

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, DE LA SALUD Y LA VIDA
ESCUELA DE NUTRIOLOGÍA

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
LICENCIADA EN NUTRICIÓN Y DIETÉTICA

TÍTULO:

ANÁLISIS DE LA EVIDENCIA CIENTÍFICA SOBRE LOS EFECTOS QUE
OCASIONA EL AYUNO INTERMITENTE EN LA SALUD MARZO – JULIO DEL
2022

Autora: Melissa Nicole di Domenico Ludeña

Directora de tesis: Lic. Loza Campaña Gabriela Mg.

Quito, agosto 2022

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

Yo, **Melissa Nicole di Domenico Ludeña**, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional y que se ha consultado la bibliografía detallada.

Cedo mis derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador, para que sea publicado y divulgado en internet, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, su reglamento y demás disposiciones legales.

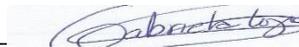


NOMBRE DEL ESTUDIANTE

MELISSA NICOLE DI DOMENICO LUDEÑA

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, **Gabriela Loza Campaña** certifico que conozco al autor/a del presente trabajo siendo la responsable exclusiva tanto de su originalidad y autenticidad, como de su contenido.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Gabriela Loza Campaña', is centered above a horizontal line.

DIRECTOR DE TESIS

GABRIELA LOZA CAMPAÑA

DEDICATORIA

A mis padres quienes me han forjado a ser la persona que hoy en día soy, por los sacrificios que han hecho a lo largo de los años para verme cumplir mis sueños y me han sabido comprender en las decisiones locas que he tomado con los años, que han sido mi mayor motor para superar lo momentos difíciles.

También dedico este trabajo a mi abuelita, que ha sido la persona después de mis padres que se ha preocupado por mí y ha sabido aconsejarme para ir por buen camino. A mi abuelito que está en el cielo, pero sé, que estaría muy orgulloso por verme cumplir una meta más en la vida.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios y a mi familia, los cuales han sido comprensivos y pacientes, en especial a mis padres, los principales motivadores para seguir adelante en todo lo que me propongo a lo largo de mis estudios y en la vida.

A mis tíos, por ser guías durante mi vida y en la carrera, por sus consejos, la fuerza que me dieron en estos últimos días y por sus buenas vibras siempre.

A Camila, mi mejor amiga que junto a sus mascotas soportaron mis buenos y malos momentos durante la elaboración de este trabajo, me brindó distracción junto a buenos consejos.

Y a todas las personas que de una forma u otra estuvieron presentes escuchando mi sufrimiento y formaron parte en la elaboración de este trabajo

Los quiero mucho a todos y los llevo en mi corazón.

INDICE GENERAL

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA	II
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	III
DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTO	V
INDICE GENERAL.....	VI
ÍNDICE DE TABLAS.....	VIII
LISTA DE ABREVIATURAS	9
RESUMEN	10
ABSTRACT.....	11
1. INTRODUCCIÓN	12
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
3. JUSTIFICACIÓN.....	15
4. OBJETIVOS	16
4.1 OBJETIVO GENERAL	16
4.2 OBJETIVO ESPECIFICOS	16
5. MARCO TEÓRICO	17
5.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS.....	17
5.2 AYUNO.....	17
5.3 TIPOS DE AYUNO.....	18
5.4 AYUNO INTERMITENTE (AI)	19
5.5 RESTRICCIÓN DE ENERGÍA INTERMITENTE (IER) O RESTRICCIÓN ALIMENTARIA CONTINUA (RCC).....	21
5.6 BENEFICIOS DEL AYUNO INTERMITENTE EN LA SALUD	21
5.7 FACTORES MECÁNICOS RELACIONADOS CON EL AYUNO INTERMITENTE EN LA SALUD	22
5.8 EFECTOS SECUNDARIOS DEL AYUNO INTERMITENTE EN LA SALUD	24
5.9 FISIOLÓGÍA DEL AYUNO INTERMITENTE	24
5.10 DIABETES	26
5.11 DISLIPIDEMIAS	27
5.12 SOBREPESO Y OBESIDAD	28
5.13 SÍNDROME METABÓLICO.....	29
5.14 ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR.....	31
6. METODOLOGÍA.....	32
6.1 PREGUNTA PICO:.....	32
6.2 ESTRATEGIAS DE BÚSQUEDA.....	32
6.3 DIAGRAMA PRISMA	34
.....	34
7 RESULTADOS.....	35
7.1 TABLA DE RESULTADOS	35

8. DISCUSIÓN.....	42
9. CONCLUSIONES	44
10. RECOMENDACIONES	46
11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	47
12. ANEXOS	53

Índice de tablas

Tabla 1 Tipos de ayuno	18
Tabla 2 Criterios diagnóstico IMC	28
Tabla 3 Criterios de diagnóstico para síndrome metabólico.....	29
Tabla 4 Resultados.....	35

Lista de abreviaturas

AI: Ayuno Intermitente

EM: Enfermedad Metabólica

ENT: Enfermedades no transmisibles

IER: Restricción de energía intermitente

IMC: Índice de masa corporal

INEC: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

RC: Restricción Calórica

RCC: Restricción alimentaria continua (RCC)

TSA: Hormona estimulante de la tiroides

RESUMEN

Hoy en día, profesionales de la salud y científicos, especialmente los que están involucrados en la nutrición han desarrollado investigaciones para contener la creciente de patologías metabólicas, una de las nuevas estrategias que se está utilizando es el ayuno para la pérdida y control del peso, específicamente en personas que padecen síndrome metabólico y por ello, obesidad, diabetes, hipertensión y enfermedades cardiovasculares, pero es importante indicar que esta práctica viene de años atrás, siendo utilizada por motivos de religión, de cultura y tradiciones, como un tipo de sacrificio. La intención de esta revisión bibliográfica fue demostrar los efectos que tiene el ayuno intermitente sobre la salud en la prevención de enfermedades crónicas no transmisibles. En la estrategia de búsqueda se utilizaron términos como intermittent fasting, intermittent energy restriction, fasting, metabolism, caloric restriction, weight loss, obesity, diabetes mellitus en Google Académico en las bases de datos Scopus y PubMed. Como se pudo observar en los estudios, al existir una disminución de un promedio de 5% al 10% de peso, se empezaron a ver resultados beneficiosos.

Palabras clave: ayuno intermitente, restricción de energía continua, ayuno, metabolismo, restricción calórica, pérdida de peso, obesidad y diabetes mellitus

ABSTRACT

Now a days, health professionals and scientists, especially those involved in nutrition, have developed research to contain the growing metabolic pathologies, one of the new strategies that is being used is fasting for weight loss and control, specifically in people who they suffer from metabolic syndrome and therefore obesity, diabetes, hypertension and cardiovascular diseases, but it is important to indicate that this practice dates back years, being used for reasons of religion, culture and traditions, as a type of sacrifice. The intention of this literature review was to demonstrate the effects of intermittent fasting on health for the prevention of chronic non-communicable diseases. In the search strategy, terms such as intermittent fasting, intermittent energy restriction, fasting, metabolism, caloric restriction, weight loss, obesity, diabetes mellitus were used in Google Scholar in the Scopus and PubMed databases. As it was observed in the studies, when there was a decrease of an average of 5% to 10% of weight, it was possible to see beneficial results.

Keywords: intermittent fasting, intermittent energy restriction, fasting, metabolism, caloric restriction, weight loss, obesity, diabetes mellitus

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad se ha podido evidenciar una mayor preocupación por mantener un estado de salud óptimo junto a una mejor calidad de vida, esto se debe a que en los últimos años alrededor del mundo, debido al incremento de enfermedades crónicas transmisibles como el sobrepeso, obesidad, diabetes y problemas cardiacos, atribuyéndole el 71% de muertes en el mundo (Organización Panamericana de la Salud, 2019b, 2020).

En la prevención y el tratamiento de la obesidad han requerido una estrategia de salud global para controlar la creciente epidemia de enfermedades crónicas causadas por la obesidad, incluida la diabetes. Por consecuencia, existe una necesidad de buscar alternativas para prevenir o revertir la prevalencia de dichas patologías, el ayuno intermitente (AI) surge como una alternativa nueva para tener un control sobre la ingesta calórica, permitiendo una disminución de peso, cambios y mejorías en la salud y estilo de vida de las personas (Zang et al., 2022).

AI es similar a la restricción calórica (RC), que manejan el principio de restringir el consumo de alimentos por ciertos periodos de tiempo (DONG et al., 2020). Por otra parte, la RC consiste en la reducción crónica de la ingesta total de calorías sin desnutrición (Madeo et al., 2019).

Estudios realizados en animales y personas han demostrado que el ayuno intermitente (AI) presenta beneficios en la pérdida de peso (Catenacci et al., 2016) promoviendo tolerancia a la glucosa, previniendo enfermedades metabólicas y mejorando la función muscular (Tallis et al., 2018).

Brown et al., (2013) menciona la importancia de la pérdida de peso por medio del ayuno intermitente y el potencial que presenta para la reversión o control de la diabetes, la mejora de las enfermedades cardiovasculares en personas con sobrepeso y obesidad con presencia de diabetes mellitus tipo 2, indicando así que el AI es un método de bajo costo y efectivo, con bajos riesgos para la salud.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad las enfermedades crónicas no transmisibles o enfermedades metabólicas son una problemática de salud pública mundial, todas las organizaciones de salud junto a los gobiernos deben contar con estrategias para la prevención y control de estas, cumpliendo con las propuestas brindadas por cada gobierno para la mejora de salud pública. De esta forma, se integraran estrategias de enseñanza y prevención que aseguren la eficiencia y efectividad de la salud pública de cada país (Claramunt, 2003).

En las últimas décadas en la región de las Américas existe una tasa de mortalidad muy alta debido a enfermedades crónicas no transmisibles (ENT) como diabetes, obesidad, hipertensión y enfermedades cardiovasculares. Cada año aproximadamente 5,5 millones de personas fallecen debido a las enfermedades crónicas no transmisibles (ENT), representando el 80,7% de todas las muertes en la región. La Organización Panamericana de la Salud (OPS) refiere que se debe a una dieta poco saludable, basada en alimentos con alto contenido de grasa saturada, ultra procesados y con una carga energética excesiva (Organización Panamericana de la Salud, 2019b).

A nivel nacional, el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) en Ecuador menciona que una de las principales causas de muerte son la hipertensión, se estima que 1 de cada 5 ecuatorianos entre 18 a 69 años padece la enfermedad. Se evidencia que la glucosa en ayunas es un indicador de factor de riesgo, siendo la diabetes Mellitus la segunda causa de muerte en el país con 6,7%, en la encuesta STEPS Ecuador otro factor de riesgo también es el índice de masa corporal elevado, dando lugar al sobrepeso y obesidad, esto se da por factores dietéticos como sobrealimentación e inactividad física (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2020; Instituto Nacional de Estadísticas y Censos & Ministerio de Salud Pública, 2018)

Lo que causa el incremento de estas enfermedades en la actualidad es un aumento en la frecuencia de la alimentación, una dieta alta en grasas, consumo de bebidas azucaradas que también se relaciona con la ingesta de sal por el incremento de sed y un aumento en la inactividad física relacionado con el sedentarismo (Castro, 2016).

En la actualidad es sabido que para el manejo de estas enfermedades metabólicas, un cambio de estilo de vida con mejor alimentación e incorporación de actividad física es necesario y los pacientes deben adaptarse a este nuevo cambio de por vida (Grosso, 2010). En ciertas

ocasiones, recurren al consumo de fármacos, cirugías en casos de obesidad extrema, siendo estrategias un poco costosas para algunas personas, de esta forma, surge la idea de aplicar el ayuno intermite como una alternativa más económica, de fácil acceso y de igual manera beneficiosa en el manejo de las patologías metabólicas, puede llegar a ser de gran importancia para la prevención de dichas enfermedades, en especial las enfermedades relacionadas al metabolismo, siendo “una intervención del estilo de vida potencialmente poderosa que se puede agregar a la práctica médica estándar para tratar el síndrome metabólico” (Corporación Alimentaria Peñasanta, 2020).

3. JUSTIFICACIÓN

Este trabajo investigativo se justifica por la necesidad de realizar una investigación sistemática para conocer, analizar y demostrar los efectos del ayuno intermitente en la salud en personas sanas y especialmente en personas con enfermedades metabólicas como sobrepeso y obesidad, diabetes, cardiopatías y síndrome metabólico, como están relacionadas estas patologías, que significa ayuno intermitente, como se puede poner en práctica este nuevo método dietario y los efectos secundarios que se puede ocasionar en el cuerpo al momento de realizar ayuno.

Con el avance de la ciencia en el área de la salud, se encontró que el ayuno intermitente disminuye el peso corporal, mejora la composición corporal, aumenta la resistencia ante el estrés oxidativo, mejora los niveles plasmáticos lipídicos y mejora la resistencia a la insulina (Katz, 2020; Sandoval et al., 2021).

Adicionalmente, ha podido demostrar en distintos ensayos clínicos la eficacia del ayuno intermitente para modificar dichas patologías, en un artículo de revisión publicado en *New England Journal of Medicine* por el neurocientífico Rafael de Cabo, de la Universidad de Johns Hopkins, habla sobre los efectos del ayuno intermitente sobre la salud, el envejecimiento y la enfermedad. La pérdida de peso no es el único beneficio, estudios realizados en animales y personas han mostrado muchos beneficios del ayuno, provoca respuestas adaptativas celulares que están integradas dentro de órganos mejorando la salud de las células, mejora la regulación de la glucosa, suprime inflamación y mejora la presión arterial, el ritmo cardíaco en reposo y eficacia del entrenamiento de resistencia física (Rafael de Cabo & Mark P., 2019).

Debido a que no se encuentra evidencia suficiente sobre el ayuno intermitente, es importante recalcar que este trabajo investigativo tiene una utilidad metodológica, como una herramienta para proporcionar información a futuras investigaciones en la promoción de la salud para disminuir riesgos de enfermedades crónicas no transmisibles y las percepciones del ayuno intermitente (AI) a futuras generaciones.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar una revisión bibliográfica científica para demostrar los efectos del ayuno intermitente en la salud en personas sanas y personas con enfermedades metabólicas como sobrepeso y obesidad, diabetes y cardiopatías.

4.2 OBJETIVO ESPECIFICOS

Explorar la evidencia científica que existe actualmente sobre el ayuno intermitente y recopilar información necesaria para demostrar si el ayuno intermitente se puede poner en práctica sin afectar la salud.

Señalar que procesos metabólicos pueden ocurrir en el cuerpo al estar en ayuno y si existen beneficios en la salud.

Elaboración de una infografía sobre las recomendaciones en los distintos tipos de ayuno para ciertas enfermedades metabólicas.

5. MARCO TEÓRICO

5.1 Antecedentes históricos

Hace alrededor de cinco millones de años los Homo sapiens, primeros hombres en la tierra, lo más cercano a lo que hoy en día es el hombre, eran nómadas, cazadores y recolectores, su dieta consistía en huevos, pescado, carne, cereales, frutas y vegetales (Seignalet, 2015). En la antigüedad no consumían con frecuencia alimentos, ni tampoco mantenían un estilo de vida sedentario, para ellos era necesario estar en constante movimiento para cazar y encontrar su propia comida. Viéndolo de esta forma, es importante mencionar que el ayuno intermitente ya estaba presente en la humanidad desde mucho antes de lo que se cree (Kerndt et al., 1982)

Algunos filósofos como Hipócrates, Sócrates, Platón y Aristóteles creían que por medio del ayuno se puede encontrar equilibrio físico y mental, también se lo aplicaba en época de guerra, enfermedad, como sacrificio o protección de Dios. Ayunar es una práctica que se realiza por motivos religiosos, espirituales, de sacrificio, autodisciplina o meditación (Canicoba, 2020).

Actualmente, la humanidad tiene alta prevalencia de sobrepeso y obesidad y otras enfermedades metabólicas que se le relacionan, como la diabetes mellitus, hipertensión arterial o dislipidemias. Según la Organización Mundial de la Salud en el año 2016 había 1900 millones de personas con sobrepeso, donde 650 millones eran obesos (Organización Mundial de la Salud, 2021a).

La alta prevalencia de enfermedades relacionadas con el sobrepeso y la obesidad que existe actualmente, ha llevado a la investigación y aplicación de nuevas formas para mejorar el tiempo y calidad de vida de las personas, una de estas nuevas medidas, es el ayuno intermitente (Giacomello & Toniolo, 2022).

Según el artículo de revisión científica realizado por Marisa Canicoba sobre “Las aplicaciones clínicas del ayuno intermitente”, ciertos beneficios sobre la regulación metabólica de los efectos sobre el ritmo circadiano, la pérdida de peso, en diabetes mellitus, enfermedad cardiovascular y otras patologías (Canicoba, 2020)

5.2 Ayuno

La palabra ayuno puede ser traducida como “abstenerse de toda comida” dentro de un período determinado de tiempo, en promedio es de 12 a 16 horas (Significados, 2022), existen distintos motivos por los cuales las personas realizan esta práctica, ayuno para adelgazar, ayuno por exámenes de sangre y uno de los más conocidos es el ayuno islámico o Ramadán, o sea ayuno religioso.

Un claro ejemplo de una cultura que practica ayuno son los musulmanes, ayunan desde el amanecer hasta el atardecer, su duración puede ser un promedio de 13 a 16 horas, durante un mes completo, en los cuales no consumen ningún alimento o bebida calórica, en estudios realizados en personas durante Ramadán se pueden evidenciar cambios a nivel lipídico, corazón, hígado y pérdida de peso pero se recomienda mayor investigación en personas que presentan severas patologías (Azizi, 2010).

Eventualmente, con el paso del tiempo han surgido mayores investigaciones respecto al ayuno y de ahí surge el término ayuno intermitente como una práctica para la prevención y control de ciertas patologías.

5.3 Tipos de ayuno

Los tipos de ayuno que se presentarán a continuación son los más utilizados en las personas en los últimos años.

Tabla 1 Tipos de ayuno

Día alterno de ayuno intermitente	En este tipo de ayuno se restringe el consumo de alimentos por un día entero y también bebidas calóricas, solo hay consumo de agua. Pasadas 24 horas de ayuno, se tiene un consumo libre de alimentos.
Ayuno modificado	Existe un consumo de 20% al 25% de energía en los días que se realiza el ayuno, en este tipo de ayuno se aplica la dieta popular 5:2, en donde dos días no consecutivos hay ayuno y los 5 restantes se consume alimentos a voluntad.

Alimentación restringida por tiempo	El ayuno en este régimen es de 12 horas de restricción, sin consumo de calorías y lo que queda del día se come a voluntad, se repite todos los días.
Ayuno religioso	Existen tipos de ayuno que se realizan por motivos religiosos, espirituales o por algún tipo de sacrificio.
Ramadán	Durante los meses sagrados de Ramadán, se ayuna desde el amanecer hasta el atardecer, donde hay consumo de una comida completa después del atardecer y una más pequeña antes del amanecer, normalmente es un período de 12 horas.
Otros ayunos religiosos	Los adventistas del séptimo día suelen consumir sus dos últimas comidas del día por la tarde, lo que provoca un ayuno prolongado nocturno.
Ayuno de Daniel	Es un tipo de ayuno religioso, se basa en el profeta Daniel, en este tipo de ayuno solo se consume fruta, verduras y agua como la única fuente de líquido, es una forma de sacrificio para ser aceptado por Dios.

Elaborado por Melissa di Domenico

(Pardo, 2016; Varady et al., 2021)

5.4 Ayuno intermitente (AI)

El ayuno intermitente (AI) se define como un tipo de régimen dietario de manera voluntaria el cual involucra la reducción de ingesta calórica por periodos específicos de tiempo, puede ser uno o dos días a la semana de forma continua o alterna (Anton et al., 2018), también es conocido como restricción de energía intermitente (REI) o en inglés, Intermittent Energy Restriction (IER) (Azevedo et al., 2013).

Al estar en ayuno, el organismo tiene un tiempo de descanso en el cual se recupera después de la última comida y recarga energía hasta la siguiente comida, por ejemplo, el dormir es considerado un tipo de ayuno, dependiendo de las horas de sueño y la última ingesta alimentaria hasta que se rompe el ayuno, el cuerpo en este periodo pasa de 6 a 10 horas sin alimentación. Por ello, la primera comida del día se llama desayuno (Kris Gunnars, 2017).

Su objetivo es generar una reducción del consumo energético por debajo del gasto energético, generando un balance energético negativo e induciendo reducción de peso. El exceso de energía calórica se asocia con enfermedades crónicas como obesidad, diabetes mellitus II y síndrome metabólico. Una restricción calórica por medio del ayuno intermitente se ha visto que mejora la longevidad y reduce la aparición de enfermedades crónicas no transmisibles relacionadas con la edad (Lima et al., 2020).

En varios artículos que se han revisado los autores concuerdan que el ayuno intermitente puede ser la clave para tratar el sobrepeso y obesidad, también diabetes y otras enfermedades relacionadas con el metabolismo, debido a la pérdida de peso y cambios en el metabolismo. Es importante mencionar que existen distintos tipos de ayuno como son: ayuno en días alternos, ayuno periódico, alimentación restringida en el tiempo y ayunos religiosos de los cuales se hablará más adelante con mayor profundidad (Anton et al., 2018).

En un artículo de revisión científica publicado en el *The New Journal of Medicine* sobre “Efectos del ayuno intermitente en la salud, envejecimiento y enfermedad” (Rafael de Cabo & Mark P., 2019) se indica que la restricción calórica conlleva efectos beneficiosos en aplicaciones clínicas sobre obesidad, diabetes, cáncer y enfermedades cardiovasculares.

Manpreet Mundi M.D en su artículo científico menciona que el ayuno en día alterno es igual de efectivo que una dieta baja en calorías para la pérdida de peso, también el ayuno intermitente es beneficioso para reducir la inflamación y enfermedades relacionadas con esta, como son el Alzheimer, asma, esclerosis múltiple (Manpreet Mundi, M.D., 2022)

Estudios realizados en hombres y mujeres sugieren que el ayuno intermitente es diferente para cada uno, debido que la mujer presenta un ciclo hormonal diferente al del hombre, indica que durante los días de ovulación la mujer al producir estrógeno no debe tener valores muy bajos de insulina, requiere un consumo mayor de alimentos de índice glucémico altos y bajos durante estos días, al igual que en la tercera semana del ciclo para la producción de progesterona. Por otra parte, niveles bajos de testosterona pueden afectar negativamente la salud

metabólica, la síntesis de masa muscular y la libido en los hombres (Cienfuegos et al., 2022; Zouhal et al., 2020)

5.5 Restricción de energía intermitente (IER) o Restricción alimentaria continua (RCC)

En los últimos años esta práctica se ha popularizado siendo recomendada por los profesionales de la salud, es una estrategia utilizada para la pérdida de peso, especialmente en adultos y adultos mayores, bajo el guiamiento del profesional, limitando la ingesta alimentaria por menos de 24 horas, puede hacerse entre uno a siete días a la semana dentro de seis a diez horas en los cuales se ayuna. Un tipo de ayuno muy común en este método es el régimen 5:2, la persona realiza 5 días de alimentación normal intercalando 2 días con restricción calórica donde las mujeres consumen un máximo de 500 kcal y los hombres 600 kcal (Rosas Fernández et al., 2018; Sánchez-Caballero et al., 2021).

5.6 Beneficios del ayuno intermitente en la salud

Uno de los principales beneficios y más conocidos sobre el ayuno intermitente, es la pérdida de peso, pero en la antigüedad ya se hablaba de múltiples ventajas para la salud. Frecuentemente denominaban al ayuno como método de “depuración”, “limpieza” o “desintoxicación”, más en un ámbito religioso, pero la finalidad era siempre la misma, abstenerse de comida por ciertos periodos de tiempo (Fung et al., 2021).

Algunos beneficios físicos son:

- Reducción de la inflamación
- Incrementa la quema de grasa
- Disminución de los niveles de insulina y azúcar en sangre
- Posible corrección de diabetes mellitus tipo 2
- Incremento de energía
- Reducir la grasa corporal
- Mejorar la neuro plasticidad y aumentar la cantidad de masa magra

(Campillo, 2020; Fung et al., 2021)

5.7 Factores mecánicos relacionados con el ayuno intermitente en la salud

La microbiota intestinal es controlado por ciertos mecanismos metabólicos, tales como; el ritmo circadiano y comportamientos del estilo de vida modificables como actividad física, sueño y alimentación, al existir una alteración en estos mecanismos biológicos y físicos puede producirse el desarrollo de diabetes, cáncer, obesidad y enfermedades cardiovasculares (Patterson & Sears, 2017).

- Ritmo Circadiano

El ritmo circadiano o también conocido como reloj biológico, el cual está ubicado en el hipotálamo (Instituto Nacional de Enfermedades Neurológicas y Accidentes Cerebrovasculares, 2007), se refiere a los tiempos que el organismo ha desarrollado para realizar sus actividades metabólicas ya sea durante el día o la noche. Durante el día el cuándo hay mayor actividad metabólica y energética de; secreción hormonal, coordinación física y el sueño. Cuando hay desincronización del ritmo, puede producir que el reloj circadiano del hígado, la grasa y las células del músculo esquelético pueden aumentar el riesgo de enfermedades crónicas (National Institute of General Medical Sciences, 2021). Algunos tipos de ayuno intermitente y restricción alimentaria por tiempo limitan el consumo de alimentos durante el día, produciendo mejoras en las fuentes de combustible metabólico, promoción de mecanismos de reparación y optimización en el uso de la energía para salud celular y del organismo (Di Francesco et al., 2018).

- Microbiota intestinal

El ritmo circadiano está vinculado con las funciones del tubo digestivo, por ejemplo, el vaciamiento gástrico, las respuestas metabólicas a la carga de glucosa que durante el día es más lenta que en la noche. Por lo tanto, si el ritmo circadiano es afectado alteraría la función gastrointestinal y el metabolismo (Panda, 2016).

El microbiota intestinal está regulado por la dieta y las señales de los alimentos son su ritmo circadiano, el ayuno intermitente influye directamente a la comunidad microbiana que se encuentra en el tracto digestivo. Investigadores del instituto Salk de Estudios Biológicos sugieren que el microbiota de las personas obesas influye en la

absorción, gasto, almacenamiento de energía y amortigua las fluctuaciones cíclicas del microbiota. Al estar en ayuno se restauran las fluctuaciones cíclicas y una vía cerebro-intestino promueve el equilibrio energético mejorando la integridad del epitelio intestinal (Patterson & Sears, 2017).

- Estilo de vida

Un estudio realizado en pacientes jóvenes con sobrepeso con un ayuno intermitente de 14 horas arrojó resultados satisfactorios con mejorías en el sueño, satisfacción, disminución en el peso y consumo de energía. Un ayuno nocturno prolongado tiene efectos beneficiosos sobre el consumo de energía, el sueño, la actividad física y el ritmo circadiano, disminuyendo el riesgo de padecer patologías cardiovasculares y cáncer (Patterson & Sears, 2017).

- Consumo calórico

Revisiones sistemáticas relacionadas con sobrepeso han demostrado que el realizar ayuno por un día tiene una reducción del 30% del consumo calórico, también se observó una reducción de peso realizando ayuno intermitente, mayor energía y una menor tendencia a desarrollar obesidad (Patterson & Sears, 2017).

- Gasto calórico

Estudios realizados en animales demostraron que mantener una restricción alimentaria por un tiempo arroja resultados positivos en la locomoción y mejor coordinación muscular, mayor actividad física y es más eficaz para mantener masa muscular durante la pérdida de peso que una dieta tradicional baja en calorías (West, 2021)

- Sueño

En varios estudios se indica que el mantener una alimentación descoordinada afecta el reloj circadiano, es decir, consumir alimentos muy tarde en la noche conduce a una disminución de la calidad del sueño y la duración de este, pudiendo causar resistencia a la insulina, un mayor riesgo de diabetes, cáncer y obesidad (Patterson & Sears, 2017).

5.8 Efectos secundarios del ayuno intermitente en la salud

Se ha demostrado en algunos artículos los siguientes síntomas o efectos secundarios en las personas al estar en ayuno intermitente, como son:

- Debilidad
- Hambre
- Deshidratación
- Dificultad de concentración
- Hipotensión o síncope (desmayos).
- Insomnio
- Cefaleas
- Irritabilidad
- Déficits nutricionales

La práctica del ayuno intermitente no se recomienda para personas que están embarazadas o en lactancia, personas con riesgo de desórdenes alimenticios y personas con diabetes, por ello es importante que un profesional de la salud, como el nutricionista, guíe a los pacientes en la dieta para cumplir con los requerimientos nutricionales adecuados (Li & Heber, 2021; Manpreet Mundi, M.D., 2022).

La dietista Kathy McManus directora del departamento de nutrición en Harvard afiliado a Brigham and Women's Hospital, menciona que debería ser de preocupación una pérdida muy abrupta de peso, en especial en personas adultas, puede afectar el sistema inmune, los huesos y los niveles de energía del cuerpo (Harvard Health, 2020).

5.9 Fisiología del ayuno intermitente

El metabolismo del cuerpo humano se da por el aporte calórico proveniente de los macronutrientes; los glúcidos (azúcares y carbohidratos), las proteínas y los lípidos, son absorbidos por el aparato digestivo de distintas formas, también forman parte del Ciclo de Krebs al ser transportados al torrente, generando energía para el funcionamiento adecuado del organismo (Sanvictores et al., 2022)

Pero ¿qué cambios puede el cuerpo humano experimentar cuando el aporte calórico es muy bajo o no hay aporte? Existen cambios metabólicos y fisiológicos en el cuerpo que dependen de los tiempos de comida y la energía en reserva que tiene el organismo que también pueden variar debido al peso del individuo.

Dependiendo de la fuente de energía, el ayuno intermitente cuenta con 3 fases:

- Primera fase: en las primeras 24 a 48 horas existe consumo de la glucosa circulante y luego las reservas de glucógeno en el hígado y musculo, aumentando la segregación de glucagón, después de pasado este tiempo el cuerpo entra en hipoglucemia, la cual puede presentar síntomas como mareos y sudoración fría.
- Segunda fase: pasadas 72 horas los lípidos se vuelven la principal fuente de energía, esta actúa sobre:
 - El hipotálamo: estimula la liberación de las hormonas **Somatotropina u hormona de crecimiento**, la cual en el periodo de ayuno aumenta el crecimiento, es hiperglucemiante, las células no consumen glucosa y tienen acciones lipolíticas y cetogénica; **Adrenocorticotropa** que produce fosforilasa, a su vez glucogenólisis y formación de glucogeno-6-fosfato; **Cortisol** produciendo una disminución en la secreción renal y **TSH** estimula la tiroides, el metabolismo general y disminuye la insulina.
 - Glándulas suprarrenales o terminaciones nerviosas: producen un aumento de catecolaminas como noradrenalina y adrenalina que estimulan gluconeogénesis en el musculo y el hígado inhibiendo así la captación de glucosa en el tejido adiposo y menor secreción de insulina. También hay un aumento de glucocorticoides liberando aminoácidos de las proteínas en el hígado.
 - En el páncreas: hay una disminución de insulina probablemente debido a un aumento en la resistencia periférica, también se disminuye el glucagón el cual es la hormona encargada de la glucogenólisis, se liberarán ácidos grasos libres lo cual da lugar a una cetosis.
- Tercera fase: es la etapa final o limitante del ayuno, donde ya se debe consumir alimentos debido a que el cuerpo ha terminado de utilizar todas sus reservas y empezará a consumir

las proteínas, este proceso se lo conoce como “inedia aguada”, presenta signos clínicos como el edema.

(Acosta et al., 2021; Peiro Saz & Ortiz Lucas, 2007)

5.10 Diabetes

La revista española de cardiología define a la diabetes mellitus como una alteración metabólica con presencia de hiperglucemia crónica debido a alteraciones en el metabolismo de carbohidratos, proteínas y lípidos. Su origen y etiología conllevan a alteraciones en la secreción y sensibilidad de la acción de la hormona insulina y se caracteriza por niveles elevados de glucosa en sangre y la orina. Se clasifican en diabetes mellitus tipo 1 y tipo 2 (Conget, 2002).

La Asociación Americana de Diabetes utiliza los siguientes criterios de diagnóstico para la diabetes mellitus :

- **A1C**
 - Mide el nivel de glucosa en sangre de los últimos dos o tres meses, se diagnostica prediabetes cuando el A1C se encuentra entre 5,7% a 6,4% y diabetes cuando el A1c es mayor o igual a 6,5%.
- **Glucosa plasmática en ayunas (FPG)**
 - Mide los niveles de glucosa en sangre en ayunas, se diagnostica prediabetes cuando la glucosa está entre 100 mg/dl a 125 mg/dl y se diagnostica diabetes cuando la glucosa en ayunas es mayor o igual a 126 mg/dl
- **Prueba de tolerancia oral a la glucosa (OGTT)**
 - OGTT por sus siglas en inglés, prueba de 2 horas mide la glucosa en sangre antes y después de tomar una bebida especial dulce indica como el cuerpo procesa el azúcar.

(American Diabetes Association, 2021)

Hoy en día debido a los avances en la medicina, es posible que las personas con diabetes mantengan un mayor control de esta patología por medio de fármacos, actividad física y una dieta adecuada, en pacientes con diabetes tipo 2 es primordial tener un control de glucemia adecuado y en ocasiones la dieta junto al ejercicio no es suficientes, por ello se recomienda el uso de medicamentos, como son la insulina o un antidiabético oral (Bravo & J, 2002)

La prevalencia de esta patología ha aumentado en los últimos años la cual lleva consigo otras comorbilidades como obesidad, riesgo cardiovascular, aterosclerosis, hipertensión entre otros, en una revisión científica publicada por The British Journal of Diabetes & Vascular Disease menciona un estudio realizado en animales que el ayuno intermitente redujo la incidencia de diabetes y también disminuyendo la progresión de diabetes tipo 2 en pacientes obesos, en otro estudio se confirmó que una restricción calórica diaria en pacientes con diabetes tipo 2 mejoró la función pancreática y una reducción del depósito de triglicéridos ocultos (Brown et al., 2013).

5.11 Dislipidemias

Las dislipidemias son alteraciones en el metabolismo y la síntesis de las lipoproteínas, causando aumento de lípidos en sangre con niveles elevados de colesterol o hipercolesterolemia y concentraciones elevadas de triglicéridos (TG) o hipertrigliceridemia (Soca, 2009; Villalba Torres et al., 2021).

Existe un alto riesgo de desarrollar aterosclerosis, una obstrucción de las arterias, debido al aumento de las concentraciones de colesterol total, esto puede llevar a provocar arteriopatía coronaria, si afecta las arterias cercanas al corazón, también en el cerebro causando un accidente cerebrovascular (Davidson & Priya Pulipati, 2019).

La clasificación tradicional de dislipidemias fue dada por Fredrickson, el cual las divide en 6 niveles acorde los patrones de incremento de lípidos y lipoproteínas: I, IIa, IIb, III, IV y V. También están divididas en 2 grupos, el primero menciona las dislipidemias genéticas (cambios en las bases nitrogenadas del ADN) o cuando aparecen desde la infancia, ateroscleróticas prematuras y se evidencian los niveles de colesterol por encima de 6,2 mmol/L. Las dislipidemias secundarias se por la edad, al llegar a adulto, puede deberse a un estilo de vida sedentario, una mala alimentación con una ingesta alta de alimentos altos en grasas, por consumo de alcohol y el hábito tabáquico (Lozano, 2005; Soca, 2009).

Es una patología que suele estar presente junto a otras enfermedades como diabetes mellitus tipo II, síndrome metabólico y en ocasiones al consumir ciertos fármacos. Dentro de las complicaciones del sobrepeso y la obesidad pueden existir alteraciones lipídicas o dislipidemias, que llevan a un riesgo cardiovascular y enfermedad cerebrovascular (Solorzano, 2018)

5.12 Sobrepeso y obesidad

Se define al sobrepeso y obesidad como un acumulo excesivo o anormal de grasa, pudiendo ser perjudicial para la salud, esto se debe a un consumo elevado de calorías en la dieta (Sociedad Española de Medicina Interna, s. f.). Para identificar si el paciente presenta sobrepeso u obesidad, se utiliza el índice de masa corporal (IMC) donde se calcula el peso de la persona en kilogramos dividido para la talla en cm al cuadrado (kg/m²) (Fundación Española del Corazón, 2018). Existen rangos que indican el estado de masa corporal que la persona tiene, a continuación, la tabla con los valores:

Tabla 2 Criterios diagnóstico IMC

Clasificación	IMC (kg/m²)	Riesgo
Normal	18.5 – 24.9	Promedio
Sobrepeso	25 – 29.9	Aumentado
Obesidad I	30 - 34.9	Moderado
Obesidad II	35 – 39.9	Grave
Obesidad III	Más de 40	Muy grave

Elaborado por Melissa di Domenico

(Índice de Masa Corporal (IMC), 2018)

Según datos y cifras brindados por La Organización Mundial de la Salud, el sobrepeso y la obesidad ha triplicado a lo largo de los años desde 1975. Para el año 2016 alrededor del 39% de adultos mayores de 18 años presentaban sobrepeso y 13% tenían obesidad (Organización Mundial de la Salud, 2021a).

En un artículo del Instituto Nacional de la Diabetes y las Enfermedades Digestivas y Renales (National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases, 2018) menciona que los hombres son más propensos de desarrollar sobrepeso, a diferencia de las mujeres, que tienen más probabilidades de desarrollar obesidad, se da por distintos factores, ya sea ambientales o genéticos, pero cada persona es afectada de distinta manera.

En una revisión científica sobre “Los posibles beneficios de ayuno intermitente en personas con sobrepeso, obesos y peso normal”, sugiere que el ayuno intermitente se ha vuelto un método popular en las personas que padecen de sobrepeso y obesidad por la rápida disminución de peso, cambios en el metabolismo, mejora en la resistencia a la insulina, disminución en el riesgo de problemas isquémicos del corazón y mayor energía (M. Harvie & Howell, 2017).

5.13 Síndrome Metabólico

El metabolismo es el medio por el cual el cuerpo absorbe energía y sintetiza moléculas, todo esto por medio de la alimentación utilizando los carbohidratos, lípidos (ácidos grasos), proteínas (aminoácidos) y también junto a las vitaminas y minerales (National Center for Biotechnology Information, 1998).

Los criterios de diagnóstico para el Síndrome Metabólico pueden variar, National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III (ATP III), La Organización Mundial de la Salud (OMS), International Diabetes Federation (IDF) y la American Association of Clinical Endocrinologists (AACE) han propuesto lo siguiente:

Tabla 3 Criterios de diagnóstico para síndrome metabólico

	ATP III	OMS	IDF	AACE
HDL menor de 40 mg/dl en hombres y 60 mg/dl mujeres	x	x	x	x

Triglicéridos mayor o igual a 150 mg/dl	x	x	x	x
Presión arterial de 130/85 mm/Hg	x	x	x	x
Insulino resistencia (IR)		x		
Glucosa en ayunas mayor a 100 mg/dl	x		x	x
Glucosa 2h: 140 mg/dl				x
Obesidad abdominal	x		x	
Índice de masa corporal elevado		X		x
Microalbuminuria		x		
Factores de riesgo y diagnóstico	3 más insulino resistencia	Más de 2	Obesidad abdominal	Criterio clínico

Elaborado por; Melissa di Domenico

Fuente: (American Diabetes Association Professional Practice Committee, 2021; Robles & Carlos, 2013)

Las enfermedades metabólicas (EM) son conocidas como cualquier enfermedad o desorden que interfiere en el metabolismo normal del cuerpo. Las EM afectan la habilidad bioquímica de las células en el proceso o transporte de los macronutrientes (Enns, 2019).

También se los conoce como errores congénitos del metabolismo siendo enfermedades hereditarias, en su gran mayoría de forma autosómica recesiva, se producen cuando hay un fallo en las vías metabólicas del organismo, su manifestación se da en cualquier etapa de la vida pero normalmente en la infancia es cuando se perciben los primeros signos y síntomas, las patologías

más frecuentes afectando las vías de degradación de proteínas, carbohidratos y lípidos (Vela-Amieva et al., 2009).

Algunas de las principales enfermedades metabólicas que están relacionadas con el sobrepeso y la obesidad son prediabetes, síndrome metabólico, diabetes mellitus tipo 2, hígado graso e hipertensión arterial (Hernández-Higareda et al., 2017).

5.14 Enfermedad cardiovascular

Las enfermedades cardiovasculares son alteraciones del corazón y los vasos sanguíneos, representan la principal causa de muerte en el mundo, alrededor de 17 millones de muertes son atribuidas a enfermedades cardiovasculares y el 82% de estas se da en países de bajo desarrollo (Organización Mundial de la Salud, 2017). El riesgo de padecer enfermedad cardiovascular se debe por un estilo de vida sedentario, una alimentación poco saludable, donde el consumo de frutas y vegetales es bajo y alimentos altos en sal, grasas y azúcares con mayor prevalencia y al tabaquismo se le atribuye un 10% de ser responsable por muertes con enfermedad cardiovascular (Organización Panamericana de la Salud, 2019a).

Un factor de riesgo más importante en las enfermedades cardiovasculares es la hipertensión. La Organización Mundial de la Salud estima que alrededor de 1280 millones de personas entre 30 a 79 años sufren de hipertensión, en su gran mayoría se encuentra en países de ingresos bajos, alrededor de 46% desconoce que padece de la enfermedad y solo el 21% mantiene control de está (Organización Mundial de la Salud, 2021b).

Es una enfermedad silenciosa que afecta a uno de cada tres personas en el mundo, no presenta síntomas hasta que empieza a desarrollar problemas cardíacos, cerebrales o renales, uno de los pilares importantes para su tratamiento es disminución de peso, evitar o dejar de fumar, realizar actividad física y una dieta adecuada (Coca Payeras et al., 2020).

La Asociación Americana del Corazón realizó una publicación analizando varios estudios sobre los beneficios del ayuno intermitente en la salud cardiovascular para la prevención en el riesgo de padecer alguna de estas comorbilidades, en programas de 6 a 24 semanas donde se aplicó restricción calórica en días alternos como método dietético en animales y personas no obesas y obesas (Tinsley & Horne, 2017).

6. METODOLOGÍA

6.1 PREGUNTA PICO:

¿Cómo influye el ayuno intermitente sobre el metabolismo en pacientes con enfermedades crónicas no transmisibles de 18 a 59 años?

En este trabajo se realizó una revisión bibliográfica publicada en materia del ayuno intermitente y los efectos que ocasiona en la salud, para su elaboración se han seguido las directrices PRISMA.

La búsqueda se realizó en Google Académico, en las primeras búsquedas realizadas se utilizaron los términos “fasting” y “caloric restriction” en las bases de datos como: PubMed, Scopus y Scielo. La búsqueda se hizo en el idioma inglés como en español, además, se agregaron los operados booleanos AND, NOT y OR a conveniencia, de los términos “time restriction feeding diet”, “low caloric diet”, “keto diet”, “metabolic syndrome”, “obese” y “abdominal fat”. En la búsqueda muchos resultados aparecieron, algunos eran repetidos y otros no eran relevantes para la búsqueda, pero brindaron una visión global del tema a tratar.

Una nueva búsqueda se realizó en las bases científicas anteriormente mencionadas desde el año 2010 hasta la actualidad, pero Scielo fue descartado por no brindar los artículos necesarios para la búsqueda. La combinación de términos utilizados con mejores resultados fue (((("Fasting/metabolism"[Mesh]) OR "Caloric Restriction"[Mesh]) OR "Weight Loss"[Mesh]) AND "Obesity"[Mesh]) AND "Diabetes Mellitus"[Mesh])))

Se obtuvieron 2284 resultados en PubMed, 603 artículos en Scopus, teniendo un total de 2887 artículos en los cuales, para proceder con el trabajo de investigación, se aplicaron los siguientes criterios de inclusión y exclusión

6.2 Estrategias de búsqueda

Criterios de inclusión

- Que se utilice el ayuno intermitente en procesos metabólicos y demuestre los efectos que ocasiona en la salud.
- Estudios científicos y pruebas clínicas
- Estudios en idioma inglés y español

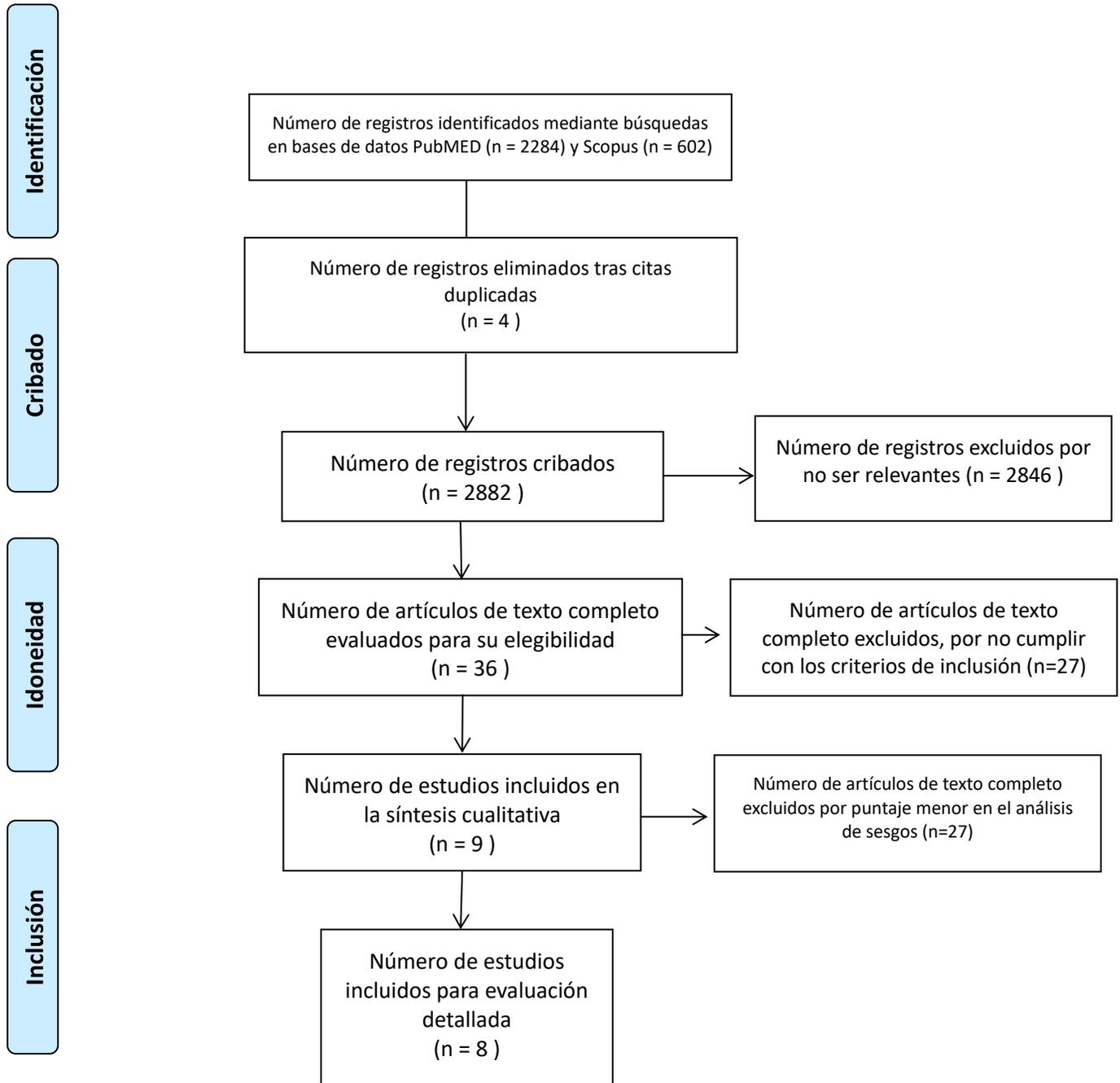
- Estudios que hayan sido publicados entre los años 2010 hasta la actualidad
- Estudios y ensayos clínicos realizados en humanos.
- Estudios en una población de 18 a 59 años

Criterios de exclusión

- Artículos en otros idiomas que no sean los mencionados anteriormente.
- Que hayan sido publicados desde el 2009 y años atrás.
- Que no mencionaran enfermedades metabólicas como obesidad, cardiopatías, diabetes e hipertensiones.
- Se excluyeron artículos que no mencionaran el tema a investigar
- Estudios que mencionan cirugías bariátricas o de otro tipo.
- Estudios y ensayos clínicos realizados en animales.

Al momento de realizar la lectura de los títulos y el abstract de cada artículo, dejó como resultado 40 artículos, se descartaron 4 artículos repetidos, al momento de realizar la lectura completa de los 36 artículos, se excluyeron 27 por no ser relevantes en la investigación y no cumplir con los criterios de inclusión dejando 9 artículos para un análisis completo.

6.3 Diagrama Prisma



7 RESULTADOS

7.1 Tabla de resultados

Tabla 4 Resultados

Autor, año, país, diseño	Nombre del estudio	Instrumento de evaluación, herramienta	Método de análisis	Participantes / lugar	Descripción grupo de intervención	Descripción grupo de control	Patrones de estudio	Seguimiento	Principales hallazgos
Musil et al. Año: 2013 País: República Checa Diseño: Estudio clínico aleatorizado	Effect of Low-Calorie Diet and Fasting on Insulin Sensitivity and Glucose Metabolism in Obese Patients with Type 1 Diabetes Mellitus	Bioimpedancia, circunferencia de cintura, dosis de insulina diaria, glucosa basal, exámenes bioquímicos básicos de urea, función renal, creatinina, transaminasas, bilirrubina, ácido úrico y colesterol.	Dos días antes del inicio de estudio los pacientes fueron dados una dieta con conteo de carbohidratos, en los 7 días de ayuno se suplementaron con potasio, ácido ascórbico, vitamina B, niacina, riboflavina y tiamina. La prueba de bioimpedancia para el peso, masa grasa, circunferencia de cintura, pruebas de sangre y pruebas de hiperinsulinemia.	Se realizó el estudio en 14 pacientes obesos con diabetes tipo 1 de 19.6±12.5 años. Lugar: República Checa	Los pacientes recibieron una dieta diabética estandarizada por 7 días que contiene 225 g de carbohidratos y 7400 kJ (1768 kcal). Durante el periodo de ayuno podían consumir solo agua o bebidas no endulzadas. Al octavo día se les dio una dieta diabética estandarizada baja en calorías que contiene 150 g de carbohidratos	El grupo recibió una dieta baja en calorías por 21 días, con control de hiperinsulinemia en las noches, donde se realizaba en el ayuno.	Disminución de peso, control de sensibilidad de insulina, metabolismo de la glucosa en pacientes obesos con diabetes tipo 1	21 días	Los pacientes del estudio clínico redujeron 6.1±1.1 kg de peso, hubo una reducción de la oxidación de la glucosa y mantuvieron el peso después de los 21 días.

					y 5000 kJ (1195 kcal).				
Tang et al. Año: 2021 País: China Diseño: Un ensayo piloto controlado aleatorizado	Effects of Caloric Restriction and Rope-Skipping Exercise on Cardiometabolic Health: A Pilot Randomized Controlled Trial in Young Adults	InBody, Peso corporal, masa grasa corporal, porcentaje de grasa corporal y metabolismo basal, una prueba de ejercicio cardiopulmonar, exámenes de sangre, LDL, HDL, triglicéridos, colesterol, niveles de insulina, prueba HOMA-IR	Se estudio a 57 estudiantes universitarios del Sur de China de 19 a 21 años, que se encuentren cursando el segundo y tercer año de carrera, con un peso corporal estable en los últimos 3 meses antes del estudio y que cuenten con el tiempo para realizar el estudio.	Se realizó en 57 estudiantes de 19 – 21 años. Fueron excluidos 11 estudiantes del estudio por no cumplir los parámetros de inclusión y otros se negaron a participar. Lugar: Sur de China.	Se dividió en tres grupos de estudio; el primero restricción calórica (RC) (n=14), segundo grupo saltar la cuerda (SC) (n=14) y tercer grupo RC + SC (n=12)	Los participantes de los tres grupos se le dio en el primer grupo una dieta, el segundo grupo solo ejercicio y el tercer grupo una intervención dieta más ejercicio.	Efectos de la restricción calórica y el ejercicio en el peso corporal y su composición, en marcadores metabólicos e inflamatorios.	8 semanas	Una combinación de restricción calórica y ejercicio combinados conducen a una reducción significativa de peso, por ellos reduce LDL-C, hay mejores resultados en pacientes con sobrepeso y obesidad.
Schroder et al. Año: 2021 País: Brasil Diseño: Ensayo clínico controlado no aleatorizado	Effects of time-restricted feeding in weight loss, metabolic syndrome and cardiovascular risk in obese women	Balanza digital, estadiómetro de pared, circunferencia de cintura, presión sanguínea, LDL, HDL, hormona tiroidea y Puntuaciones de riesgo de Framingham (riesgo cardiovascular)	En 58 mujeres obesas con un IMC ≥ 30 kg/m ² . Fueron excluidas mujeres inactivas físicamente (menor a 150 min de actividad física moderada o menor a 75 min de actividad física intensa a la semana). Se excluyeron las mujeres con enfermedades no transmisibles distintas de la	Las participantes fueron voluntarias por medio de sitios web de la comunidad y mensajería instantánea. Lugar: Brasil	Todas las mujeres que participaron en este estudio cumplieron con los siguientes criterios: sedentarias, con enfermedades no transmisibles y físicamente inactivas.	Fueron divididos en dos grupos, en las horas donde no ayunaban (16 horas) , las participantes mantuvieron sus hábitos alimenticios normales y el grupo control que mantuviera su nutrición habitual durante todo el periodo.	Determinar el efecto de restricción calórica por tiempo en composición corporal, disminución de peso y riesgo cardiovascular en mujeres obesas	3 meses	El estudio demostró efectos positivos en pérdida de peso, cambio en composición corporal y leve disminución en el perfil lipídico.

			DMT2 y la hipertensión.						
Thomas & Shamanna Año: 2018 País: India Diseño: Ensayo clínico de un solo brazo	Impact of calorie restriction on glycemic control in overweight patients with type 2 diabetes mellitus	IMC, prueba de hemoglobina glicosilada, tratamiento de diabetes como metformina y sulfonilureas, metformina sola.	El estudio se realizó en hombres con un IMC mayor a 23 kg/m ² y diabetes mellitus tipo 2, fue dirigido por JIPMER hospital, que no sufran enfermedades coronarias, accidentes cerebrovasculares y que no necesiten más de 6 dosis de insulina al día.	Se realizaron las pruebas y exámenes en 32 pacientes, solo nueve fueron elegidos para el grupo de control.	El grupo de intervención fueron nueve pacientes admitidos en el hospital, se les otorgo una dieta de 700 kcal por una semana, los niveles de azúcar en sangre eran monitoreados tres veces al día, se detuvo el consumo de sulfonilureas y la dosis de metformina se redujo si los niveles de glucosa en plasma en ayunas eran normales y se detuvo si se observó una tendencia más baja. Un participante salió del ensayo y siguió la dieta en otro lado.	El grupo control de los ocho pacientes eran hombres de alrededor 50 años, no presentaban ningún episodio de hipoglucemia, todos toleraron la dieta baja en calorías y presentaban diabetes ya por 2 años.	Determinar la eficacia y durabilidad de una restricción calórica y lograr la remisión de diabetes mellitus tipo 2	8 semanas	La intervención mostró que la reducción calórica redujo el peso de los pacientes e incluso se mantuvo después de un año, hubo una disminución de HbA1c y cuatro de los pacientes dejó de tomar medicamentos para la diabetes.

<p>Wilkinson et al. Año: 2020 País: Estados Unidos Diseño: Un estudio piloto de un solo brazo, no cegado, con un tamaño de muestra relativamente pequeño.</p>	<p>Ten-Hour Time-Restricted Eating Reduces Weight, Blood Pressure, and Atherogenic Lipids in Patients with Metabolic Syndrome</p>	<p>InBody, peso, IMC, porcentaje de grasa corporal, circunferencia cintura, grasa visceral, presión sistólica, diastólica, pruebas de sangre colesterol total, LDL, HDL, triglicéridos, glucosa en sangre, glucosa en ayunas, HbA1c, HOMA-IR, función tiroidea, duración del sueño.</p>	<p>Se evaluó a 35 participantes, hombres y mujeres de 59 años que cumplen los criterios de síndrome metabólico como obesidad abdominal, resistencia a la insulina, presión elevada, dislipidemia aterogénico</p>	<p>Se realizó el estudio en un total de 35 participantes, de los cuales 25 empezaron con la dieta de restricción por tiempo y 19 fueron incluidos en el análisis final. Lugar del estudio: Estados Unidos</p>	<p>Al grupo se redujo su tiempo de alimentación diaria a 10 horas, creando un ayuno nocturno de 14 horas.</p>	<p>El grupo control eran 19 participantes de la junta de revisión institucional de UC San Diego, 13 hombres y 6 mujeres no hispanos de alrededor de 59 años, todos los participantes cumplían 3 o más criterios para síndrome metabólico, se les fue otorgada una aplicación que media el reloj circadiano</p>	<p>Benéficos de un ayuno de 10 hora o más, reducción de peso, disminución de la presión y lípidos aterogénicos en el síndrome metabólico.</p>	<p>12 semanas</p>	<p>Una restricción por tiempo de comida produce pérdida de peso, una mejor composición corporal, menor presión sanguínea y disminución de los niveles de lípidos que promueven la enfermedad cardiovascular.</p>
<p>Harvie et al. Año: 2011 País: Reino Unido Diseño: Ensayo aleatorio controlado comparativo</p>	<p>The effects of intermittent or continuous energy restriction on weight loss and metabolic disease risk markers: a randomized trial in</p>	<p>Peso, antropometría, biomarcadores de cáncer de mama, diabetes, enfermedades cardiovasculares y riesgo de demencia; resistencia a la insulina (HOMA), marcadores de</p>	<p>Se estudio a 135 mujeres premenopáusicas de 30 a 45 años con un aumento de peso adulto superior a 10 kg desde los 20 años y un índice de masa corporal entre 24 y 40 kg m².</p>	<p>De los 135 fueron elegibles después de la selección, 13 (9%) no creían que pudieran tolerar la dieta durante el período de prueba de 6 meses, y otros 14 (10%) decidieron no</p>	<p>Se estudio a 107 mujeres premenopáusicas de 30 a 45 años, no fumadoras, actualmente no está haciendo dieta ni está perdiendo peso, con ciclos menstruales</p>	<p>El grupo control fueron asignadas aleatoriamente a 6 meses de restricción de energía continua (CER) de 25 % de restricción por debajo de los requisitos estimados durante 7 días a la semana, o</p>	<p>Comparar la viabilidad y eficacia de la energía continua intermitente (IER) con la restricción de energía continua (CER) para la pérdida de peso, la sensibilidad</p>	<p>6 meses</p>	<p>IER es tan eficaz como CER respecto a la pérdida de peso, sensibilidad a la insulina y otros biomarcadores de salud, y siendo una alternativa equivalente a CER para la pérdida de peso</p>

	young overweight women	estrés oxidativo, se evaluaron marcadores inflamatorios (proteína C reactiva de alta sensibilidad y ácido siálico), lípidos, presión arterial y factor neurotrófico derivado del cerebro al inicio y después de 1, 3 y 6 meses.		participar por motivos sociales, de salud o laborales. factores relacionados. Lugar de estudio: Reino Unido	regulares y sin evidencia de hiperandrogenismo o síndrome de ovario poliquístico y sin uso de anticonceptivos orales durante los últimos 6 meses	energía continua intermitente (IER) de 25 % de restricción administrada como VLCD durante 2 días a la semana, sin restricción en los otros 5 días a la semana.	a la insulina y otros marcadores de riesgo de enfermedades metabólicas.	y la disminución del riesgo de enfermedades metabólicas.	
Overland et al. Año: 2018 País: Australia Diseño: Estudio piloto	The safety and efficacy of weight loss via intermittent fasting or standard daily energy restriction in adults with type 1 diabetes and overweight or obesity: a pilot study	Estatura, peso corporal, masa grasa, masa grasa libre por medio de Absorciómetro de rayos X y la tasa de intercambio respiratorio y el gasto de energía en reposo se midieron mediante calorimetría indirecta.	Se evaluó a adultos mayores que acudieran al Centro de Diabetes al Royal Prince Alfred Hospital en Sídney, que presentaran un IMC de 25 a 40 kg/m ² , sin hipoglucemias severas en los últimos 12 meses o problemas de desórdenes alimenticios.	Se realizó el estudio en 10 participantes con diabetes tipo 1 y sobrepeso u obesidad, cinco en cada grupo. Por medio de un programa los participantes fueron divididos en dos grupos, el primero ayuno intermitente (AI) y el segundo	El grupo de intervención se les pidió que completaran un control de glucosa en sangre de 6 puntos, antes y 2 horas después de las comidas, utilizando el medidor Freestyle OptiumTM	El grupo de control de 10 participantes dividido en dos; los del grupo AI se les pidió en una semana, consumir 600 kcal por dos días las 24 horas y el resto de días consumir a libertad; en el grupo RCE se les pidió seguir una dieta que restringió el 30% las necesidades energéticas para	Determinar la eficacia del ayuno intermitente o restricción energética continua mediante la pérdida de peso en adultos mayores con sobrepeso y obesidad y diabetes tipo 1.	12 semanas de estudio con un seguimiento hasta la semana 52.	Ambos grupos tuvieron una pérdida de peso significativa pero el grupo AI mantuvo este peso hasta la semana 52.

<p>Che et al. Año: 2021 País: China Diseño: ensayo controlado aleatorio</p>	<p>Time-restricted feeding improves blood glucose and insulin sensitivity in overweight patients with type 2 diabetes: a randomised controlled trial</p>	<p>IMC, hemoglobina glicosilada, resistencia a la insulina, LDL, HDL e historia del sueño</p>	<p>En el ensayo el periodo inicial duró 2 semanas de estabilización de peso y un período de intervención de alimentación restringida en el tiempo (ART) de 12 semanas. El grupo ART de 10 h se alimentó libremente de 8:00 a 18:00 y ayunó de 18:00 a 8:00 diariamente (un ayuno de 14 h) en las 12 semanas.</p>	<p>restricción continua de energía (RCE) . Lugar de estudio: Australia Se examinaron un total de 137 personas, de las cuales 17 fueron excluidas según los criterios de inclusión y exclusión. Un total de 120 participantes. Lugar de estudio: China</p>	<p>El grupo de intervención contaba con 120 participantes entre las edades de 18 y 70 años con un peso estable en los últimos 3 meses, fueron asignados aleatoriamente a una ART de 10 horas, grupo de control. Al final del ensayo, 54 participantes en el grupo de ART de 10 horas habían completado el tratamiento y 50 participantes en el grupo de control habían completado el tratamiento.</p>	<p>mantener el peso, en la semana 1, 12, 26 y 52 se realizaba la recolecta de datos. El grupo de control con los 120 participante, la asignación del tratamiento se basó en una etiqueta numerada en serie creada mediante un generador electrónico de números aleatorios, se analizó los riesgos cardiovasculares , actividad del sueño y actividad física, glucosa en sangre y la adherencia a la dieta.</p>	<p>Demostrar los efectos de una alimentación restringida en el tiempo en humanos con diabetes tipo 2</p>	<p>14 semanas</p>	<p>Se vio una disminución en la hemoglobina glicosilada en el grupo de alimentación con restricción de tiempo, se mejoraron los niveles de triglicéridos, colesterol total y colesterol de lipoproteínas de baja densidad</p>
--	--	---	--	---	---	---	--	-------------------	---

En base a los resultados se realizó una infografía colocando los métodos de ayuno intermitente más frecuentemente utilizados en las investigaciones y también de mayor popularidad actualmente, junto a ciertas recomendaciones sobre lo que se puede consumir durante la ventana de ayuno y la ventana de alimentación, los beneficios y desventajas de esta práctica, que se pudieron interpretar gracias a los resultados obtenidos en los ensayos clínicos.

La intención de la infografía es dar una idea básica de su aplicabilidad en el día a día, los tipos de ayuno y facilidad de poner en práctica este método.

8. DISCUSIÓN

Una vez realizado el análisis de los artículos seleccionados, se puede evidenciar que el ayuno intermitente ha despertado gran interés en los investigadores en los últimos años por ser una posible alternativa dietaria para el control de ciertas enfermedades metabólicas, especialmente las que se encuentran relacionadas con síndrome metabólico, sobrepeso y obesidad, ya que de estas surgen otras más como diabetes, cardiopatías y dislipidemias.

El artículo de (M. N. Harvie et al., 2011) en los grupos de restricción continua de energía y energía intermitente continua, señala beneficios como control de peso pero además evidencia grandes reducciones en la leptina sérica, disminuciones en la relación leptina: adiponectina y ningún cambio en los niveles séricos de testosterona, androstenediona y prolactina, sin embargo, los ciclos menstruales en las mujeres fueron más largos.

En dos artículos que se aplica restricción continua de energía en pacientes con sobrepeso y obesidad más diabetes mellitus tipo 1 el artículo de (Overland et al., 2018) y pacientes con diabetes tipo 2 (Che et al., 2021), ambos dan resultados similares, mejora la sensibilidad a la insulina, la función de las células beta, no hubo presencia de hipoglucemias y hubo pérdida de peso, a pesar de que en el artículo de Overland et al., 2018 los participantes no refieren ningún efecto secundario, sin embargo Che et al., 2021, menciona que a las 6 horas los participantes sintieron dolor de cabeza, diarrea y aumento de sed, a las 8 horas presentaban náuseas y mareos pero a las 10 horas ya no presentaban ningún síntoma.

A pesar de los beneficios que se puede observar al aplicar ayuno intermitente, no es recomendado para todos, como se pudo observar en los distintos estudios, las comorbilidades que se presentaban en la mayoría, fueron metabólicas, como sobrepeso, obesidad, diabetes mellitus tipo 1 y 2. Adicionalmente, para que estos beneficios se mantengan por más tiempo, es importante mantener una dieta saludable y balanceada junto a cierto tipo de actividad física yendo acorde a las capacidades de cada individuo.

El ayuno intermitente muestra beneficios en la composición corporal de los pacientes, en su mayoría en el área abdominal, la grasa visceral se ve disminuida y medidas de la circunferencia de cintura. (Wilkinson et al., 2020) en su estudio de 10 horas de restricción por tiempo, los participantes presentaban síndrome metabólico y al tener una reducción de alrededor 3% del peso, hubo cambios en las medidas corporales y disminución del LDL colesterol en sangre, colesterol total y la presión sistólica y diastólica.

Por otra parte, un estudio de restricción alimentaria por tiempo en personas con síndrome metabólico y riesgo cardiovascular mostro que no hubieron cambios significativos metabólicos o cambios en el riesgo cardiovascular (Schroder et al., 2021) solamente se evidencio perdida de grasa visceral y cambios en la composición corporal.

Diversos autores señalan los beneficios de practicar ayuno intermitente, especialmente en personas con enfermedades metabólicas, como las mencionadas anteriormente, por disminución de los depósitos de grasa, mejora en la composición corporal, mejora la secreción de insulina, mejora del perfil lipídico y (Musil et al., 2013) menciona una disminución en la dosis de medicamentos, al existir ayuno intermitente o una restricción calórica como practica dietaría, como es el caso de las personas diabéticas que consumen metformina o sulfonilureas, presentando menor necesidad de aplicar con tanta frecuencia el medicamento.

Se necesitan más estudios para establecer una diferencia significativa entre los distintos métodos de ayuno intermitente, los más utilizados en los estudios fueron la restricción por tiempo, restricción calórica intermitente y ayuno intermitente controlado, considerando estas propuestas dietéticas demuestran tener beneficios a corto y largo plazo, donde la pérdida de peso es el principal cambio, seguido de una disminución de hemoglobina glicosilada, en los niveles lípidos en sangre y mejora composición corporal. Sin embargo, no está claro si el ayuno intermitente tiene un beneficio directo sobre la diabetes o el riesgo cardiovascular, ya que puede deberse por la pérdida de peso que ocasiona.

Viéndolo de este modo, al tener una pérdida de peso progresiva y controlada, se disminuye el riesgo de que otras enfermedades relacionadas con la obesidad evolucionen, como son la diabetes en muchos de los casos.

9. CONCLUSIONES

Junto con los estudios que se han realizado a lo largo de los años, puede decirse que un ayuno intermitente a corto plazo o controlado por especialistas no causa efectos negativos en la salud, además, puede ser una nueva alternativa dietaria para la pérdida de peso en personas obesas metabólicamente sanas o con enfermedades crónicas no transmisibles.

El ayuno intermitente es un nuevo método que puede ser aplicado de forma libre y consciente por las pacientes, además al ser puesto en práctica, no presenta ser un costo adicional para la salud pública, se puede concluir que puede ser beneficioso al ayudar en la disminución de consumo de medicamentos.

Se ha concluido que con una restricción calórica de un 20% a 30% de las necesidades energéticas para la mantenimiento del peso se puede lograr una pérdida de peso controlada que brindara beneficios en el perfil lipídico y de glucosa sanguíneos, en el sistema cardiovascular, en la composición corporal y disminución de medidas (M. N. Harvie et al., 2011)

Los ensayos clínicos realizados en personas han demostrado que al ayuno intermitente tiene una amplia gama de beneficios para muchas enfermedades, las más resaltadas son el sobrepeso y la obesidad y diabetes mellitus. En los resultados obtenidos en estos estudios, se han tomado en cuenta varios marcadores bioquímicos, desde el inicio hasta el final del estudio dentro de un periodo promedio de un mes a seis meses con un seguimiento de un año una vez terminado el estudio. Debido a los resultados tan prometedores que se han obtenido, se ha incentivado a investigar más a profundidad los beneficios del ayuno intermitente en otras enfermedades.

El ayuno intermitente o restricción calórica no solo es un método dietario para la pérdida de peso o prevención para las enfermedades, también es una práctica que se ha utilizado durante varios años en el ámbito religioso, como es el Ramadán, siendo una forma de purificación para el cuerpo y como sacrificio a su Dios.

De acuerdo con la evidencia científica no se han presentado efectos secundarios en todos los pacientes, indicando así que cada individuo reaccionará de manera diferente acorde a su metabolismo y la enfermedad que presente.

Es importante considerar que en la actualidad la mayoría de las personas está acostumbrada a un promedio de 4 a 6 comidas como mínimo diarias, por ello, su aceptabilidad en pacientes o profesionales de la salud podría no llegar a ser fácil. Sin embargo, es un nuevo modelo nutricional de bajo costo y es de fácil aplicabilidad para la pérdida de peso y mejora de la salud metabólica de las personas.

El sobrepeso y la obesidad pueden llegar a ser las puertas para el desarrollo de más enfermedades relacionadas con el metabolismo, al aumentar el peso corporal la presión arterial se eleva, existe descontrol en la glucosa, problemas para dormir y respirar e incluso crece el riesgo de enfermedades coronarias, al existir una disminución del peso y grasa corporal por medio del ayuno intermitente e incorporación de actividad física como estilo de vida, es evidente las mejorías que se empiezan a notar respecto a la salud del individuo, como una mejora en la calidad de sueño y regulación de los ciclos circadianos.

10. RECOMENDACIONES

Se recomienda que al iniciar el ayuno intermitente sea ejecutado por periodos cortos y con una planificación anticipada, de esta forma ayudaría al organismo a adaptarse al nuevo cambio, dando oportunidad para aprovechar los beneficios que este puede otorgar en nuestra salud. Hay que tomar en cuenta los exámenes de laboratorio para evidenciar los cambios en el organismo que se van dando a lo largo del plan nutricional.

Los planes de alimentación deben estar guiados por un profesional o especialista en nutrición para cumplir con las necesidades nutricionales de macro y micronutrientes para evitar deficiencias y promover una educación nutricional adecuada, por otra parte, al realizar este cambio alimentario, en los primeros días puede causar irritabilidad, dolores de cabeza, hambre y disminuye la concentración. Sin embargo, son efectos secundarios que, al pasar el primer mes desaparecerán, pero es necesario que los pacientes estén al tanto. También el mantener una correcta hidratación durante y fuera de las horas de ayuno es importante.

Debido a la restricción alimentaria que se presenta en la dieta, no está recomendado para personas que presenten o tengan antecedentes de trastornos alimenticios, se estresen con facilidad o sufran de ansiedad, puede llegar a ser un cambio brusco en la alimentación y si no se tiene la capacidad para adaptarse, es preferible no realizarlo. Tampoco se recomienda en deportistas con dietas hipercalóricas o en personas que requieren ingerir cantidades grandes de alimentos.

Es importante mencionar que a pesar de que el ayuno intermitente puede tener grandes efectos positivos en la salud para una pérdida de peso junto con ello todas las enfermedades que van de la mano, son requeridos más ensayos aleatorizados para corroborar con más certeza su eficacia. Adicionalmente, es importante analizar a mayor profundidad los efectos de ayuno intermitente en la salud en cuanto a la ingesta de macronutrientes, debido a las alteraciones que se presentan en su consumo los días de ayuno, también se sugiere para futuros estudios trabajar en ensayos controlados de mayor duración. Al ser un tema nuevo que está surgiendo en la actualidad, se recomienda mayor investigación.

11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, J., Carrero, Y., Paredes, S., & Valencia, S. (2021). Relación entre las estrategias de afrontamiento del stress sostenido y respuesta inmune en estudiantes de medicina. *Investigación Clínica*, 62.
- American Diabetes Association. (2021). *Diagnóstico | ADA*.
<https://www.diabetes.org/diagnostico>
- American Diabetes Association Professional Practice Committee. (2021). Diabetes Care in the Hospital: Standards of Medical Care in Diabetes—2022. *Diabetes Care*, 45(Supplement_1), S244-S253. <https://doi.org/10.2337/dc22-S016>
- Anton, S. D., Moehl, K., Donahoo, W. T., Marosi, K., Lee, S., Mainous, A. G., Leeuwenburgh, C., & Mattson, M. P. (2018). Flipping the Metabolic Switch: Understanding and Applying Health Benefits of Fasting. *Obesity (Silver Spring, Md.)*, 26(2), 254-268.
<https://doi.org/10.1002/oby.22065>
- Azevedo, F. R. de, Ikeoka, D., & Caramelli, B. (2013). Effects of intermittent fasting on metabolism in men. *Revista Da Associação Médica Brasileira*, 59, 167-173.
<https://doi.org/10.1016/j.ramb.2012.09.003>
- Azizi, F. (2010). Islamic Fasting and Health. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 56(4), 273-282. <https://doi.org/10.1159/000295848>
- Bravo, M., & J, J. (2002). La diabetes mellitus tipo 2. *Med. integral (Ed. impr.)*, 39(1), 25-35.
- Brown, J. E., Mosley, M., & Aldred, S. (2013). Intermittent fasting: A dietary intervention for prevention of diabetes and cardiovascular disease? *The British Journal of Diabetes & Vascular Disease*, 13(2), 68-72. <https://doi.org/10.1177/1474651413486496>
- Campillo, S. (2020, septiembre 6). *Ayuno y ciencia: Qué efectos realmente tiene este patrón nutricional en nuestra salud y cómo hacerlo bien*. Xataka. <https://www.xataka.com/medicina-y-salud/ayuno-ciencia-efectos-salud>
- Canicoba, M. (2020). Aplicaciones clínicas del ayuno intermitente. *Revista de Nutrición Clínica y Metabolismo*, 3(2), 87-94. <https://doi.org/10.35454/rncm.v3n2.174>
- Castro, D. J. (2016). Etiología e historia natural de la obesidad. En *La Pandemia de Obesidad* (pp. 50-51).
- Che, T., Yan, C., Tian, D., Zhang, X., Liu, X., & Wu, Z. (2021). Time-restricted feeding improves blood glucose and insulin sensitivity in overweight patients with type 2 diabetes: A randomised controlled trial. *Nutrition & Metabolism*, 18(1), 88.
<https://doi.org/10.1186/s12986-021-00613-9>
- Cienfuegos, S., Corapi, S., Gabel, K., Ezpeleta, M., Kalam, F., Lin, S., Pavlou, V., & Varady, K. A. (2022). Effect of Intermittent Fasting on Reproductive Hormone Levels in Females and Males: A Review of Human Trials. *Nutrients*, 14(11), 2343.

<https://doi.org/10.3390/nu14112343>

Claramunt, M. C. (2003). *Situación de los servicios médico-legales y de salud para víctimas de violencia sexual en Centro América: Informe subregional, Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua*. Organización Panamericana de la Salud, Unidad Género y Salud.

Coca Payeras, A., Estrada Raventós, D., Feria-Carot, M., Sierra Benito, C., Camafort Babkowski, M., & Soriano Giménez, R. (2020, febrero 20). *Hipertensión | ¿Qué es la Hipertensión Arterial? | PortalCLÍNICA*. Clínic Barcelona.

<https://www.clinicbarcelona.org/asistencia/enfermedades/hipertension-arterial>

Conget, I. (2002). Diagnóstico, clasificación y patogenia de la diabetes mellitus. *Revista Española de Cardiología*, 55(5), 528-535. [https://doi.org/10.1016/S0300-8932\(02\)76646-3](https://doi.org/10.1016/S0300-8932(02)76646-3)

Corporación Alimentaria Peñasanta. (2020, abril 13). Ayuno intermitente y síndrome metabólico. *Nutrición y salud*.

<https://www.centrallecheraasturiana.es/nutricionysalud/actualidad/ayuno-intermitente-y-sindrome-metabolico/>

Davidson, M. H., & Priya Pulipati, V. (2019). *Dislipidemia (dislipemia)—Trastornos hormonales y metabólicos*. Manual MSD versión para público general.

<https://www.msdmanuals.com/es/hogar/trastornos-hormonales-y-metab%C3%B3licos/trastornos-relacionados-con-el-colesterol/dislipidemia-dislipemia>

Di Francesco, A., Di Germanio, C., Bernier, M., & de Cabo, R. (2018). A time to fast. *Science*,

362(6416), 770-775. <https://doi.org/10.1126/science.aau2095>

Enns, G. (2019, septiembre). *Metabolic disease | Definition, Origins, Types, & Facts | Britannica*. <https://www.britannica.com/science/metabolic-disease>

Fundación Española del Corazón. (2018). *Índice de Masa Corporal (IMC)*. Fundación Española del Corazón. <https://fundaciondelcorazon.com/prevencion/calculadoras-nutricion/imc.html>

Fung, D. J., Scher, D. B., & Lima, D. M. E. (2021). *Ayuno intermitente: Qué es y cómo hacerlo – Diet Doctor*. <https://www.dietdoctor.com/es/ayuno-%20intermitente>

Giacomello, E., & Toniolo, L. (2022). Nutrition, Diet and Healthy Aging. *Nutrients*, 14(1), 190. <https://doi.org/10.3390/nu14010190>

Grosso, D. C. P. (2010). *Tratamiento del Síndrome Metabólico, el Sobrepeso y la Obesidad*. 24.

Harvard Health. (2020, diciembre 4). *4 intermittent fasting side effects to watch out for*.

Harvard Health. <https://www.health.harvard.edu/staying-healthy/4-intermittent-fasting-side-effects-to-watch-out-for>

Harvie, M., & Howell, A. (2017). Potential Benefits and Harms of Intermittent Energy Restriction and Intermittent Fasting Amongst Obese, Overweight and Normal Weight Subjects-A Narrative Review of Human and Animal Evidence. *Behavioral Sciences (Basel, Switzerland)*, 7(1), E4. <https://doi.org/10.3390/bs7010004>

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 disease risk markers: A randomized trial in young overweight women. *International Journal of Obesity*, 35(5), 714-727. <https://doi.org/10.1038/ijo.2010.171>

Hernández-Higareda, S., Pérez-Pérez, O.-A., Balderas-Peña, L.-M.-A., Martínez-Herrera, B.-E., Salcedo-Rocha, A.-L., & Ramírez-Conchas, R.-E. (2017). Enfermedades metabólicas maternas asociadas a sobrepeso y obesidad pregestacional en mujeres mexicanas que cursan con embarazo de alto riesgo. *Cirugía y Cirujanos*, 85(4), 292-298. <https://doi.org/10.1016/j.circir.2016.10.004>

Instituto Nacional de Enfermedades Neurológicas y Accidentes Cerebrovasculares. (2007). *¿Qué son los ritmos circadianos?* <https://espanol.nichd.nih.gov/>. <https://espanol.nichd.nih.gov/salud/temas/sleep/informacion/circadianos>

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2020). *ESTADÍSTICAS DE DEFUNCIONES GENERALES EN ECUADOR*. https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Poblacion_y_Demografia/Defunciones_Generales_2019/Presentacion_EDG%20_2019.pdf

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, & Ministerio de Salud Pública. (2018). *Vigilancia de enfermedades no transmisibles y factores de riesgo*. <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2020/10/INFORME-STEPS.pdf>

Katz, D. M. (2020, enero 13). Beneficios y controversia en torno al ayuno intermitente. *Universidad Favaloro*. <https://www.favaloro.edu.ar/beneficios-y-controversia-en-torno-al-ayuno-intermitente/>

Kerndt, P. R., Naughton, J. L., Driscoll, C. E., & Loxterkamp, D. A. (1982). Fasting: The History, Pathophysiology and Complications. *Western Journal of Medicine*, 137(5), 379-399.

Kris Gunnars. (2017, junio 4). *What Is Intermittent Fasting? Explained in Human Terms*. Healthline. <https://www.healthline.com/nutrition/what-is-intermittent-fasting>

Li, Z., & Heber, D. (2021). Intermittent Fasting. *JAMA*, 326(13), 1338. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.15140>

Lima, C. H. R., Oliveira, I. K. F., Frota, K. de M. G., Carvalho, C. M. R. G. de, Paiva, A. de A., Campelo, V., & Martins, M. do C. de 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>

Lozano, J. A. (2005). Dislipidemias. *Offarm*, 24(9), 100-108.

Madeo, F., Carmona-Gutierrez, D., Hofer, S. J., & Kroemer, G. (2019). Caloric Restriction Mimetics against Age-Associated Disease: Targets, Mechanisms, and Therapeutic Potential. *Cell Metabolism*, 29(3), 592-610. <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2019.01.018>

Manpreet Mundi, M.D. (2022, mayo). *Is intermittent fasting good for you?* Mayo Clinic. <https://www.mayoclinic.org/healthy-lifestyle/nutrition-and-healthy-eating/expert-answers/intermittent-fasting/faq-20441303>

Musil, F., Šmahelová, A., Bláha, V., Hyšpler, R., Tichá, A., Lesná, J., Zadák, Z., & Sobotka, L. (2013). Effect of Low Calorie Diet and Controlled Fasting on Insulin Sensitivity and Glucose Metabolism in Obese Patients With Type 1 Diabetes Mellitus. *Physiological Research*, 267-

276. <https://doi.org/10.33549/physiolres.932381>

National Center for Biotechnology Information. (1998). Nutritional and Metabolic Diseases. En *Genes and Disease [Internet]*. National Center for Biotechnology Information (US). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK22259/>

National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. (2018). *Definición e información sobre el sobrepeso y la obesidad en los adultos | NIDDK*. National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. <https://www.niddk.nih.gov/health-information/informacion-de-la-salud/control-de-peso/informacion-sobre-sobrepeso-obesidad-adultos/definicion-hechos>

National Institute of General Medical Sciences. (2021). *Ritmos circadianos*. <https://www.nigms.nih.gov/443/education/fact-sheets/Pages/circadian-rhythms-spanish.aspx>

Organización Mundial de la Salud. (2017). *Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC)*. [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds))

Organización Mundial de la Salud. (2021a, junio). *Obesidad y sobrepeso*. Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>

Organización Mundial de la Salud. (2021b, octubre). *Envejecimiento y salud*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>

Organización Panamericana de la Salud. (2019a). *Enfermedades cardiovasculares—OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud*. <https://www.paho.org/es/temas/enfermedades-cardiovasculares>

Organización Panamericana de la Salud. (2019b). *Enfermedades no transmisibles en la región de las Américas. Hechos y cifras*. 12.

Organización Panamericana de la Salud. (2020). *Enfermedades no transmisibles—OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud*. <https://www.paho.org/es/temas/enfermedades-no-transmisibles>

Overland, J., Toth, K., Gibson, A. A., Sainsbury, A., Franklin, J., Gault, A., & Wong, J. (2018). The safety and efficacy of weight loss via intermittent fasting or standard daily energy restriction in adults with type 1 diabetes and overweight or obesity: A pilot study. *Obesity Medicine, 12*, 13-17. <https://doi.org/10.1016/j.obmed.2018.11.001>

Panda, S. (2016). Circadian physiology of metabolism. *Science, 354*(6315), 1008-1015. <https://doi.org/10.1126/science.aah4967>

Pardo, D. (2016, junio 8). El Ayuno de Daniel: Una práctica milenaria. *Ayuno Intermitente*. <https://www.ayunointermitente.net/el-ayuno-de-daniel/>

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>

Peiro Saz & Ortiz Lucas. (2007). *Fisiología y Bioquímica en el ayuno*. 12-14.

Rafael de Cabo, & Mark P., M., Ph. D. (2019). Effects of Intermittent Fasting on Health, Aging, and Disease. *The new england journal of medicine*.

Robles, L., & Carlos, J. (2013). Síndrome metabólico: Concepto y aplicación práctica. *Anales de la Facultad de Medicina, 74*(4), 315-320.

Rosas Fernández, M., Concha Vilca, C., Oliveira Batista, L., & Tibau de Albuquerque, K. (2018). Restricción alimentaria intermitente: Repercusiones en la regulación de la homeostasis energética hipotalámica y tejido adiposo. *Anales de la Facultad de Medicina*, 79(4), 331-337. <https://doi.org/10.15381/anales.v79i4.15640>

Sánchez-Caballero, B., Santillano-Herrera, D., Espinoza-Gallardo, A. C., Zepeda-Salvador, A. P., Martínez-Moreno, A. G., López-Espinoza, A., Sánchez-Caballero, B., Santillano-Herrera, D., Espinoza-Gallardo, A. C., Zepeda-Salvador, A. P., Martínez-Moreno, A. G., & López-Espinoza, A. (2021). Efecto de la restricción de energía intermitente en la pérdida de peso en comparación con la restricción de energía continua en adultos con sobrepeso y obesidad: Una revisión sistemática. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, 25(3), 303-315. <https://doi.org/10.14306/renhyd.25.3.1248>

Sandoval, C., Villagrán, F., Santibañez, S., Vargas, C., Sandoval, C., Villagrán, F., Santibañez, S., & Vargas, C. (2021). Ayuno Intermitente, Suplementación Nutricional y Entrenamiento de Resistencia como Estrategia para la Pérdida de Peso Corporal: Una Actualización. *International Journal of Morphology*, 39(1), 172-178. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022021000100172>

Sanvictores, T., Casale, J., & Huecker, M. R. (2022). Physiology, Fasting. En *StatPearls*. StatPearls Publishing. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK534877/>

Schroder, J. D., Falqueto, H., Mânica, A., Zanini, D., de Oliveira, T., de Sá, C. A., Cardoso, A. M., & Manfredi, L. H. (2021). Effects of time-restricted feeding in weight loss, metabolic syndrome and cardiovascular risk in obese women. *Journal of Translational Medicine*, 19(1), 3. <https://doi.org/10.1186/s12967-020-02687-0>

Seignalet, D. J. (2015). Antiguación Antigua y Alimentación moderna. En *La alimentación, la tercera medicina* (pp. 60-61). Integral.

Significados. (2022). *Significado de Ayuno*. Significados. <https://www.significados.com/ayuno/>

Soca, P. E. (2009). *Dislipidemias*. Dislipidemias. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352009001200012

Sociedad Española de Medicina Interna. (s. f.). *Obesidad y sobrepeso*. Sociedad Española de Medicina Interna (SEMI). Recuperado 30 de mayo de 2022, de <https://www.fesemi.org/informacion-pacientes/conozca-mejor-su-enfermedad/obesidad-y-sobrepeso>

Solorzano, S. (2018). *Dislipidemias*. https://www.ifcc.org/media/477409/2018_dislipidemias_solorzano.pdf

Tallis, J., James, R. S., & Seebacher, F. (2018). The effects of obesity on skeletal muscle contractile function. *Journal of Experimental Biology*, 221(13), jeb163840. <https://doi.org/10.1242/jeb.163840>

Tang, Z., Ming, Y., Wu, M., Jing, J., Xu, S., Li, H., & Zhu, Y. (2021). Effects of Caloric Restriction and Rope-Skipping Exercise on Cardiometabolic Health: A Pilot Randomized Controlled Trial in Young Adults. *Nutrients*, 13(9), 3222. <https://doi.org/10.3390/nu13093222>

Thomas, N. D., & Shamanna, S. B. (2018). Impact of calorie restriction on glycemic control in

overweight patients with type 2 diabetes mellitus. *International Journal of Diabetes in Developing Countries*, 39(3), 547-550. <https://doi.org/10.1007/s13410-018-0706-2>

Tinsley, G. M., & Horne, B. D. (2017, diciembre 4). *Intermittent fasting and cardiovascular disease: Current evidence and unresolved questions* (London, UK) [Review-article]. <https://doi.org/10.2217/fca-2017-0038>; Future Medicine Ltd London, UK.

Varady, K. A., Cienfuegos, S., Ezpeleta, M., & Gabel, K. (2021). Cardiometabolic Benefits of Intermittent Fasting. *Annual Review of Nutrition*, 41(1), 333-361. <https://doi.org/10.1146/annurev-nutr-052020-041327>

Vela-Amieva, Dra. M., Belmont-Martínez, Dra. L., & Q.F.B. Cynthia Fernández-Lainez. (2009). *Frecuencia de enfermedades metabólicas congénitas susceptibles de ser identificadas por el tamiz neonatal*. 30(3).

Villalba Torres, A. J., Servet, M., Arrieta Giménez, E., Di Francesco, A., López Gómez, M., & Jiménez Moraleda, B. (2021, mayo 13). Clasificación de las dislipidemias, una revisión bibliográfica. ▷ *RSI - Revista Sanitaria de Investigación*. <https://revistasanitariadeinvestigacion.com/clasificacion-de-las-dislipidemias-una-revision-bibliografica/>

West, H. (2021, julio 19). *Does Intermittent Fasting Boost Your Metabolism?* Healthline. <https://www.healthline.com/nutrition/intermittent-fasting-metabolism>

Wilkinson, M. J., Manoogian, E. N. C., Zadourian, A., Lo, H., Fakhouri, S., Shoghi, A., Wang, X., Fleischer, J. G., Navlakha, S., Panda, S., & Taub, P. R. (2020). Ten-Hour Time-Restricted Eating Reduces Weight, Blood Pressure, and Atherogenic Lipids in Patients with Metabolic Syndrome. *Cell Metabolism*, 31(1), 92-104.e5. <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2019.11.004>

Zang, B.-Y., He, L.-X., & Xue, L. (2022). Intermittent Fasting: Potential Bridge of Obesity and Diabetes to Health? *Nutrients*, 14(5), 981. <https://doi.org/10.3390/nu14050981>

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>

12. ANEXOS

AYUNO INTERMITENTE

Es de forma voluntaria y consiente, donde se alternan periodos de ayuno y alimentación, es un método utilizado de forma religiosa, como sacrificio o para la pérdida de peso.

BENEFICIOS

- Reduce la inflamación
- Disminución de los niveles de insulina y azúcar en sangre
- Mejora la salud cardiovascular
- Promueve la pérdida de peso
- Posible corrección diabetes mellitus tipo 2
- Incremento de energía
- Mejora salud cerebral
- Induce a procesos de reparación celular

¿CÓMO HACERLO?

Ventana de ayuno 7 am a 10 am	Ventana de alimentación 11 am a 17 pm	Ventana de ayuno 18 pm a 22 pm	Dormir 22 pm a 7 am
----------------------------------	--	-----------------------------------	------------------------

DESVENTAJAS

- Debilidad
- Hambre
- Dificultad para concentrarse
- Insomnio
- Deshidratación
- Hipotensión
- Irritabilidad
- Cefaleas

TIPOS DE AYUNO

Día alterno de ayuno intermitente	En este tipo de ayuno se restringe el consumo de alimentos por un día entero y también bebidas calóricas, solo hay consumo de agua. Pasadas 24 horas de ayuno, se tiene un consume libre de alimentos.
Ayuno modificado	Existe un consumo de 20% al 25% de energía en los días que se realiza el ayuno, en este tipo de ayuno se aplica la dieta popular 5:2, en donde dos días no consecutivos hay ayuno y los 5 restantes se consume alimentos a voluntad. Mejora la insulina
Alimentación restringida por tiempo	El ayuno en este régimen es de 12 horas de restricción, sin consumo de calorías y lo que queda del día se come a voluntad, se repite todos los días. Como protección para obesidad y diabetes.
Ramadán	Durante los meses sagrados de Ramadán, se ayuna desde el amanecer hasta el atardecer, donde hay consumo de una comida grande después del atardecer y una ligera antes del amanecer, normalmente es un período de 12 horas.
Ayuno de Daniel	Es un tipo de ayuno religioso, se basa en el profeta Daniel, en este tipo de ayuno solo se consume fruta, verduras y agua como la única fuente de líquido, es una forma de sacrificio para ser aceptado por Dios.

¿QUÉ CONSUMIR DURANTE EL AYUNO?

- Agua
- Infusiones
- Caldo vegetal o de hueso
- Café

¿QUÉ CONSUMIR DURANTE LA VENTANA DE ALIMENTACIÓN?

- Alimentos de alto valor proteico (vegetal o animal)
- Fruta
- Verduras
- Granos enteros

(Pardo, 2016; Varady et al., 2021)
(Campbell, 2020; Fung et al., 2021)
(Li & Heber, 2021; Anupreet Mundi, M.D., 2022).