una ingesta calórica idéntica por semana, así como la misma distribución de macronutrientes, la dieta era considerablemente alta en proteínas (35% proteínas, 35% carbohidratos, 30% grasas). El primer grupo ayunaba un día por semana y el segundo ayunaba dos días consecutivos por semana, el resto de los días se ajustaban con el fin de tener la misma ingesta calórica por semana. Al final de la intervención ambos grupos habían disminuido el peso, el porcentaje de grasa, la masa libre de grasa y la circunferencia abdominal de manera significativa. A la hora de comparar entre grupos, las diferencias que resultaron significativas fueron en el peso y en la circunferencia abdominal (el grupo de dos días de ayuno disminuyó más de manera significativa estos parámetros que el que ayunó un día), mientras que en los otros parámetros las diferencias fueron no significativas. Como ya se mencionó, la pérdida de peso de manera significativa puede venir

acompañada de una consecuente pérdida de masa magra, sobre todo si viene de la mano de un déficit calórico importante (Willoughby et al., 2018).

Esto indica que ambas formas de abordar la distribución de la ingesta calórica son efectivas en mejorar el estado nutricional de las personas con sobrepeso u obesidad. Acá se destaca el hecho de que, dado el esfuerzo que puede implicar ayunar dos días seguidos, ayunar un día por semana toma mucho más sentido a nivel de poder sostenerlo en el tiempo.

Resalta también el hecho de que a pesar de que la ingesta calórica es la misma y la distribución de macronutrientes también es la misma en el transcurso de una semana, se logren reducciones significativamente mayores en el grupo de ayuno de dos días en los parámetros ya mencionados, y sin presentar pérdidas de masa magra significativamente mayores. Esto tiene su raíz en que el cuerpo humano a las 60 horas de ayuno aproximadamente ha pasado ya de la lipólisis a la cetogénesis que conlleva a una elevada producción de cetonas que se asocia a una pérdida de grasa acelerada (Ludwig et al., 2021). Esto toma relevancia clínica a la hora de evaluar pacientes que deban acelerar su pérdida de peso por algún motivo clínico.

Harvie et al., 2013 también habla de las diferencias de ayunar un día o dos días consecutivos, así como al aplicar un ayuno 5:2 con días de ayuno no consecutivos. En días consecutivos de ayuno se ven efectos más pronunciados en reducir la resistencia a la insulina y el porcentaje de grasa.

Steger et al., 2021 presenta una intervención en la que compara dos grupos, uno de estos corresponde a restricción calórica continua (consumo de 1200-1600 kcal/día) y el otro aplica una dieta muy baja en calorías durante tres días por semana no consecutivos (550-800 kcal/día) y los otros cuatro días basa su alimentación en guías de alimentación saludable. A los sujetos de

ambos grupos se les capacita de manera semanal en lo que se refiere a la alimentación saludable, el conteo de porciones y tipos de actividad física que pueden potenciar la pérdida de peso. Luego de 12 semanas de esta intervención ambos grupos disminuyen de manera significativa el peso, el porcentaje de grasa, la masa magra y la circunferencia de cintura, sin diferencias significativas entre ambos grupos.

Las pérdidas de peso después de las 12 semanas fueron de $11.38 \pm 7.9\%$ en el grupo de restricción calórica continua y de $9.37 \pm 9.7\%$ en el grupo de ayuno intermitente al comparar con los pesos del punto de partida. Esto toma particular relevancia porque, como se describió en la sección 2.1.7 (Metas terapéuticas), una pérdida de peso de esta magnitud es de significancia clínica, esto implica que la pérdida de peso en personas con sobrepeso u obesidad se puede acentuar a la hora de incentivar a los pacientes al hacerlos conscientes de la importancia de una alimentación saludable y de una adecuada actividad física y al hacerlos partícipes de manera activa en el proceso de pérdida de peso, como también se evidencia en He et al., 2024.

Antoni et al., 2020 compara un grupo de AI 5:2 con otro de restricción calórica continua (de 500 kcal). El grupo de AI 5:2 consume en dos días no consecutivos un total de 600 kcal cada día mediante una fórmula baja en energía y que suplía todos los requerimientos diarios de vitaminas y minerales de los sujetos. Durante los días de ingesta del grupo de ayuno intermitente y para el grupo de restricción calórica se solicita seguir las guías de alimentación saludable de Gran Bretaña sin un límite definido en el número de calorías para el grupo de AI 5:2. Por lo que este estudio no equipara el total de calorías y la distribución de macronutrientes, como sí lo hace Arciero et al., 2022, lo cual representa una limitación del estudio.

Ambos grupos tuvieron, luego de la intervención (6 meses), disminuciones significativas en el peso y en la circunferencia abdominal, el grupo de AI 5:2 presentó también disminución significativa en la masa grasa y ningún cambio significativo en la masa libre de grasa. Mientras que el grupo de restricción calórica disminuyó de manera significativa la masa libre de grasa y no así la masa grasa (sin cambios significativos). Al comparar entre los grupos, el grupo de AI 5:2 presenta cambios más significativos en peso, masa grasa y circunferencia abdominal y no presenta diferencias significativas en el cambio de masa magra con respecto al grupo de restricción calórica.

Acá se evidencia el potencial del AI 5:2 como herramienta para el control del peso, ya que, aun sin restricción calórica en los días de ingesta y aun sin que los días de ayuno sean consecutivos, y para este estudio en particular, logra una mejor recomposición corporal que la restricción calórica continua.

Los investigadores realizan un estudio sobre la alimentación de los sujetos a los 3 meses y a los 6 meses de intervención, y sí se evidencia que el grupo de restricción calórica consume más calorías en promedio por día que el grupo de AI 5:2, lo cual puede justificar en parte los resultados obtenidos.

Wang et al., 2022 indica que el hecho de que los dos días de ayuno sean no consecutivos aumenta la adherencia al plan con lo cual se potencian los beneficios.

Kang et al., 2022 compara tres grupos, uno de ayuno intermitente 5:2 en el que durante dos días de la semana no consecutivos los sujetos consumen un 30% de su requerimiento (restricción del 70%), y los restantes cinco días de la semana consumen un 70% del requerimiento. Los otros dos grupos son ambos de restricción calórica continua con un 30% de restricción todos los días,

uno de estos grupos tiene una distribución de macronutrientes de 20% proteínas, 20% grasas y 60% carbohidratos, mientras que el otro grupo es de restricción calórica alta en proteínas con porcentajes de 30% proteínas, 30% grasas y 40% carbohidratos.

Luego de 12 semanas de intervención los tres grupos habían llegado a los siguientes resultados: disminuyeron de manera significativa el IMC y el porcentaje de grasa y aumentaron de manera significativa el porcentaje de masa magra. Al comparar entre los grupos, la restricción calórica normal en proteínas tuvo cambios menos significativos que los grupos de AI 5:2 y de restricción calórica alta en proteínas, sin diferencias significativas entre estos dos últimos grupos.

No contar con la distribución de macronutrientes del grupo de AI 5:2 definitivamente es una limitante del estudio, más sí se tiene evidencia del efecto de preservar la masa magra y de pérdida de grasa corporal de las dietas altas en proteína (Carbone & Pasiakos, 2019) como la hecha el grupo de restricción calórica con dieta alta en proteínas.

Véase que, a pesar de que teóricamente el grupo de AI 5:2 está consumiendo menor cantidad de calorías que los grupos de restricción calórica (70% del requerimiento 5 días y 30% del requerimiento 2 días durante la semana vs 70% del requerimiento todos los días), el grupo de restricción calórica con dieta alta en proteínas tuvo resultados a nivel estadístico similares al grupo de AI 5:2. De nuevo, acá se debe tener en cuenta la limitante de no saber la distribución de macronutrientes de la energía consumida de este grupo, además que el estudio no indica en qué momento del día se consumen las calorías durante los días de ayuno. Esto dado que la mayoría de los estudios de este tipo dan toda la ingesta calórica de los días de ayuno en una sola ingesta calórica que suele ser el almuerzo (Elortegui Pascual et al., 2023) y esto representa un beneficio a nivel metabólico por la concordancia que se presenta con el ciclo circadiano y por una aumentada sensibilidad a la insulina, potenciando los beneficios de comer solo una vez en

el día (Ahluwalia, 2022). Más no se tiene certeza de si ese es el caso para este estudio ya que no se define en el protocolo.

De los estudios que forman parte de esta investigación que implementan el AI 5:2 ninguno tiene un grupo de alimentación *ad libitum*, más Elortegui Pascual et al., 2023 mediante metaanálisis evidencia que el AI 5:2 presenta efectos superiores a la alimentación *ad libitum* en mejoras sobre las medidas antropométricas.

Además, de los estudios incluidos en esta revisión sistemática que aplican el AI 5:2 ninguno permite una alimentación *ad libitum* los días de ingesta sin restricciones o recomendaciones nutricionales en cuanto a lo que comen (Antoni et al., 2020 no restringe la cantidad de calorías, pero sí sugiere a los participantes que se sigan las guías de alimentación saludable de Gran Bretaña). Conley et al., 2018 compara el AI 5:2 utilizando días de ayuno no consecutivos con la restricción calórica continua e implementa una alimentación sin ningún tipo de restricciones para los días de ingesta del grupo de AI 5:2. Luego de 6 meses de intervención ambos grupos disminuyeron el peso y la circunferencia abdominal de manera significativa sin diferencias significativas entre los grupos.

Por lo visto en los artículos estudiados del AI 5:2, se evidencia cómo ayunar (disminuir considerablemente la ingesta calórica) un día por semana al mismo tiempo que se implementa un déficit calórico y una dieta alta en proteínas, ya puede representar mejoras significativas en los parámetros antropométricos (Arciero et al., 2022).

También se demuestra que ayunar dos días por semana, aun cuando estos días no sean consecutivos, y llevando una dieta basada en guías de alimentación saludables los días de ingesta y sin conteo de calorías, se logra un efecto positivo en el estado nutricional, que podría

ser superior al de la restricción calórica continua (Antoni et al., 2020). Incluso con una alimentación *ad libitum* los días de ingesta se logran efectos similares al de la restricción calórica continua (Conley et al., 2018). Además, el efecto se potencia con días de ayuno consecutivos, aun sin modificar la energía total y la distribución de macronutrientes consumida (Arciero et al., 2022).

Zouhal et al., 2020 aplica el ayuno Ramadán y lo compara con un grupo control que no cambia sus hábitos durante la intervención, la cual dura 30 días (todas las intervenciones de Ramadán tardan aproximadamente 30 días), la intervención se realiza solo en hombres con sobrepeso u obesidad. En el caso de esta investigación, el ayuno (del amanecer al ocaso) tarda 15-16 horas, al ser este mismo aplicado en Túnez.

Los participantes del grupo de Ramadán no tuvieron indicaciones sobre lo que podían comer en el periodo de ingesta (*ad libitum*).

Al final de la intervención el grupo de Ramadán disminuyó de manera significativa el peso, la masa grasa y la cantidad de masa magra, con respecto a sus datos previos a la intervención y también al compararlos con el grupo control.

Se ha visto como las personas durante el ayuno Ramadán disminuyen considerablemente su consumo energético (Fernando et al., 2019). Más se sabe también que el ayuno Ramadán representa una alta ingesta calórica en horas donde el organismo no debería elevar sus niveles de glucosa y de insulina de manera abrupta (en la madrugada y/o en la noche), lo que podría traer repercusiones negativas a nivel metabólico (Manoogian & Panda, 2017).

Al Rawi et al., 2020 y Hasan et al., 2022 presentan protocolos muy parecidos, con 57 sujetos (17 mujeres) y 55 sujetos (22 mujeres), respectivamente. Ambos estudios poseen únicamente el

grupo de intervención y ambos tienen un período de ayuno de aproximadamente 15 horas diarias. También, las mujeres no realizan el ayuno los días que menstrúan, por lo que realizan de 3 a 5 días menos de ayuno que los hombres (23 a 25 días mujeres y 28 a 30 días los hombres).

Al Rawi et al., 2020 presentó disminuciones significativas en el IMC, el porcentaje de grasa y en la circunferencia abdominal, sin diferencias significativas en el área de grasa visceral ni en la masa libre de grasa.

Como ya se mencionó, el Ramadán implica ingestas donde el organismo es menos sensible a la insulina, lo que puede dificultar la pérdida de grasa visceral (Manoogian & Panda, 2017).

Por su parte, Hasan et al., 2022 presentó disminuciones significativas en el IMC y en la circunferencia abdominal, más no midió otros parámetros antropométricos.

El ayuno Ramadán como tal, tiene la dificultad de que en el periodo de ayuno las personas también deben abstenerse de ingerir líquidos, lo que dificulta la adherencia (Salim et al., 2013). Además, se ve cómo en muchos de los estudios que realizan un seguimiento posterior al Ramadán, las personas recuperan el peso y la masa grasa a las pocas semanas, además de que el ayuno puede variar en dificultad dependiendo de la localización geográfica (Fernando et al., 2019). Además, su efectividad no ha sido medida en periodos mayores a 30 días, porque esto es lo que dura el Ramadán como tal.

Por estos motivos, el ayuno Ramadán puede ser poco práctico a la hora de implementarlo en personas con sobrepeso u obesidad.

Kalam et al., 2021 aplica un ADA con una dieta baja en carbohidratos y alta en proteínas (30 carbohidratos, 35% proteínas y 35% grasas) y un consumo de 600 kcal en días de ayuno. A los participantes se les enseñó cómo preferir alimentos bajos en carbohidratos y altos en proteínas

durante los días de ingesta. En los días de ingesta los participantes podían consumir alimentos *ad libitum*, preferiblemente altos en proteína y bajos en carbohidratos, siempre y cuando sea después de tomar 5 reemplazos de comida que aportaban un total de 1000 kcal. El artículo no reporta un estudio sobre este consumo. El estudio solo tenía este grupo de intervención y la etapa de pérdida de peso duró 3 meses.

Dentro de los resultados se tiene que la pérdida de masa, de masa grasa y de masa magra fue significativa, mientras que no hubo cambios significativos en la masa grasa visceral.

El ADA, aun permitiendo alimentación *ad libitum* los días de ingesta, ha demostrado ser efectivo para disminuir el peso y el porcentaje de grasa (Schroor et al., 2023).

Debe considerarse que este estudio tiene limitaciones, como tener una muestra pequeña ($n=31$), no tener un grupo control y no haber realizado un estudio de la dieta llevada a cabo por los participantes los días de ingesta, lo cual podría aclarar en parte el hecho de que los sujetos no hayan perdido masa grasa visceral, ya que en otro estudio en sujetos obesos que aplicaron el ADA demostraron que hay pérdidas de grasa visceral luego de la intervención (Trepanowski et al., 2018).

A la hora de decidir si existe algún método de ayuno intermitente como intervención con el fin de mejorar el estado nutricional de personas con sobrepeso u obesidad que sea más efectivo, se sabe que no existe un estudio que aplique de manera simultánea todas estas intervenciones.

Obviamente, para que el estudio tenga más relevancia, debería procurar tener una muestra lo suficientemente grande que aporte significancia al estudio, que los grupos sean estadísticamente similares a la hora de iniciar la intervención en cuanto a parámetros de interés, y que la ingesta calórica y la distribución de macronutrientes a lo largo del tiempo sea lo más similar posible

entre los grupos, como en Arciero et al., 2022, que lo único que cambia es el método de distribuir las calorías. Eso disminuiría los sesgos y podría aclarar el panorama sobre qué tipo de ayuno intermitente puede ser el más efectivo y en qué casos convendría más aplicarlo.

Aun así, el metaanálisis de Elortegui Pascual et al., 2023, mediante los artículos científicos que incluyó en su análisis, evalúa la probabilidad estadística que diferentes abordajes dietarios tengan para ser los más efectivos en cuanto a la pérdida de peso. Se obtiene que el ayuno intermitente de días alternos tiene la mayor probabilidad de ser el más efectivo, seguido de la alimentación restringida en el tiempo y de la restricción calórica continua (ambas se encontraron en el mismo “escalón”), la alimentación libre es la que tiene más probabilidades de ser la menos efectiva. Por último, el análisis estadístico no alcanza a descifrar qué posición ocupa el método 5:2 en este orden.

De nuevo, este análisis debe ser tomado con cautela porque (1) el estudio no contempla todas las investigaciones hechas sobre estos abordajes dietarios y (2) todas las investigaciones presentan condiciones diferentes en cuanto a cantidad de sujetos, porcentaje de población femenina, edad promedio, características antropométricas promedio previo a la intervención, dieta prescrita, horas de ayuno, tiempo de intervención y adherencia a la intervención. De manera que la única forma de tener conclusiones más contundentes es realizando un estudio que aplique todos los abordajes y que estandarice todas las características mencionadas, y, además, que el estudio sea replicado, con el fin de verificar los resultados que se obtuvieron.

Más algo sí se repite con consistencia a lo largo de los estudios incluidos en esta investigación y es que los sujetos con sobrepeso u obesidad que aplican el ayuno intermitente ven mejoras en sus parámetros antropométricos, aunque no siempre en la misma medida, ya que eso varía

estudio a estudio, según el protocolo implementado, entre otros aspectos. Las posibles causas de estas variaciones ya fueron discutidas.

La relevancia a nivel clínico que tiene esta investigación radica en que se demuestra que hay intervenciones a nivel dietario diferentes a la restricción calórica continua que pueden mejorar el estado nutricional de las personas con sobrepeso u obesidad en ausencia de otras comorbilidades, basado en la evidencia científica que se obtuvo luego de aplicar los filtros descritos en el Capítulo III.

Elortegui Pascual et al., 2023 indica que la restricción calórica continua es el método a nivel nutricional más utilizado en personas con sobrepeso u obesidad, más esta sigue presentando dificultades a los pacientes en cuanto al sostenimiento del protocolo (Middleton et al., 2013). De manera que se vuelve esencial que los profesionales de la salud sepan que cuentan con otras herramientas que están también abaladas por la evidencia científica y que presentan resultados similares a la restricción calórica continua (Rynders et al., 2019).

Destaca también el hecho de que el beneficio del ayuno intermitente no abarca solo las medidas antropométricas, se ha visto beneficios del ayuno intermitente en el control de la glucosa y en el perfil lipídico (Rynders et al., 2019), en la presión arterial tanto sistólica como diastólica (Tinsley & La Bounty, 2015) y en el patrón de sueño (Ahluwalia, 2022), por lo que puede beneficiar numerosos pilares de la salud humana.

Siempre las personas responden diferente a distintas intervenciones a nivel de alimentación, y la adherencia a las mismas cambia (He et al., 2024), por lo que la responsabilidad de los profesionales de la salud corresponde a brindarle a los pacientes todas las herramientas que

pueda aplicar, con criterio científico, y discernir cual puede ser la más efectiva y la más sostenible para el paciente.

CAPÍTULO VI:

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

Esta revisión sistemática concluye que el ayuno intermitente puede mejorar el estado nutricional de personas con sobrepeso u obesidad mediante cambios en los parámetros antropométricos como IMC, porcentaje de grasa, masa libre de grasa, grasa visceral, circunferencia de cintura y relación cintura/altura. La intensidad de estos efectos dentro de los protocolos de ayuno intermitente depende de aspectos como el tiempo de ayuno, el tipo de alimentación implementada y si existe o no restricción calórica aún en días de alimentación. Lo anterior se basa en la respuesta a los objetivos específicos planteados en la presente investigación y que se detallan a continuación.

1. La población incluida presenta características sociodemográficas que varían entre los estudios, con edades promedio que van desde los 23 años hasta los 69 años y residen en diferentes partes del mundo. Solo uno de los estudios se hizo en personas adultas mayores, dos se realizaron en solo hombres, dos en solo mujeres y 16 en ambos sexos.
2. Los indicadores del estado nutricional indican que los participantes se encuentran con un IMC que va desde sobrepeso hasta obesidad tipo I, obesidad tipo II y obesidad tipo III que además presentan sobrepeso u obesidad con riesgo cardiovascular según el porcentaje de grasa, la circunferencia abdominal, la grasa visceral y la relación cintura/altura de acuerdo con lo definido en la sección 2.1.6 Diagnóstico.
3. El ayuno intermitente realizado por la población incluida en esta revisión se caracteriza por tener periodos de restricción calórica significativa que van desde las 12 horas hasta las 60 horas (dos días de ayuno consecutivos) y que pueden ser aplicados desde a manera diaria hasta una vez por semana. Los periodos de ingesta se caracterizan por tener una alimentación que va desde *ad libitum* hasta una restricción calórica de 30% (se consume

el 70% del requerimiento). El tipo de dieta incluye dieta mediterránea, dieta moderadamente baja en carbohidratos y dietas basadas en guías de alimentación saludables. Se evidencian resultados más significativos en presencia de restricción calórica y/o tipos de alimentación saludables como los ya mencionados a su vez que se implementa el ayuno.

4. Se evidencia mejoría en los parámetros antropométricos en los grupos que aplicaron ayuno intermitente en 19 de los 20 ensayos, más en el estudio que no se dan diferencias significativas, al subdividir el grupo de intervención de ayuno intermitente según los niveles de cetonas en sangre, las personas con altos niveles de cetonas (que es probable que hayan tenido una mayor adherencia al protocolo) sí presentan mejoras significativas y no así el grupo de bajos niveles de cetonas.

6.2 RECOMENDACIONES

- 1- El investigador interesado en profundizar en este tema debe informarse sobre los métodos de ayuno intermitente existentes, cómo se aplican y qué efectos se presentan con consistencia en los estudios que utilizan este tipo de intervención sobre el estado nutricional de sujetos con sobrepeso u obesidad.
- 2- Al elaborar una revisión sistemática acerca de sujetos con sobrepeso u obesidad, procurar que los estudios incluyan este tipo de personas y que a su vez excluyan sujetos con otras comorbilidades o complicaciones metabólicas como hipertensión y diabetes mellitus tipo II, con el fin de hacer una muestra lo más homogénea posible.
- 3- Formular un instrumento de filtrado de artículos científicos con suficiente detalle que asegure que los estudios que sean parte de la revisión sistemática tengan protocolos y características iniciales de los sujetos lo suficientemente similares como para poder identificar tendencias entre los resultados.
- 4- Manejar con total imparcialidad los resultados sin tratar de enmascarar algún efecto que no era acorde a lo que se creía o a lo que se esperaba de estos resultados.
- 5- Consultar toda la literatura que sea necesaria para identificar por qué se presentan los resultados luego de cada intervención, independientemente de cuales fueron, y respaldar estos hechos de manera científica, esto también permite discernir posibles limitaciones de los estudios.

BIBLIOGRAFÍA

- Academy of Nutrition and Dietetics. (2016). *Evidence Analysis Manual: Steps in the Academy Evidence Analysis Process*. Academy of Nutrition and Dietetics.
- Ahluwalia, M. K. (2022). Chrononutrition—When We Eat Is of the Essence in Tackling Obesity. *Nutrients*, *14*(23), 5080. <https://doi.org/10.3390/nu14235080>
- Al-jammaz, M. H., Al-kalifah, A., Al-bader, N. A., & Al-hussain, M. H. (2023). The modulation of carbohydrate intake and intermittent fasting in obese saudi women: A pilot study. *Bulletin of the National Research Centre*, *47*(1), 146. <https://doi.org/10.1186/s42269-023-01118-6>
- Al-Rawi, N., Madkour, M., Jahrami, H., Salahat, D., Alhasan, F., BaHammam, A., & Al-Islam Faris, M. (2020). Effect of diurnal intermittent fasting during Ramadan on ghrelin, leptin, melatonin, and cortisol levels among overweight and obese subjects: A prospective observational study. *PLOS ONE*, *15*(8), e0237922. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0237922>
- Anton, S. D., Lee, S. A., Donahoo, W. T., McLaren, C., Manini, T., Leeuwenburgh, C., & Pahor, M. (2019). The Effects of Time Restricted Feeding on Overweight, Older Adults: A Pilot Study. *Nutrients*, *11*(7), 1500. <https://doi.org/10.3390/nu11071500>
- Anton, S. D., Moehl, K., Donahoo, W. T., Marosi, K., Lee, S. A., Mainous, A. G., Leeuwenburgh, C., & Mattson, M. P. (2018). Flipping the Metabolic Switch: Understanding and Applying the Health Benefits of Fasting. *Obesity*, *26*(2), 254-268. <https://doi.org/10.1002/oby.22065>
- Antoni, R., Johnston, K. L., Steele, C., Carter, D., Robertson, M. D., & Capehorn, M. S. (2020). Efficacy of an intermittent energy restriction diet in a primary care setting. *European Journal of Nutrition*, *59*(6), 2805-2812. <https://doi.org/10.1007/s00394-019-02098-y>

- Antoni, R., Robertson, T. M., Robertson, M. D., & Johnston, J. D. (2018). A pilot feasibility study exploring the effects of a moderate time-restricted feeding intervention on energy intake, adiposity and metabolic physiology in free-living human subjects. *Journal of Nutritional Science*, 7, e22. <https://doi.org/10.1017/jns.2018.13>
- Apovian, C. M. (2016). Obesity: Definition, Comorbidities, Causes, and Burden. *American Journal of Managed Care*, 176-185.
- Arciero, P. J., Arciero, K. M., Poe, M., Mohr, A. E., Ives, S. J., Arciero, A., Boyce, M., Zhang, J., Haas, M., Valdez, E., Corbet, D., Judd, K., Smith, A., Furlong, O., Wahler, M., & Gumprich, E. (2022). Intermittent fasting two days versus one day per week, matched for total energy intake and expenditure, increases weight loss in overweight/obese men and women. *Nutrition Journal*, 21(1), 36. <https://doi.org/10.1186/s12937-022-00790-0>
- Barrantes Echavarría, R. (2007). *INVESTIGACIÓN: Un camino al conocimiento UN ENFOQUE CUANTITATIVO Y CUALITATIVO*. EUNED.
- Carbone, J. W., & Pasiakos, S. M. (2019). Dietary Protein and Muscle Mass: Translating Science to Application and Health Benefit. *Nutrients*, 11(5), 1136. <https://doi.org/10.3390/nu11051136>
- Cesaro, A., De Michele, G., Fimiani, F., Acerbo, V., Scherillo, G., Signore, G., Rotolo, F. P., Scialla, F., Raucci, G., Panico, D., Gragnano, F., Moscarella, E., Scudiero, O., Mennitti, C., & Calabrò, P. (2023). Visceral adipose tissue and residual cardiovascular risk: A pathological link and new therapeutic options. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, 10, 1187735. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2023.1187735>
- Cienfuegos, S., Gabel, K., Kalam, F., Ezpeleta, M., Wiseman, E., Pavlou, V., Lin, S., Oliveira, M. L., & Varady, K. A. (2020). Effects of 4- and 6-h Time-Restricted Feeding on Weight and

Cardiometabolic Health: A Randomized Controlled Trial in Adults with Obesity. *Cell Metabolism*, 32(3), 366-378.e3. <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2020.06.018>

Comité de Investigación de Ciencias de la Salud. (2019). *Guía metodológica para trabajos finales de graduación*. Universidad Hispanoamericana

Conley, M., Le Fevre, L., Haywood, C., & Proietto, J. (2018). Is two days of intermittent energy restriction per week a feasible weight loss approach in obese males? A randomised pilot study. *Nutrition & Dietetics*, 75(1), 65-72. <https://doi.org/10.1111/1747-0080.12372>

Cröse, A., Alvear, A., Singroy, S., Wang, Q., Manoogian, E., Panda, S., Mashek, D. G., & Chow, L. S. (2021). Time-Restricted Eating Improves Quality of Life Measures in Overweight Humans. *Nutrients*, 13(5), 1430. <https://doi.org/10.3390/nu13051430>

De Cabo, R., & Mattson, M. P. (2019). Effects of Intermittent Fasting on Health, Aging, and Disease. *New England Journal of Medicine*, 381(26), 2541-2551. <https://doi.org/10.1056/NEJMra1905136>

Domaszewski, P., Konieczny, M., Pakosz, P., Łukaniszyn-Domaszewska, K., Mikuláková, W., Sadowska-Krępa, E., & Anton, S. (2022). Effect of a six-week times restricted eating intervention on the body composition in early elderly men with overweight. *Scientific Reports*, 12(1), 9816. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-13904-9>

Elortegui Pascual, P., Rolands, M. R., Eldridge, A. L., Kassis, A., Mainardi, F., Lê, K., Karagounis, L. G., Gut, P., & Varady, K. A. (2023). A meta-analysis comparing the effectiveness of alternate day fasting, the 5:2 diet, and time-restricted eating for weight loss. *Obesity*, 31(S1), 9-21. <https://doi.org/10.1002/oby.23568>

- Fernando, H., Zibellini, J., Harris, R., Seimon, R., & Sainsbury, A. (2019). Effect of Ramadan Fasting on Weight and Body Composition in Healthy Non-Athlete Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*, *11*(2), 478. <https://doi.org/10.3390/nu11020478>
- Ferrocino, I., Pellegrini, M., D'Eusebio, C., Goitre, I., Ponzio, V., Fadda, M., Rosato, R., Mengozzi, G., Beccuti, G., Merlo, F. D., Rahimi, F., Comazzi, I., Cocolin, L., Ghigo, E., & Bo, S. (2022). The Effects of Time-Restricted Eating on Metabolism and Gut Microbiota: A Real-Life Study. *Nutrients*, *14*(13), 2569. <https://doi.org/10.3390/nu14132569>
- Frérot, M., Lefebvre, A., Aho, S., Callier, P., Astruc, K., & Aho Glélé, L. S. (2018). What is epidemiology? Changing definitions of epidemiology 1978-2017. *PLOS ONE*, *13*(12), e0208442. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0208442>
- Gabel, K., Hoddy, K. K., Haggerty, N., Song, J., Kroeger, C. M., Trepanowski, J. F., Panda, S., & Varady, K. A. (2018). Effects of 8-hour time restricted feeding on body weight and metabolic disease risk factors in obese adults: A pilot study. *Nutrition and Healthy Aging*, *4*(4), 345-353. <https://doi.org/10.3233/NHA-170036>
- Gažarová, M., Galšneiderová, M., & Mečiarová, L. (2019). Obesity diagnosis and mortality risk based on a body shape index (ABSI) and other indices and anthropometric parameters in university students. *Roczniki Państwowego Zakładu Higieny*, 267-275. <https://doi.org/10.32394/rpzh.2019.0077>
- Gómez Salas, G., Quesada Quesada, D., & Monge Rojas, R. (2020). Perfil antropométrico y prevalencia de sobrepeso y obesidad en la población urbana de Costa Rica entre los 20 y 65 años agrupados por sexo: resultados del Estudio Latino Americano de Nutrición y Salud. *Nutrición Hospitalaria*, 534-542.

Grossman, S., & Porth, C. M. (2014). *Porth Fisiopatología Alteraciones de la Salud Conceptos Básicos*. LIPPINCOTT WILLIAMS AND WILKINS. WOLTERS KLUWER HEALTH.

Harvie, M., Wright, C., Pegington, M., McMullan, D., Mitchell, E., Martin, B., Cutler, R. G., Evans, G., Whiteside, S., Maudsley, S., Camandola, S., Wang, R., Carlson, O. D., Egan, J. M., Mattson, M. P., & Howell, A. (2013). The effect of intermittent energy and carbohydrate restriction v. Daily energy restriction on weight loss and metabolic disease risk markers in overweight women. *British Journal of Nutrition*, *110*(8), 1534-1547. <https://doi.org/10.1017/S0007114513000792>

Hasan, H., Madkour, M., Awadallah, S., Hassanein, M., Jahrami, H., & Faris, M. (2022). Ramadan Intermittent Fasting Is Associated with Changes in Circulating Proprotein Convertase Subtilisin/Kexin Type 9 (PCSK9) in Metabolically Healthy Obese Subjects. *Medicina*, *58*(4), 503. <https://doi.org/10.3390/medicina58040503>

He, L., Liu, M., Zhuang, X., Guo, Y., Wang, P., Zhou, Z., Chen, Z., Peng, L., & Liao, X. (2024). Effect of Intensive Lifestyle Intervention on Cardiovascular Risk Factors: Analysis From the Perspective of Long-Term Variability. *Journal of the American Heart Association*, *13*(3), e030132. <https://doi.org/10.1161/JAHA.123.030132>

Higgins, J. P. T., Li, T., & Deeks, J. J. (Eds.). (2022). Chapter 6: Choosing effect measures and computing estimates of effect. En *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* (version 6.3). Cochrane. <https://training.cochrane.org/handbook/current/chapter-06#section-6-5-2-2>

Kalam, F., Gabel, K., Cienfuegos, S., Wiseman, E., Ezpeleta, M., Pavlou, V., & Varady, K. A. (2021). Changes in subjective measures of appetite during 6 months of alternate day fasting with a low

carbohydrate diet. *Clinical Nutrition ESPEN*, 41, 417-422.

<https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2020.10.007>

Kang, J., Shi, X., Fu, J., Li, H., Ma, E., & Chen, W. (2022). Effects of an Intermittent Fasting 5:2 Plus Program on Body Weight in Chinese Adults with Overweight or Obesity: A Pilot Study. *Nutrients*, 14(22), 4734. <https://doi.org/10.3390/nu14224734>

Kim, C., Pinto, A. M., Bordoli, C., Buckner, L. P., Kaplan, P. C., Del Arenal, I. M., Jeffcock, E. J., Hall, W. L., & Thuret, S. (2020). Energy Restriction Enhances Adult Hippocampal Neurogenesis-Associated Memory after Four Weeks in an Adult Human Population with Central Obesity; a Randomized Controlled Trial. *Nutrients*, 12(3), 638. <https://doi.org/10.3390/nu12030638>

Kim, H., Jang, B. J., Jung, A. R., Kim, J., Ju, H. J., & Kim, Y. I. (2020). The Impact of Time-Restricted Diet on Sleep and Metabolism in Obese Volunteers. *Medicina*, 56(10), 540. <https://doi.org/10.3390/medicina56100540>

Kucuk, B., & Berg, R. C. (2022). Alternate day fasting on subjective feelings of appetite and body weight for adults with overweight or obesity: A systematic review. *Journal of Nutritional Science*, 11, e94. <https://doi.org/10.1017/jns.2022.90>

Leidy, H. J., Clifton, P. M., Astrup, A., Wycherley, T. P., Westtererp-Plantenga, M. S., Luscombe-Marsh, N. D., Woods, S. C., & Mattes, R. D. (2015). The role of protein in weight loss and maintenance. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 101(6), 1320S-1329S. <https://doi.org/10.3945/ajcn.114.084038>

Lima, C. H. R., Oliveira, I. K. F., Frota, K. D. M. G., Carvalho, C. M. R. G. D., Paiva, A. D. A., Campelo, V., & Martins, M. D. C. D. C. E. (2020). Impact of intermittent fasting on body weight

in overweight and obese individuals. *Revista da Associação Médica Brasileira*, 66(2), 222-226.

<https://doi.org/10.1590/1806-9282.66.2.222>

Lin, S., Cienfuegos, S., Ezpeleta, M., Pavlou, V., Chakos, K., McStay, M., Runchey, M.-C., Alexandria, S. J., & Varady, K. A. (2023). Effect of Time-Restricted Eating versus Daily Calorie Restriction on Mood and Quality of Life in Adults with Obesity. *Nutrients*, 15(20), 4313.

<https://doi.org/10.3390/nu15204313>

Lin, X., & Li, H. (2021). Obesity: Epidemiology, Pathophysiology, and Therapeutics. *Frontiers in Endocrinology*, 12, 706978. <https://doi.org/10.3389/fendo.2021.706978>

Longo, V. D., & Mattson, M. P. (2014). Fasting: Molecular Mechanisms and Clinical Applications. *Cell Metabolism*, 19(2), 181-192. <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2013.12.008>

Lowe, D. A., Wu, N., Rohdin-Bibby, L., Moore, A. H., Kelly, N., Liu, Y. E., Philip, E., Vittinghoff, E., Heymsfield, S. B., Olgin, J. E., Shepherd, J. A., & Weiss, E. J. (2020). 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 Internal Medicine*, 180(11), 1491. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2020.4153>

Ludwig, D. S., Aronne, L. J., Astrup, A., De Cabo, R., Cantley, L. C., Friedman, M. I., Heymsfield, S. B., Johnson, J. D., King, J. C., Krauss, R. M., Lieberman, D. E., Taubes, G., Volek, J. S., Westman, E. C., Willett, W. C., Yancy, Jr, W. S., & Ebbeling, C. B. (2021). The carbohydrate-insulin model: A physiological perspective on the obesity pandemic. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 114(6), 1873-1885. <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqab270>

Mahan, K., & Raymond, J. L. (2017). *KRAUSE: DIETOTERAPIA*. Elsevier.

- Manoogian, E. N. C., Chow, L. S., Taub, P. R., Laferrère, B., & Panda, S. (2022). Time-restricted Eating for the Prevention and Management of Metabolic Diseases. *Endocrine Reviews*, 43(2), 405-436. <https://doi.org/10.1210/endrev/bnab027>
- Manoogian, E. N. C., & Panda, S. (2017). Circadian rhythms, time-restricted feeding, and healthy aging. *Ageing Research Reviews*, 39, 59-67. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2016.12.006>
- Marks, B. L., & Rippe, J. M. (1996). The Importance of Fat Free Mass Maintenance in Weight Loss Programmes: *Sports Medicine*, 22(5), 273-281. <https://doi.org/10.2165/00007256-199622050-00001>
- Marugán de Miguelsanz, J. M., Torres Hinojal, M. C., Alonso Vicente, C., & Redondo del Río, M. P. (2015). Valoración del estado nutricional. *Pediatría Integral*, 289.e1–289.e6.
- Mengi Çelik, Ö., Köksal, E., & Aktürk, M. (2023). Time-restricted eating (16/8) and energy-restricted diet: Effects on diet quality, body composition and biochemical parameters in healthy overweight females. *BMC Nutrition*, 9(1), 97. <https://doi.org/10.1186/s40795-023-00753-6>
- Middleton, K. R., Anton, S. D., & Perri, M. G. (2013). Long-Term Adherence to Health Behavior Change. *American Journal of Lifestyle Medicine*, 7(6), 395-404. <https://doi.org/10.1177/1559827613488867>
- Moon, S., Kang, J., Kim, S. H., Chung, H. S., Kim, Y. J., Yu, J. M., Cho, S. T., Oh, C.-M., & Kim, T. (2020). Beneficial Effects of Time-Restricted Eating on Metabolic Diseases: A Systemic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*, 12(5), 1267. <https://doi.org/10.3390/nu12051267>
- NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH, NATIONAL HEART, LUNG, AND BLOOD INSTITUTE. (1998). *CLINICAL GUIDELINES OF THE IDENTIFICATION, EVALUATION,*

AND TREATMENT OF OVERGOWIGHT AND OBESITY IN ADULTS The Evidence Report.

Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK2003/>

Nowosad, K., & Sujka, M. (2021). Effect of Various Types of Intermittent Fasting (IF) on Weight Loss and Improvement of Diabetic Parameters in Human. *Current Nutrition Reports*, 10(2), 146-154. <https://doi.org/10.1007/s13668-021-00353-5>

Oguoma, V. M., Coffee, N. T., Alsharrah, S., Abu-Farha, M., Al-Refaei, F. H., Al-Mulla, F., & Daniel, M. (2021). Prevalence of overweight and obesity, and associations with socio-demographic factors in Kuwait. *BMC Public Health*, 21(1), 667. <https://doi.org/10.1186/s12889-021-10692-1>

Page, M. J., Moher, D., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... McKenzie, J. E. (2021). PRISMA 2020 explanation and elaboration: Updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. *BMJ*, n160. <https://doi.org/10.1136/bmj.n160>

Pajo, B. (2018). *Introduction to Research Methods: A Hands-On Approach*. SAGE Publications, Inc.

Panizza, C. E., Lim, U., Yonemori, K. M., Cassel, K. D., Wilkens, L. R., Harvie, M. N., Maskarinec, G., Delp, E. J., Lampe, J. W., Shepherd, J. A., Le Marchand, L., & Boushey, C. J. (2019). Effects of Intermittent Energy Restriction Combined with a Mediterranean Diet on Reducing Visceral Adiposity: A Randomized Active Comparator Pilot Study. *Nutrients*, 11(6), 1386. <https://doi.org/10.3390/nu11061386>

Patikorn, C., Roubal, K., Veettil, S. K., Chandran, V., Pham, T., Lee, Y. Y., Giovannucci, E. L., Varady, K. A., & Chaiyakunapruk, N. (2021). Intermittent Fasting and Obesity-Related Health

Outcomes: An Umbrella Review of Meta-analyses of Randomized Clinical Trials. *JAMA Network Open*, 4(12), e2139558. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2021.39558>

Patterson, R. E., & Sears, D. D. (2017). Metabolic Effects of Intermittent Fasting. *Annual Review of Nutrition*, 37(1), 371-393. <https://doi.org/10.1146/annurev-nutr-071816-064634>

Perea Martínez, A., López Navarrete, G. E., Padrón Martínez, M., Lara Campos, A. G., Santamaría Arza, C., Ynga Durand, M. A., & Peniche Calderón, J. (2014). Evaluación, diagnóstico, tratamiento y oportunidades de prevención de la obesidad. *Acta Pediátrica de México*, 316-337.

Poggiogalle, E., Jamshed, H., & Peterson, C. M. (2018). Circadian regulation of glucose, lipid, and energy metabolism in humans. *Metabolism*, 84, 11-27. <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2017.11.017>

Pourhoseingholi, M. A., Vahedi, M., & Rahimzadeh, M. (2014). Sample size calculation in medical studies. *Gastroenterology and Hepatology From Bed to Bench*, 14-17.

Rabines Juárez, Á. O. (Marzo de 2002). *Factores de riesgo para el consumo de tabaco en una población de adolescentes escolarizados*. Perú.

Rojas Rodríguez, J. C. (2021). *¿Cómo optimizar la salud de las personas gracias a la implementación de protocolos de alimentación y al consumo adecuado de nutrientes en la crisis alimenticia del siglo XXI?* [Tesis para optar por el grado de Licenciatura en Administración de Negocios]. Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología.

Rynders, C. A., Thomas, E. A., Zaman, A., Pan, Z., Catenacci, V. A., & Melanson, E. L. (2019). Effectiveness of Intermittent Fasting and Time-Restricted Feeding Compared to Continuous

Energy Restriction for Weight Loss. *Nutrients*, 11(10), 2442.
<https://doi.org/10.3390/nu11102442>

Salim, I., Al Suwaidi, J., Ghadban, W., Alkilani, H., & Salam, A. M. (2013). Impact of religious Ramadan fasting on cardiovascular disease: A systematic review of the literature. *Current Medical Research and Opinion*, 29(4), 343-354.
<https://doi.org/10.1185/03007995.2013.774270>

Sawatsky, A. P., Ratelle, J. T., & Beckman, T. J. (2019). Qualitative Research Methods in Medical Education. *Anesthesiology*, 131(1), 14-22. <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000002728>

Scholtens, E. L., Krebs, J. D., Corley, B. T., & Hall, R. M. (2020). Intermittent fasting 5:2 diet: What is the macronutrient and micronutrient intake and composition? *Clinical Nutrition*, 39(11), 3354-3360. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2020.02.022>

Schroor, M. M., Joris, P. J., Plat, J., & Mensink, R. P. (2023). Effects of Intermittent Energy Restriction Compared with Those of Continuous Energy Restriction on Body Composition and Cardiometabolic Risk Markers – A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials in Adults. *Advances in Nutrition*, 100130.
<https://doi.org/10.1016/j.advnut.2023.10.003>

Secor, S. M. (2016). Integrative Physiology of Fasting. En Y. S. Prakash (Ed.), *Comprehensive Physiology* (1.^a ed., pp. 773-825). Wiley. <https://doi.org/10.1002/cphy.c150013>

Steger, F. L., Donnelly, J. E., Hull, H. R., Li, X., Hu, J., & Sullivan, D. K. (2021). Intermittent and continuous energy restriction result in similar weight loss, weight loss maintenance, and body composition changes in a 6 month randomized pilot study. *Clinical Obesity*, 11(2), e12430.
<https://doi.org/10.1111/cob.12430>

- The GBD 2015 Obesity Collaborators. (2017). Health Effects of Overweight and Obesity in 195 Countries over 25 Years. *New England Journal of Medicine*, 377(1), 13-27. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1614362>
- Thomas, E. A., Zaman, A., Sloggett, K. J., Steinke, S., Grau, L., Catenacci, V. A., Cornier, M., & Rynders, C. A. (2022). Early time-restricted eating compared with daily caloric restriction: A randomized trial in adults with obesity. *Obesity*, 30(5), 1027-1038. <https://doi.org/10.1002/oby.23420>
- Tinsley, G. M., & La Bounty, P. M. (2015). Effects of intermittent fasting on body composition and clinical health markers in humans. *Nutrition Reviews*, 73(10), 661-674. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuv041>
- Tremmel, M., Gerdtham, U.-G., Nilsson, P., & Saha, S. (2017). Economic Burden of Obesity: A Systematic Literature Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(4), 435. <https://doi.org/10.3390/ijerph14040435>
- Trepanowski, J. F., Kroeger, C. M., Barnosky, A., Klempel, M., Bhutani, S., Hoddy, K. K., Rood, J., Ravussin, E., & Varady, K. A. (2018). Effects of alternate-day fasting or daily calorie restriction on body composition, fat distribution, and circulating adipokines: Secondary analysis of a randomized controlled trial. *Clinical Nutrition*, 37(6), 1871-1878. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2017.11.018>
- Ufholz, K., & Werner, J. (2023). The Efficacy of Mobile Applications for Weight Loss. *Current Cardiovascular Risk Reports*, 17(4), 83-90. <https://doi.org/10.1007/s12170-023-00717-2>
- Vargas González, W. (2017). *LA OBESIDAD UNA PANDEMIA NACIONAL*. San José.

- Wang, J., Wang, F., Chen, H., Liu, L., Zhang, S., Luo, W., Wang, G., & Hu, X. (2022). Comparison of the Effects of Intermittent Energy Restriction and Continuous Energy Restriction among Adults with Overweight or Obesity: An Overview of Systematic Reviews and Meta-Analyses. *Nutrients*, *14*(11), 2315. <https://doi.org/10.3390/nu14112315>
- Westerterp, K. R., Yamada, Y., Sagayama, H., Ainslie, P. N., Andersen, L. F., Anderson, L. J., Arab, L., Baddou, I., Bedu-Addo, K., Blaak, E. E., Blanc, S., Bonomi, A. G., Bouten, C. V., Bovet, P., Buchowski, M. S., Butte, N. F., Camps, S. G., Close, G. L., Cooper, J. A., ... Speakman, J. R. (2021). Physical activity and fat-free mass during growth and in later life. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *114*(5), 1583-1589. <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqab260>
- Willoughby, D., Hewlings, S., & Kalman, D. (2018). Body Composition Changes in Weight Loss: Strategies and Supplementation for Maintaining Lean Body Mass, a Brief Review. *Nutrients*, *10*(12), 1876. <https://doi.org/10.3390/nu10121876>
- Zouhal, H., Bagheri, R., Triki, R., Saeidi, A., Wong, A., Hackney, A. C., Laher, I., Suzuki, K., & Ben Abderrahman, A. (2020). Effects of Ramadan Intermittent Fasting on Gut Hormones and Body Composition in Males with Obesity. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *17*(15), 5600. <https://doi.org/10.3390/ijerph17155600>

GLOSARIO

ADA: Ayuno intermitente de días alternos

AI 5:2: Ayuno intermitente de método 5:2

ALT: Alanina aminotransferasa

ANRT: Alimentación no restringida en el tiempo

ART: Alimentación restringida en el tiempo

AST: Aspartato-aminotransferasa

ATP: Adenosín trifosfato

C: Control

CA: Circunferencia abdominal

DASH: Abordajes dietarios para detener la hipertensión

DNS: Diferencia no significativa

DS: Diferencia significativa

FNT- α : Factor de necrosis tumoral α

GBD: Global Burden of Disease

GGT: Gamma-glutamilttransferasa

GLP: Péptido similar al glucagón

HbA1C: Hemoglobina glicosilada

HDL: Lipoproteínas de alta densidad

HOMA: Modelo homeostático para evaluar la resistencia a la insulina

I: Intervención

IMC: Índice de masa corporal

ISD: Índice sociodemográfico

LDL: Lipoproteína de baja densidad

MEPS: Medical Expenditure Panel Surveys

NR: No reportado

PICO: Population, intervention, comparator and outcomes

PRISMA: Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses

RCC: Restricción calórica continua

RNA: Ácido ribonucleico

QCC: The Quality Criteria Checklist

WHO: World Health Organization

ANEXOS

Anexo 1. Zotero

The screenshot shows the Zotero application window. On the left is a sidebar with a tree view of the library structure. The main area displays a list of articles with columns for 'Titulo' and 'Creador'. The first article is selected. On the right, a detailed view of the selected article is shown, including its title, authors, publication information, and DOI.

Library Structure (Left Sidebar):

- Mi biblioteca
 - Mi biblioteca
 - Tesis
 - Antecedentes internacionales
 - ARTÍCULOS DE LA REVISIÓN SISTEMÁTICA
 - ARTÍCULOS luego del 2do filtrado
 - Artículos sostén para la DISCUSIÓN
 - Artículos totales de cada base de datos
 - MDPI
 - Búsqueda 1
 - Búsqueda 2
 - Búsqueda 3
 - Búsqueda 4
 - Búsqueda 5
 - Búsqueda 6
 - PubMed
 - Redalyc
 - SciELO
 - SpringerLink
 - Bibliografía completa FINAL
 - Capítulo III MARCO METODOLÓGICO
 - Marco teórico
 - PRISMA
 - Mis publicaciones
 - Elementos duplicados
 - Elementos sin archivar

Article List (Main View):

Titulo	Creador
The modulation of carbohydrate intake and intermittent fasting in obese Saudi women: a pilot study	Al-jammaz et al.
Effect of diurnal intermittent fasting during Ramadan on ghrelin, leptin, melatonin, and cortisol levels in obese Saudi women	Al-Rawi et al.
Efficacy of an intermittent energy restriction diet in a primary care setting	Antoni et al.
Intermittent fasting two days versus one day per week, matched for total energy intake: a randomized controlled trial	Arciero et al.
Effects of 4- and 6-h Time-Restricted Feeding on Weight and Cardiometabolic Health in Overweight Adults	Cienfuegos et al.
Time-Restricted Eating Improves Quality of Life Measures in Overweight Humans	Croese et al.
Effect of a six-week times restricted eating intervention on the body composition in obese women: a pilot study	Domaszewski et al.
The Effects of Time-Restricted Eating on Metabolism and Gut Microbiota: A Real-Life Study	Ferrocino et al.
Ramadan Intermittent Fasting Is Associated with Changes in Circulating Proprotein Convertase 9 Levels in Obese Saudi Women	Hasan et al.
Changes in subjective measures of appetite during 6 months of alternate day fasting in obese women: a pilot study	Kalam et al.
Effects of an Intermittent Fasting 5:2 Plus Program on Body Weight in Chinese Adults	Kang et al.
Energy Restriction Enhances Adult Hippocampal Neurogenesis-Associated Memory in Mice	Kim et al.
The Impact of Time-Restricted Diet on Sleep and Metabolism in Obese Volunteers	Kim et al.
Effect of Time-Restricted Eating versus Daily Calorie Restriction on Mood and Quality of Life in Obese Women: A Pilot Study	Lin et al.
Effects of Time-Restricted Eating on Weight Loss and Other Metabolic Parameters in Obese Women: A Pilot Study	Lowe et al.
Time-restricted eating (16/8) and energy-restricted diet: effects on diet quality, body weight, and metabolic health in obese women	Mengi Çelik et al.
Effects of Intermittent Energy Restriction Combined with a Mediterranean Diet on Weight Loss and Metabolic Health in Obese Women	Panizza et al.
Intermittent and continuous energy restriction result in similar weight loss, weight loss maintenance, and metabolic health in obese women	Steger et al.
Early time-restricted eating compared with daily caloric restriction: A randomized controlled trial	Thomas et al.
Effects of Ramadan Intermittent Fasting on Gut Hormones and Body Composition in Obese Saudi Women: A Pilot Study	Zouhal et al.

Article Details (Right Panel):

- Tipo de elemento:** Artículo de revista académica
- Título:** The modulation of carbohydrate intake and intermittent fasting in obese Saudi women: a pilot study
- Autor:** Al-jammaz, Muneerah H., Al-kalifah, Abdulrahman, Al-bader, Nawal Abdullah, Al-hussain, Maha H.
- Resumen:** Abstract, Background
- Publicación:** Bulletin of the National Research Centre
- Volumen:** 47
- Número:** 1
- Páginas:** 146
- Fecha:** 2023-10-11
- Serie:** (empty)
- Título de la serie:** (empty)
- Texto de la serie:** (empty)
- Abrev. de revista:** Bull Natl Res Cent
- Idioma:** en
- DOI:** 10.1186/s42269-023-01118-6
- ISSN:** 2522-8307
- Título corto:** The modulation of carbohydrate intake and intermittent fasting in obese Saudi women
- URL:** <https://BNRC.springeropen.com/article...>
- Accedido:** 26/1/2024 15:38:49
- Archivo:** (empty)
- Posición en archivo:** (empty)
- Catálogo de biblioteca:** DOI.org (Crossref)
- Signatura:** (empty)

Anexo 2. Libro Excel HOJA 1: Estrategia de búsqueda de PubMed

Estrategia de búsqueda. PRIMER FILTRADO (HERRAMIENTAS DE SISTEMATIZACIÓN)								
Base de datos		PubMed						
Resultados del primer filtrado (automatizado) por bases de datos								
Búsqueda #	1	2	3	4	5	6		
Fecha de búsqueda	5/11/2023	5/11/2023	5/11/2023	5/11/2023	5/11/2023	5/11/2023		
Palabras clave	("obesity" OR "overweight") AND "intermittent" AND "fasting"	("obesity" OR "overweight") AND "intermittent" AND "diet"	("obesity" OR "overweight") AND "time-restricted"	("obesity" OR "overweight") AND "time-restricted" AND "feeding"	("obesity" OR "overweight") AND "time-restricted" AND "eating"	("obesity" OR "overweight") AND "Ramadan"		TOTAL
1 subTotal	618	601	382	249	233	157		2240
Filtros aplicados	Este filtro consiste, en el caso de la plataforma PubMed, en seleccionar los siguientes filtros: Free Full Text, Full Text, Case Report, Clinical Study, Clinical Trial, Controlled Clinical Trial, Randomized Controlled Trial, Humans, English, Spanish	Este filtro consiste, en el caso de la plataforma PubMed, en seleccionar los siguientes filtros: Free Full Text, Full Text, Case Report, Clinical Study, Clinical Trial, Controlled Clinical Trial, Randomized Controlled Trial, Humans, English, Spanish	Este filtro consiste, en el caso de la plataforma PubMed, en seleccionar los siguientes filtros: Free Full Text, Full Text, Case Report, Clinical Study, Clinical Trial, Controlled Clinical Trial, Randomized Controlled Trial, Humans, English, Spanish	Este filtro consiste, en el caso de la plataforma PubMed, en seleccionar los siguientes filtros: Free Full Text, Full Text, Case Report, Clinical Study, Clinical Trial, Controlled Clinical Trial, Randomized Controlled Trial, Humans, English, Spanish	Este filtro consiste, en el caso de la plataforma PubMed, en seleccionar los siguientes filtros: Free Full Text, Full Text, Case Report, Clinical Study, Clinical Trial, Controlled Clinical Trial, Randomized Controlled Trial, Humans, English, Spanish	Este filtro consiste, en el caso de la plataforma PubMed, en seleccionar los siguientes filtros: Free Full Text, Full Text, Case Report, Clinical Study, Clinical Trial, Controlled Clinical Trial, Randomized Controlled Trial, Humans, English, Spanish		
2 subTotal	59	62	48	23	41	8		
Límites aplicados	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno		
3 subTotal	59	62	48	23	41	8		TOTAL
4 Registros duplicados	46	9	48	16	0	0		119
5(1-3) Total de registros inelegibles por herramientas de automatización	559	539	334	226	192	149		1999
6(1-5-4) Total de registros para examinación	13	53	0	7	41	8		122

Estrategia de búsqueda. SEGUNDO FILTRADO MANUAL POR TÍTULO Y ABSTRACT								
Base de datos		PubMed						
Criterio de exclusión/ Búsqueda #	1	2	3	4	5	6		TOTAL
7 (Preg. #1) Idioma	0	0	0	0	0	0		0
8 (Preg. #2) Tipo de intervención/exposición	8	26	0	1	8	1		44
9 (Preg. #3) Tipo de especie	0	0	0	0	0	0		0
10 (Preg. #4) Tipo de población	0	9	0	3	16	4		32
11 (Preg. #5) Tipo de estudio: protocolo	0	0	0	1	2	1		4
12 (Preg. #6) Ausencia de valor antropométrico	0	3	0	1	3	0		7
Total de registros examinados	13	53	0	7	41	8		122
14 (SUMA 7-13) Total de registros excluidos	8	38	0	6	29	6		87
15 (6-14) Publicaciones buscadas para su recuperación	5	15	0	1	12	2		35

Anexo 3. Libro Excel, HOJA 6: Totalidad de artículos luego del primer filtrado antes de extraer los artículos repetidos

PubMed
Búsqueda 1
All, A. M., & Kunugi, H. (2020). Intermittent Fasting, Dietary Modifications, and Exercise for the Control of Gestational Diabetes and Maternal Mood Dysregulation: A Review and a Case Report. <i>International Journal of Environmental Research and Public Health</i> , 17(24), 9379. https://doi.org/10.3390/ijerph17249379 .
Al-Rawi, N., Madkour, M., Jahrami, H., Salahat, D., Alhasan, F., BaHammam, A., & Al-Islam Faris, M. (2020). Effect of diurnal intermittent fasting during Ramadan on ghrelin, leptin, melatonin, and cortisol levels among overweight and obese subjects: A prospective observational study. <i>PLoS One</i> , 15(12), e0242882. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0242882 .
Andriessen, C., Fealy, C. E., Veelen, A., van Beek, S. M. M., Roumans, K. H. M., Connell, N. J., Mevenkamp, J., Moonen-Kornips, E., Havekes, B., Schrauwen-Hinderling, V. B., Hoeks, J., & Schrauwen, P. (2022). Three weeks of time-restricted eating improves glucose homeostasis in adults with prediabetes. <i>Nutrients</i> , 14(12), 2600. https://doi.org/10.3390/nu14122600 .
Anton, S. D., Lee, S. A., Donahoo, W. T., McLaren, C., Manini, T., Leeuwenburgh, C., & Pahor, M. (2019). The Effects of Time Restricted Feeding on Overweight, Older Adults: A Pilot Study. <i>Nutrients</i> , 11(7), 1500. https://doi.org/10.3390/nu11071500 .
Anton, R., Johnston, K. L., Collins, A. L., & Robertson, M. D. (2016). Investigation into the acute effects of total and partial energy restriction on postprandial metabolism among overweight/obese participants. <i>The British Journal of Nutrition</i> , 115(6), 951-959. https://doi.org/10.1017/S0007114515000111 .
Arciero, P. J., Arciero, K. M., Poe, M., Mohr, A. E., Ives, S. J., Arciero, A., Boyce, M., Zhang, J., Haas, M., Valdez, E., Corbet, D., Judd, K., Smith, A., Furlong, O., Wahler, M., & Gumprich, E. (2022). Intermittent fasting two days versus one day per week, matched for total energy intake and expenditure, improves metabolic health in obese men and women. <i>Nutrition</i> , 103, 111472. https://doi.org/10.1016/j.nut.2022.111472 .
Arciero, P. J., Edmonds, R., He, F., Ward, E., Gumprich, E., Mohr, A., Ormsbee, M. J., & Astrup, A. (2016). Protein-Pacing Caloric-Restriction Enhances Body Composition Similarly in Obese Men and Women during Weight Loss and Sustains Efficacy during Long-Term Weight Maintenance. <i>Nutrition</i> , 32(1), 1-11. https://doi.org/10.1016/j.nut.2015.08.001 .
Beaulieu, K., Casanova, N., Oustric, P., Turicchi, J., Gibbons, C., Hopkins, M., Varady, K., Blundell, J., & Finlayson, G. (2020). Matched Weight Loss Through Intermittent or Continuous Energy Restriction Does Not Lead To Compensatory Increases in Appetite and Eating Behavior in a Randomized Controlled Trial. <i>Obesity</i> , 28(12), 2037-2044. https://doi.org/10.1002/oby.23000 .
Botoseneanu, A., Chen, H., Ambrosius, W. T., Allore, H. G., Anton, S., Folta, S. C., King, A. C., Nicklas, B. J., Spring, B., Strotmeyer, E. S., & Gill, T. M. (2021). Metabolic syndrome and the benefit of a physical activity intervention on lower-extremity function: Results from a randomized clinical trial. <i>Journal of Aging and Health</i> , 33(10), 1455-1465. https://doi.org/10.1177/0898264321101111 .
Cienfuegos, S., Gabel, K., Kalam, F., Ezepeleta, M., Pavlou, V., Lin, S., Wiseman, E., & Varady, K. A. (2022). The effect of 4-h versus 6-h time restricted feeding on sleep quality, duration, insomnia severity and obstructive sleep apnea in adults with obesity. <i>Nutrition and Health</i> , 28(1), 5-11. https://doi.org/10.1186/s12914-022-00281-1 .
Cienfuegos, S., Gabel, K., Kalam, F., Ezepeleta, M., Wiseman, E., Pavlou, V., Lin, S., Oliveira, M. L., & Varady, K. A. (2020). Effects of 4- and 6-h Time-Restricted Feeding on Weight and Cardiometabolic Health: A Randomized Controlled Trial in Adults with Obesity. <i>Cell Metabolism</i> , 32(3), 366-375. https://doi.org/10.1016/j.cmet.2020.07.001 .
Cooke, M. B., Deasy, W., Ritenis, E. J., Wilson, R. A., & Stathis, C. G. (2022). Effects of Intermittent Energy Restriction Alone and in Combination with Sprint Interval Training on Body Composition and Cardiometabolic Biomarkers in Individuals with Overweight and Obesity. <i>International Journal of Environmental Research and Public Health</i> , 19(12), 7450. https://doi.org/10.3390/ijerph19127450 .
Currenti, W., Buscemi, S., Cincione, R. I., Cernigliaro, A., Godos, J., Grosso, G., & Galvano, F. (2021). Time-Restricted Feeding and Metabolic Outcomes in a Cohort of Italian Adults. <i>Nutrients</i> , 13(5), 1651. https://doi.org/10.3390/nu13051651 .
Davis, C., Bonham, M. P., Kleve, S., Dorrian, J., & Huggins, C. E. (2023). Evaluation of the «Shifting Weight using Intermittent Fasting in night-shift workers» weight loss interventions: A mixed-methods protocol. <i>Frontiers in Public Health</i> , 11, 1228628. https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1228628 .
Domaszewski, P., Konieczny, M., Dybek, T., Łukaniszyn-Domaszewska, K., Anton, S., Sadowska-Krepa, E., & Skorupska, E. (2023). Comparison of the effects of six-week time-restricted eating on weight loss, body composition, and visceral fat in overweight older men and women. <i>Experimental Gerontology</i> , 158, 112001. https://doi.org/10.1016/j.exger.2023.112001 .
Ezepeleta, M., Gabel, K., Cienfuegos, S., Kalam, F., Lin, S., Pavlou, V., & Varady, K. A. (2023). Alternate-Day Fasting Combined with Exercise: Effect on Sleep in Adults with Obesity and NAFLD. <i>Nutrients</i> , 15(6), 1398. https://doi.org/10.3390/nu15061398 .
Furmlir, S., Elmasry, R., Ramos, M., & Fung, J. (2018). Therapeutic use of intermittent fasting for people with type 2 diabetes as an alternative to insulin. <i>BMJ Case Reports</i> , 2018, bcr2017221854. https://doi.org/10.1136/bcr-2017-221854 .
Gao, Y., Tsintzas, K., Macdonald, I. A., Cordon, S. M., & Taylor, M. A. (2022). Effects of intermittent (5/2) or continuous energy restriction on basal and postprandial metabolism: A randomised study in normal-weight, young participants. <i>European Journal of Clinical Nutrition</i> , 76(1), 65-73. https://doi.org/10.1038/s41430-021-02000-0 .
Goodrich, J. A., Frisco, D. J., Ryan, S. P., Newman, A. A., Trikha, S. R., Braun, B., Bell, C., & Byrnes, W. C. (2020). Intermittent low dose carbon monoxide inhalation does not influence glucose regulation in overweight adults: A randomized controlled crossover trial. <i>Experimental Physiology</i> , 105(1), 1-11. https://doi.org/10.1113/ep08701 .
Gray, K. L., Clifton, P. M., & Keogh, J. B. (2021). The effect of intermittent energy restriction on weight loss and diabetes risk markers in women with a history of gestational diabetes: A 12-month randomized control trial. <i>The American Journal of Clinical Nutrition</i> , 114(2), 794-803. https://doi.org/10.1093/ajcn/114.2.794 .
Harvie, M. N., Pegington, M., Mattson, M. P., Frystyk, J., Dillon, B., Evans, G., Cuzick, J., Jebb, S. A., Martin, B., Cutler, R. G., Son, T. G., Maudsley, S., Carlson, O. D., Egan, J. M., Flyvbjerg, A., & Howell, A. (2011). The effects of intermittent or continuous energy restriction on weight loss and metabolic health in obese women. <i>Diabetes Care</i> , 34(10), 2601-2609. https://doi.org/10.2337/dc111195 .
He, F., Zuo, L., Ward, E., & Arciero, P. J. (2017). Serum Polychlorinated Biphenyls Increase and Oxidative Stress Decreases with a Protein-Pacing Caloric Restriction Diet in Obese Men and Women. <i>International Journal of Environmental Research and Public Health</i> , 14(1), 59. https://doi.org/10.3390/ijerph14010059 .
Hooshiar, S. H., Yazdani, A., & Jafarnejad, S. (2023). Comparison of the effect of modified intermittent fasting and daily calorie restriction on sleep quality, anthropometric data, and body composition in women with obesity or overweight: Study protocol of a randomized controlled trial. <i>Trials</i> , 24(1), 1-12. https://doi.org/10.1186/s13063-023-03400-0 .
Irani, H., Khodami, B., Abiri, B., & Saidpour, A. (2022). Effect of time restricted feeding on anthropometric measures, eating behavior, stress, and brain-derived neurotrophic factor (BDNF) and lipopolysaccharide-binding protein (LBP) levels in women with overweight/obesity and food addiction. <i>Nutrition</i> , 103, 111472. https://doi.org/10.1016/j.nut.2022.111472 .
Jamshed, H., Bevil, R. A., Della Manna, D. L., Yang, E. S., Ravussin, E., & Peterson, C. M. (2019). Early Time-Restricted Feeding Improves 24-Hour Glucose Levels and Affects Markers of the Circadian Clock, Aging, and Autophagy in Humans. <i>Nutrients</i> , 11(6), 1234. https://doi.org/10.3390/nu11061234 .
Jospe, M. R., Roy, M., Brown, R. C., Haszard, J. J., Meredith-Jones, K., Fangupo, L. J., Osborne, H., Fleming, E. A., & Taylor, R. W. (2020). Intermittent fasting, Paleolithic, or Mediterranean diets in the real world: Exploratory secondary analyses of a weight-loss trial that included choice of diet. <i>Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism</i> , 112(12), 4117-4122. https://doi.org/10.1210/clinem.2020.11212 .
Kalam, F., Gabel, K., Cienfuegos, S., Wiseman, E., Ezepeleta, M., Pavlou, V., & Varady, K. A. (2021). Changes in subjective measures of appetite during 6 months of alternate day fasting with a low carbohydrate diet. <i>Clinical Nutrition ESPEN</i> , 41, 417-422. https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2020.11.001 .
Kalam, F., Kroeger, C. M., Trepanowski, J. F., Gabel, K., Song, J. H., Cienfuegos, S., & Varady, K. A. (2019). Beverage intake during alternate-day fasting: Relationship to energy intake and body weight. <i>Nutrition and Health</i> , 25(3), 167-171. https://doi.org/10.1177/0260106019841452 .
Keenan, S., Cooke, M. B., Chen, W. S., Wu, S., & Belski, R. (2022). The Effects of Intermittent Fasting and Continuous Energy Restriction with Exercise on Cardiometabolic Biomarkers, Dietary Compliance, and Perceived Hunger and Mood: Secondary Outcomes of a Randomised, Controlled Trial. <i>Nutrition</i> , 103, 111472. https://doi.org/10.1016/j.nut.2022.111472 .

Anexo 4. Libro Excel HOJA 7: Totalidad de artículos luego del primer filtrado y luego de haber extraído los artículos repetidos

PubMed
Búsqueda 1
Botosaneanu, A., Chen, H., Ambrosius, W. T., Allore, H. G., Anton, S., Folta, S. C., King, A. C., Nicklas, B. J., Spring, B., Strotmeyer, E. S., & Gill, T. M. (2021). Metabolic syndrome and the benefit of a physical activity intervention on lower-extremity function: Results from a randomized clinical trial. <i>Nutrients</i>, 13(6), 1398. https://doi.org/10.3390/nu15061398.
Ezpeleta, M., Gabel, K., Cienfuegos, S., Kalam, F., Lin, S., Pavlou, V., & Varady, K. A. (2023). Alternate-Day Fasting Combined with Exercise: Effect on Sleep in Adults with Obesity and NAFLD. <i>Nutrients</i>, 15(6), 1398. https://doi.org/10.3390/nu15061398.
Goodrich, J. A., Frisco, D. J., Ryan, S. P. P., Newman, A. A., Trikha, S. R. J., Braun, B., Bell, C., & Byrnes, W. C. (2020). Intermittent low dose carbon monoxide inhalation does not influence glucose regulation in overweight adults: A randomized controlled crossover trial. <i>Experimental Physiology</i>, 105(1), 1-11. https://doi.org/10.1093/oxford/abz011.
Harvie, M. N., Pegington, M., Mattson, M. P., Frystyk, J., Dillon, B., Evans, G., Cuzick, J., Jebb, S. A., Martin, B., Cutler, R. G., Son, T. G., Maudsley, S., Carlson, O. D., Egan, J. M., Flyvbjerg, A., & Howell, A. (2011). The effects of intermittent or continuous energy restriction on weight loss and metabolic health in overweight individuals: A randomized controlled trial. <i>Lancet</i>, 377(9833), 739-746. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60610-8.
Kim, C., Pinto, A. M., Bordoli, C., Buckner, L. P., Kaplan, P. C., Del Arrenal, I. M., Jeffcock, E. J., Hall, W. L., & Thuret, S. (2020). Energy Restriction Enhances Adult Hippocampal Neurogenesis-Associated Memory after Four Weeks in an Adult Human Population with Central Obesity; a Randomized Controlled Trial. <i>Frontiers in Behavioral Science</i>, 8, 1-11. https://doi.org/10.3389/fbeh.2020.563411.
López-Cano, C., Rius, F., Sánchez, E., Gaeta, A. M., Betriu, A., Fernández, E., Yeramian, A., Hernández, M., Bueno, M., Gutiérrez-Carrasquilla, L., Dalmases, M., & Lecube, A. (2019). The influence of sleep apnea syndrome and intermittent hypoxia in carotid adventitial vasa vasorum. <i>PLoS One</i>, 14(12), e0243811. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0243811.
Rogers, M., Coates, A., Huggins, C. E., Dorrian, J., Clark, A. B., Davis, C., Leung, G. K., Davis, R., Phoi, Y. Y., Kellow, N. J., Iacovou, M., Yates, C. L., Banks, S., Sletten, T. L., & Bonham, M. P. (2022). Study protocol for the Shifting Weight using Intermittent Fasting in night shift workers (SWIFT) study: A randomised controlled trial. <i>BMC Public Health</i>, 22(1), 1-11. https://doi.org/10.1186/s12916-022-02609-7.
Shikora, S., Toouli, J., Herrera, M. F., Kulseng, B., Zulewski, H., Brancatisano, R., Kow, L., Pantoja, J. P., Johnsen, G., Brancatisano, A., Tweden, K. S., Knudson, M. B., & Billington, C. J. (2013). Vagal blocking improves glycemic control and elevated blood pressure in obese subjects with type 2 diabetes: A randomized controlled trial. <i>Diabetes Care</i>, 36(12), 2038-2046. https://doi.org/10.2337/diacare.36.12.2038.
Smith-Ryan, A. E., Trexler, E. T., Wingfield, H. L., & Blue, M. N. M. (2016). Effects of high-intensity interval training on cardiometabolic risk factors in overweight/obese women. <i>Journal of Sports Sciences</i>, 34(21), 2038-2046. https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1149609.
Vidmar, A. P., Naguib, M., Raymond, J. K., Salvu, S. J., Hegedus, E., Wee, C. P., & Goran, M. I. (2021). Time-Limited Eating and Continuous Glucose Monitoring in Adolescents with Obesity: A Pilot Study. <i>Nutrients</i>, 13(11), 3697. https://doi.org/10.3390/nu13113697.
Wheeler, M. J., Green, D. J., Cerin, E., Ellis, K. A., Heinonen, I., Lewis, J., Naylor, L. H., Cohen, N., Larsen, R., Dempsey, P. C., Kingwell, B. A., Owen, N., & Dunstan, D. W. (2020). Combined effects of continuous exercise and intermittent active interruptions to prolonged sitting on postprandial glucose and insulin responses in overweight and obese individuals: A randomized controlled trial. <i>Diabetes Care</i>, 43(12), 2800-2808. https://doi.org/10.2337/diacare.43.12.2800.
Witiaksono, F., Prafiantini, E., & Rahmawati, A. (2022). Effect of intermittent fasting 5:2 on body composition and nutritional intake among employees with obesity in Jakarta: A randomized clinical trial. <i>BMC Research Notes</i>, 15(1), 323. https://doi.org/10.1186/s13104-022-06209-7.
Zhao, X., Li, X., Xu, H., Qian, Y., Fang, F., Yi, H., Guan, J., & Yin, S. K. (2019). Relationships between cardiometabolic disorders and obstructive sleep apnea: Implications for cardiovascular disease risk. <i>Journal of Clinical Hypertension (Greenwich, Conn.)</i>, 21(2), 280-290. https://doi.org/10.1111/jch.13811.

Anexo 6. Libro Excel HOJA 9: Artículos luego del segundo filtrado según

búsqueda de la que provienen y ordenados en orden alfabético

	Búsqueda 1	1 Harvie, M. N., Pegington, M., Mattson, M. P., Frystyk, J., Dillon, B., Evans, G., Cuzick, J., Jebb, S. A., Martin, B., Cutler, R. G., Son, T. G., Maudsley, S., Carlson, O. D., Egan, J. M., Flyvbjerg, A. R., Arcrio, P. J., Arcrio, K. M., Poe, M., Mohr, A. E., Ives, S. J., Arcrio, A., Boyce, M., Zhang, J., Haas, M., Valdez, E., Corbet, D., Judd, K., Smith, A., Furlong, O., Wahler, M., & Gumprich, I. (2020). Energy Restriction Enhances Adult Hippocampal Neurogenesis. <i>Hippocampus</i> , <i>30</i> (1), 45-55. doi:10.1002/hipo.23442
	Búsqueda 2	2 Antón, S. D., Lee, S. A., Donahoo, W. T., McLaren, C., Manini, T., Leeuwenburgh, C., & Pahor, M. (2019). The Effects of Time Restricted Feeding on Overweight, Older Adults: A Pilot Study. <i>Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism</i> , <i>120</i> (12), 4382-4391. doi:10.1210/clinem/DAA004
	Búsqueda 4	4 Kim, H., Jang, B. I., Jung, A. R., Kim, J., Ju, H., Jin, & Kim, Y. I. (2020). The Impact of Time-Restricted Diet on Sleep and Metabolism in Obese Volunteers. <i>Medicina</i> , <i>56</i> (10), Article ID 1010. doi:10.3390/med56101010
	Búsqueda 5	5 Pannas, S. T., Maldonado, S. G., Nonnenmacher, T., Sowah, S. A., Gruner, L. F., Watzinger, C., Nischwitz, K., Ulrich, C. M., Kaaks, R., Schübel, R., Grafstätter, M., & Kühn, T. (2021). Adherence to Time-Restricted Feeding and Impact on Abdominal Obesity in Primary Care Patients: Results of a Pilot Study. <i>Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism</i> , <i>122</i> (9), 3402-3413. doi:10.1210/clinem/DAB110
	Búsqueda 6	6 Zhang, H., Bagheri, R., Triki, R., Saiedi, A., Wong, A., Hackney, A. C., Laher, I., Suzuki, K., & Ben Abderrahman, A. (2020). Effects of Ramadan Intermittent Fasting on Gut Hormones and Body Weight. <i>Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism</i> , <i>122</i> (12), 4656-4665. doi:10.1210/clinem/DAA004
PubMed	Búsqueda 1	1 Kang, J., Shi, X., Fu, J., Li, H., Ma, E., & Chen, W. (2022). Effects of an Intermittent Fasting 5:2 Plus Program on Body Weight in Chinese Adults with Overweight or Obesity: A Pilot Study. <i>Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism</i> , <i>124</i> (12), 4656-4665. doi:10.1210/clinem/DAC004
	Búsqueda 2	2 Alzhrani, N. E., & Bryant, J. M. (2023). Intermittent Energy Restriction Combined with a High-Protein/Low-Protein Diet: Effects on Body Weight, Satiety, and Inflammation: A Pilot Study. <i>Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism</i> , <i>123</i> (10), 3654-3665. doi:10.1210/clinem/DAC404
	Búsqueda 3	3 Kim, H., Jang, B. I., Jung, A. R., Kim, J., Ju, H., Jin, & Kim, Y. I. (2020). The Impact of Time-Restricted Diet on Sleep and Metabolism in Obese Volunteers. <i>Medicina</i> , <i>56</i> (10), Article ID 1010. doi:10.3390/med56101010
	Búsqueda 5	5 Pannas, S. T., Maldonado, S. G., Nonnenmacher, T., Sowah, S. A., Gruner, L. F., Watzinger, C., Nischwitz, K., Ulrich, C. M., Kaaks, R., Schübel, R., Grafstätter, M., & Kühn, T. (2021). Adherence to Time-Restricted Feeding and Impact on Abdominal Obesity in Primary Care Patients: Results of a Pilot Study. <i>Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism</i> , <i>122</i> (9), 3402-3413. doi:10.1210/clinem/DAB110
	Búsqueda 6	6 Zhang, H., Bagheri, R., Triki, R., Saiedi, A., Wong, A., Hackney, A. C., Laher, I., Suzuki, K., & Ben Abderrahman, A. (2020). Effects of Ramadan Intermittent Fasting on Gut Hormones and Body Weight. <i>Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism</i> , <i>122</i> (12), 4656-4665. doi:10.1210/clinem/DAA004
MDPI	Búsqueda 1	1 Antón, S. D., Lee, S. A., Donahoo, W. T., McLaren, C., Manini, T., Leeuwenburgh, C., & Pahor, M. (2019). The Effects of Time Restricted Feeding on Overweight, Older Adults: A Pilot Study. <i>Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism</i> , <i>120</i> (12), 4382-4391. doi:10.1210/clinem/DAA004
	Búsqueda 2	2 Antón, S. D., Lee, S. A., Donahoo, W. T., McLaren, C., Manini, T., Leeuwenburgh, C., & Pahor, M. (2019). The Effects of Time Restricted Feeding on Overweight, Older Adults: A Pilot Study. <i>Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism</i> , <i>120</i> (12), 4382-4391. doi:10.1210/clinem/DAA004
	Búsqueda 5	5 Pannas, S. T., Maldonado, S. G., Nonnenmacher, T., Sowah, S. A., Gruner, L. F., Watzinger, C., Nischwitz, K., Ulrich, C. M., Kaaks, R., Schübel, R., Grafstätter, M., & Kühn, T. (2021). Adherence to Time-Restricted Feeding and Impact on Abdominal Obesity in Primary Care Patients: Results of a Pilot Study. <i>Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism</i> , <i>122</i> (9), 3402-3413. doi:10.1210/clinem/DAB110
	Búsqueda 6	6 Zhang, H., Bagheri, R., Triki, R., Saiedi, A., Wong, A., Hackney, A. C., Laher, I., Suzuki, K., & Ben Abderrahman, A. (2020). Effects of Ramadan Intermittent Fasting on Gut Hormones and Body Weight. <i>Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism</i> , <i>122</i> (12), 4656-4665. doi:10.1210/clinem/DAA004
	Búsqueda 1	1 Antón, S. D., Lee, S. A., Donahoo, W. T., McLaren, C., Manini, T., Leeuwenburgh, C., & Pahor, M. (2019). The Effects of Time Restricted Feeding on Overweight, Older Adults: A Pilot Study. <i>Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism</i> , <i>120</i> (12), 4382-4391. doi:10.1210/clinem/DAA004
	Búsqueda 5	5 Pannas, S. T., Maldonado, S. G., Nonnenmacher, T., Sowah, S. A., Gruner, L. F., Watzinger, C., Nischwitz, K., Ulrich, C. M., Kaaks, R., Schübel, R., Grafstätter, M., & Kühn, T. (2021). Adherence to Time-Restricted Feeding and Impact on Abdominal Obesity in Primary Care Patients: Results of a Pilot Study. <i>Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism</i> , <i>122</i> (9), 3402-3413. doi:10.1210/clinem/DAB110
SpringerLink	Búsqueda 1	1 Antón, S. D., Lee, S. A., Donahoo, W. T., McLaren, C., Manini, T., Leeuwenburgh, C., & Pahor, M. (2019). The Effects of Time Restricted Feeding on Overweight, Older Adults: A Pilot Study. <i>Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism</i> , <i>120</i> (12), 4382-4391. doi:10.1210/clinem/DAA004
	Búsqueda 5	5 Pannas, S. T., Maldonado, S. G., Nonnenmacher, T., Sowah, S. A., Gruner, L. F., Watzinger, C., Nischwitz, K., Ulrich, C. M., Kaaks, R., Schübel, R., Grafstätter, M., & Kühn, T. (2021). Adherence to Time-Restricted Feeding and Impact on Abdominal Obesity in Primary Care Patients: Results of a Pilot Study. <i>Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism</i> , <i>122</i> (9), 3402-3413. doi:10.1210/clinem/DAB110
	Búsqueda 6	6 Zhang, H., Bagheri, R., Triki, R., Saiedi, A., Wong, A., Hackney, A. C., Laher, I., Suzuki, K., & Ben Abderrahman, A. (2020). Effects of Ramadan Intermittent Fasting on Gut Hormones and Body Weight. <i>Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism</i> , <i>122</i> (12), 4656-4665. doi:10.1210/clinem/DAA004
		REPETIDOS ENTRE LAS DIFERENTES BASES DE DATOS
		ORDENADOS EN ORDEN ALFABÉTICO (SIN REPETIR)
		Al-jamz, M. H., Al-kalifah, A., Al-bader, N. A., & Al-hussain, M. H. (2023). The modulation of carbohydrate intake and intermittent fasting in obese Saudi women: A pilot study. <i>Bull Al-Rawi, Madkour, M., Jahrami, H., Salabat, D., Alhasan, F., Bahtammam, A., & Al-Islam Faris, M. (2020). Effect of diurnal intermittent fasting during Ramadan on ghrelin, leptin, and</i>

Anexo 7. Libro Excel HOJA 10: Cuestionario para el segundo filtrado

Cuestionario para el segundo filtrado manual por título y abstract					
Q#	Criterio inclusión/exclusión	Pregunta	Respuesta	Neutral (pasa a la siguiente pregunta = 1) Excluido (0)	
1	Idioma	¿El artículo está en idioma español o inglés?	Sí	1	
			No	0	Excluido
2	Tipo de intervención/exposición	¿La intervención/exposición corresponde con el ayuno intermitente?	Sí	1	
			No está claro	1	
			No	0	Excluido
3	Tipo de especie	¿El estudio es realizado en humanos?	Sí	1	
			No está claro	1	
			No	0	Excluido
4	Tipo de población	¿Estudio incluye a sujetos con sobrepeso u obesidad en ausencia de otras comorbilidades?	Sí	1	
			No está claro	1	
			No	0	Excluido
5	Tipo de estudio: fuente secundaria	¿Artículo es una fuente primaria: ensayos controlados aleatorizados, ensayos aleatorizados cruzados, ensayo clínico aleatorizado por conglomerados, ensayos clínicos controlados no aleatorizados, reportes de casos y serie de casos, estudios cohorte, ensayos no controlados estudios transversales, estudios pre-post y estudios de casos y controles?	Sí	1	
			No	0	Excluido
6	Ausencia de valor antropométrico	¿Estudio reporta al menos un valor antropométrico?	Sí	1	Pasa al tercer filtrado
			No está claro	1	Pasa al tercer filtrado
			No	0	Excluido

Anexo 8. Libro Excel HOJA 11: Cuestionario para el tercer filtrado

Cuestionario para el tercer filtrado manual por texto completo					
Q#	Criterio inclusión/exclusión	Pregunta	Respuesta	Neutral (pasa a la siguiente pregunta = 1) Excluido (0)	
1	Fecha de publicación de hace menos de 10 años	¿El estudio se publicó hace menos de 10 años (del 2014 en adelante)?	Sí	1	
			No	0	Excluido
2	Tipo de población	¿El estudio cuenta con un grupo diferenciado de personas con sobrepeso u obesidad en ausencia de otras comorbilidades?	Sí	1	
			No	0	Excluido
3	Ausencia de ayuno intermitente	¿La intervención corresponde con el ayuno intermitente o se restringe la ingesta calórica de manera significativa por una determinada cantidad de horas/días de manera periódica?	Sí	1	
			No	0	Excluido
4	Ausencia de valores antropométricos previo a la intervención	¿Se reportan los valores antropométricos iniciales o antes del periodo de intervención?	Sí	1	
			No	0	Excluido
5	Ausencia de valores antropométricos posterior a la intervención	¿Se reportan los valores antropométricos posteriores a la intervención?	Sí	1	
			No	0	Excluido
6	Forma de mostrar los datos que permita su análisis	¿Los datos previos y posteriores a la intervención se analizan mediante media y desviación estándar?	Sí	1	
			No	0	Excluido
7	Artículos que se refieren al mismo estudio	¿Los resultados de este artículo se refieren a los mismos resultados de otro artículo ya analizado?	No	1	Estudio incluido en la revisión
			Sí	0	Excluido

Anexo 9. Libro Excel HOJA 12: Suma de datos según base de datos y según filtrados

Estrategia de búsqueda							
Bases de datos							
Resultados del primer filtrado (automatizado) por bases de datos							
		PubMed	SciELO	MDPI	SpringerLink	Redalyc	TOTAL
	Total de registros identificados	2240	24	392	1654	2229	6539
	Suma de registros duplicados	119	3	96	323	297	838
	Total de registros ineliminables por herramientas de automatización	1999	15	154	643	257	3068
	Total de registros para examinación	122	6	142	688	1675	2633
Resultados de segundo filtrado manual por título y abstract							
	Criterio de exclusión/ Búsqueda #	PubMed	SciELO	MDPI	SpringerLink	Redalyc	TOTAL
7 (Preg. #1)	Idioma	0	2	0	1	4	7
8 (Preg. #2)	Tipo de intervención/exposición	44	0	92	588	1671	2395
9 (Preg. #3)	Tipo de especie	0	1	16	24	0	41
10 (Preg. #4)	Tipo de población	32	0	12	61	0	105
11 (Preg. #5)	Tipo de estudio: protocolo	4	3	0	2	0	9
12 (Preg. #6)	Ausencia de valor antropométrico	7	0	4	3	0	14
	Total de registros examinados	122	6	142	688	1675	2633
13 (SUMA 7-12)	Total de registros excluidos	87	6	124	679	1675	2571
14 (6-13)	Publicaciones buscadas para su recuperación	35	0	18	9	0	62
Estrategia de búsqueda. TERCER FILTRADO MANUAL POR TEXTO COMPLETO							
15	Publicaciones que se repitieron entre bases de datos diferentes	12					
16	Publicaciones no recuperadas (NO TEXTO DISPONIBLE)	0					
17 (H15-16)	Publicaciones evaluadas para decidir su elegibilidad	50					
	Criterio de exclusión	# artículos					
18 (Preg. #1)	Fecha de publicación	3					
19 (Preg. #2)	Tipo de población	7					
20 (Preg. #3)	Ausencia de ayuno intermitente	2					
21 (Preg. #4)	Ausencia de valores antropométricos previo a la intervención	7					
22 (Preg. #5)	Ausencia de valores antropométricos posterior a la intervención	3					
23 (Preg. #6)	Forma de mostrar los resultados que permita su análisis	5					
24 (Preg. #7)	Artículos que se refieren al mismo estudio	3					
25 (suma 18-24)		30					
26 (resta 17-25)		20					
	Identificación de publicaciones a través de otros métodos	Registros identificados a partir de búsqueda por citas bibliográficas	0				
	Total de estudios incluidos en la revisión	20					

Anexo 10. Libro Excel HOJA 13: Instrumento de extracción de datos

		1	
Autor y año	Al-jammaz et al., 2023		
País	Arabia Saudita		
Tipo de estudio	Ensayo controlado no aleatorizado		
Duración total del estudio	8 semanas		
Duración de la intervención de ayuno intermitente	8 semanas		
Población total (n)	52		
Tipo de ayuno intermitente aplicado	ART		
Edad promedio del total del grupo	NR		
Cantidad de mujeres (porcentaje) del total del grupo	52 (100%)		
IMC promedio de todos los sujetos	NR		
% grasa o masa grasa promedio de todos los sujetos	NR		
Masa libre de grasa promedio de todos los sujetos	NR		
Grasa visceral promedio de todos los sujetos	NR		
CA promedio de todos los sujetos	NR		
Relación cintura/altura promedio de todos los sujetos	NR		
Grupos del estudio y nombres de los grupos	8-hTRF+mLCD (ventana restringida en el tiempo de 8 h más una alimentación moderadamente baja en carbohidratos)	8-hTRF (ventana de alimentación restringida en el tiempo de 8h con una alimentación regular)	Control
Intervención en cada grupo	El consumo de carbohidratos corresponde a un 35-40% de la ingesta calórica diaria. No estaba permitido el consumo de bebidas azucaradas ni carbohidratos refinados en general. Los participantes ayunaban de 4 pm a 8 am y consumían sus alimentos en las horas restantes	Seguían la misma ventana de 8 horas pero comían lo que ya comían habitualmente	A este grupo se le solicitó que mantuviera su estilo de vida como lo venía haciendo durante la intervención
Duración del ayuno	16 horas	16 horas	N/A
Frecuencia del ayuno	Todos los días	Todos los días	N/A
Ingesta calórica en periodos de ayuno	Nula	Nula	N/A
Ingesta calórica en periodos de alimentación	El consumo de carbohidratos corresponde a un 35-40% de la ingesta calórica diaria. No estaba permitido el consumo de bebidas azucaradas ni carbohidratos refinados en general.	Ad libitum	Ad libitum
Participantes de cada grupo	18	18	16
Cantidad de mujeres (porcentaje) de cada grupo	18 (100)	18 (100)	16 (100)
Edad promedio de cada grupo	34.06 ± 6.24	33.89 ± 6.92	34.19 ± 6.27
¿Los grupos son diferentes estadísticamente en cuanto a edad?	Los grupos no son diferentes de manera significativa		
IMC promedio de los sujetos del grupo INICIAL (kg/m²)	35.2 ± 4.61	34.94 ± 5.16	33.38 ± 3.91
% grasa (%) o masa grasa (kg) promedio de los sujetos del grupo INICIAL	masa grasa (kg) 52.42±5.8	masa grasa (kg) 51.22±5.88	masa grasa (kg) 53.63±6.41
Masa libre de grasa(kg) promedio de los sujetos del grupo INICIAL	40.41 ± 10.65	35.5 ± 8.83	33.81 ± 10.63
Grasa visceral de los sujetos del grupo INICIAL	10.11 ± 2.47	9.78 ± 2.29	9.75 ± 1.53
CA promedio de los sujetos del grupo INICIAL (cm)	97.33 ± 10.82	96.5 ± 10.17	94.25 ± 12.1
Relación cintura/altura (adimensional) promedio de los sujetos del grupo INICIAL	NR	NR	NR
¿Los grupos son diferentes estadísticamente en cuanto a parámetros antropométricos?	Los grupos no son diferentes de manera significativa		

Anexo 11. Cartas de aprobación



San José, 15 de febrero 2024

CARTA DE TUTORA

MSc. Yorleny Chacón Sandí
Directora de Carrera, Nutrición
Universidad Hispanoamericana

Estimada señora:

El estudiante **Daniel Emilio Esquivel Barrantes**, cédula de identidad número 503860585, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado **“EFECTOS DEL AYUNO INTERMITENTE SOBRE EL ESTADO NUTRICIONAL DE SUJETOS CON SOBREPESO U OBESIDAD: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA”**, el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Licenciatura en Nutrición; en mi calidad de tutora, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos, conclusiones y recomendaciones.

De los resultados obtenidos por el postulante, se obtiene la siguiente calificación:

a)	ORIGINALIDAD DEL TEMA	10%	10
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	10
C)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	30
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	20
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	20
TOTAL		100%	90

En virtud de la calificación obtenida, se avala el traslado al proceso de lectura.

Atentamente,

Dra. Aurelia Blanco Lobo
CPN 2491-18

21 de febrero del 2024

Señores

Comisión de Revisión de Tesis

Universidad Hispanoamericana

Estimados Señores

Por este medio hago constar, en mi calidad de lector de la carrera de Nutrición, que he revisado de forma detallada el documento de Tesis para optar por el grado académico de licenciatura en Nutrición del estudiante: Daniel Emilio Esquivel Barrantes, con número de cédula de identidad 503860585, titulado "EFECTOS DEL AYUNO INTERMITENTE SOBRE EL ESTADO NUTRICIONAL DE SUJETOS CON SOBREPESO U OBESIDAD: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA."

El documento se revisó y se emitieron recomendaciones, por lo cual doy el visto bueno para continuar con las siguientes fases del proceso.

Atentamente



Lector

Dra. Kathia Quintanilla Segura

CPN:2957-20

**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
CENTRO DE INFORMACION TECNOLOGICO (CENIT)
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA
REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA
DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACION**

San José, 19 de marzo de 2024

Señores:
Universidad Hispanoamericana
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito (a) Daniel Emilio Esquivel Barrantes con número de identificación 503860585 autor (a) del trabajo de graduación titulado EFECTOS DEL AYUNO INTERMITENTE SOBRE EL ESTADO NUTRICIONAL DE SUJETOS CON SOBREPESO U OBESIDAD: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA presentado y aprobado en el año 2024 como requisito para optar por el título de Licenciatura en Nutrición; Sí autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

De conformidad con lo establecido en la Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos N° 6683, Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.

Cordialmente,

Daniel Emilio E. 503860585
Firma y Documento de Identidad