

**Revisión de los efectos del ayuno intermitente en la salud y recomendaciones para su  
aplicación**

**Review of the Intermittent Fasting Effects in health and Recommendations for the  
Application**

Juan Pablo Álvarez Peláez<sup>1</sup>, Harold Esneider Osorio Jaramillo<sup>1</sup>, Mateo Ramírez Giraldo<sup>1</sup>, Ana  
María Aristizábal Montoya<sup>2</sup>

***Resumen***

En los últimos años han surgido tendencias alimentarias o tipos de dietas con fines clínicos enfocados en mejorar la pérdida de peso que tiene gran incidencia en enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT), en estas dietas de moda se encuentra el ayuno intermitente que, a pesar de no ser tan reciente, ha despertado interés por las acciones favorables para la salud que se le atribuyen. Mediante este artículo de revisión se pretende aclarar el panorama actual de dicha estrategia, los beneficios metabólicos mediante diferentes mecanismos de acción y las recomendaciones para su aplicación, mediante la búsqueda de evidencia científica actualizada en bases de datos como PubMed, Scielo, ScienceDirect y otras. Encontrando que el protocolo o dieta del ayuno intermitente presenta efectos positivos en marcadores bioquímicos que afectan directamente el perfil lipídico, mejoran la sensibilidad a la insulina, promueven positivamente la respuesta del cuerpo al estrés y reduce en gran medida el peso corporal ayudando a prevención y mejora de la calidad de vida de pacientes que padecen ECNT, sin

---

<sup>1</sup> Estudiante de Nutrición y Dietética de la Universidad Católica de Oriente.

<sup>2</sup> Ingeniera de Alimentos, Magister en Innovación Alimentaria y Nutrición. Coordinadora del Semillero Alimentación y Nutrición Humana (A&NH), Docente de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Católica de Oriente.

embargo hace falta más investigación, puesto que se ha demostrado que muchos de estas bondades son atribuibles propiamente a la pérdida de peso. De igual manera, de acuerdo con la evidencia disponible los grupos poblacionales que podrán someterse a este tipo de tratamiento son los que presenta altos índices de obesidad, dependiendo de la adaptación del paciente al mismo.

***Palabras clave:*** Ayuno, composición corporal, metabolismo, salud

### ***Summary***

In recent years there have been food trends or types of diets for clinical purposes in order to improve weight loss that has a high incidence in chronic non-communicable diseases, within these fad diets is intermittent fasting that, despite not being so recent, given that it has been used for hundreds of years, there has been great interest in the benefits attributed to it. This review article aims to clarify a little more the current panorama of intermittent fasting and its metabolic benefits through different mechanisms and what its recommendations for use may be, through the use of databases such as PubMed, Scielo, ScienceDirect and others. In which it was found that the protocol or diet called intermittent fasting does have positive effects on biochemical markers that directly affect the lipid profile, improves insulin sensitivity, improves the body's response to stress and greatly reduces body weight. helping to prevent and improve the quality of life of people who suffer from NCDs, however more research is needed, since it has been shown that many of these benefits are attributed to weight loss as such. Likewise, according to current evidence, it was possible to reach a consensus on which were the most suitable population groups for this type of treatment, resulting in populations with high rates of obesity, CNCD, of course, depending on the adaptation of the patient to it.

***Keywords:*** *Body composition, Fasting, Health, Metabolism,*

## *Introducción*

La obesidad y el sobrepeso son un problema de salud a nivel mundial, según la OMS en el 2016, más de 1900 millones de adultos de 18 o más años presentaban sobrepeso y más de 650 millones eran obesos. y una triplicación mundial de la prevalencia de obesidad entre 1975 y 2016. En Colombia, según datos de la ENSIN (2015), uno de cada tres jóvenes y adultos tiene sobrepeso (37,8%), mientras que uno de cada cinco es obeso (18,7%). En este sentido, el 56,4% de la población presenta exceso de peso, lo que significa un incremento de 5,2 puntos porcentuales con respecto al 2010 (MSPS, 2015).

El exceso de grasa corporal en los adultos está asociado con mayor prevalencia de desarrollar enfermedades crónicas no transmisibles como la diabetes mellitus y enfermedades cardiovasculares, siendo esta última la principal causa de defunción en todo el mundo. Se calcula que en 2012 murieron 17,5 millones de personas por enfermedades cardiovasculares, lo cual representa el 30% de las defunciones registradas en el mundo. De esas defunciones, aproximadamente 7,4 millones se debieron a cardiopatías coronarias, y 6,7 millones a accidentes cerebrovasculares. Por otro lado, la diabetes mellitus es una importante causa de ceguera, insuficiencia renal, infarto de miocardio, accidente cerebrovascular y amputación de los miembros inferiores. Se estima que en 2015 la diabetes fue la causa directa de 1,6 millones de muertes. Otros 2,2 millones de muertes fueron atribuibles a la hiperglucemia en 2012 aproximadamente la mitad de las muertes atribuibles a la hiperglucemia según se muestra en los datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2020).

El ayuno intermitente es un tema ampliamente estudiado en la actualidad, aunque para muchos es tema aún desconocido o se aplica sin el conocimiento suficiente y planificación, pudiéndose convertir en una práctica anti productiva; por esto es necesario estudiarla en

relación a los cambios en la composición corporal y el control de enfermedades relacionadas al envejecimiento, diabetes mellitus tipo II, hipertensión y cáncer (García, 2017).

Esta herramienta nutricional, como un método para ayudar a la pérdida de peso y disminución del porcentaje de masa grasa, puede contribuir en la mejorar la salud metabólica, como lo señalan múltiples evidencias donde se ha visto que la pérdida de peso mejora la salud de pacientes obesos y de las personas en general (Duregon, Pomatto-Watson, Bernier, Price, & de Cabo, 2021, Schwingshackl et al., 2020a).

Históricamente la práctica del ayuno ha estado implícito en la evolución del hombre como método de supervivencia en sus inicios y posteriormente como práctica por motivos religiosos; pero no fue hasta que se empezaron a publicar múltiples artículos en los últimos años que apareció el concepto de ayuno intermitente, cobrando especial importancia la elaboración en el 2006 con el protocolo de Lean Gains, creado por el entrenador personal sueco Martin Berkhan, quien estableció un método de 16 horas de ayuno con 8 horas de ingesta de alimentos (Arroyo C & Sánchez C, 2016, Winterman Hemilson et al., 2021).

La popularidad del ayuno intermitente se debe al auge de las estrategias nutricionales que buscan reducir el peso corporal debido al aumento del sobrepeso y obesidad a nivel global (Arroyo C & Sánchez C, 2016). Por su parte, las estadísticas de encuestas como las de Alimentos y Salud de la Fundación del Consejo Internacional de Información Alimentaria (IFIC), señalan actualmente al ayuno intermitente como una de las dietas más citadas que la población ha seguido y la dieta más popular en años como el 2018, doblando el número de búsquedas en portales digitales respecto al 2017, demostrando claramente la fuerte difusión de esta herramienta nutricional.

Atendiendo a las problemáticas anteriormente planteadas, en el presente estudio se buscará como describir el efecto del ayuno intermitente en la salud, mediante la descripción de

las características, tipos de ayuno, efectos metabólicos sobre la salud y estableciendo las recomendaciones para la aplicación del ayuno intermitente en pacientes.

### *Metodología*

Para la revisión documental acerca del ayuno intermitente y sus efectos sobre la salud, se siguió la metodología propuesta por Vera Carrasco, 2009; la cual consiste en tres grandes actividades: la búsqueda bibliográfica, organización de la información y redacción del artículo de revisión.

Para la búsqueda de la información se estableció que debían corresponder a publicaciones de los últimos 5 años, a través de bases de datos científicas como PubMed, Scopus, ScienceDirect, entre otras, así como páginas de entes oficiales. Como estrategia de búsqueda se emplearon palabras clave y descriptores como Ayuno intermitente (Intermittent Fasting), Ayuno intermitente y salud (Intermittent Fasting & Health), Ayuno intermitente y peso corporal (Intermittent Fasting & Body Weight) y se usaron los operadores booleanos “AND”, “OR” y “NOT” en dichos rastreos, se descartaron artículos que incluyeran varias patologías con tratamientos inespecíficos, mujeres gestantes, periodos de ayuno superiores a 72 horas, personas menores de 1 año y conflictos de interés declarado por los investigadores, de igual manera se excluyeron aquellos artículos publicados hace 5 años o más. Mediante una lectura independiente de cada uno de los investigadores, lo que arrojó un total de 55 referencias excluidas.

La selección de los estudios para elaborar la revisión documental se realizó a través las lecturas completas de dichas publicaciones, agrupándolas por las temáticas de interés: generalidades del ayuno intermitente, metabolismo, mecanismos de acción del ayuno intermitente y recomendaciones del ayuno intermitente basadas en la evidencia.

La redacción del documento siguió el orden de introducción, metodología, desarrollo de los tópicos propuestos en relación con el ayuno intermitente; generalidades, metabolismo, mecanismos de acción y recomendaciones basadas en la evidencia, una discusión de los hallazgos, conclusiones y las referencias, cumpliendo con el requisito de mínimo 50 para denominarse artículo de revisión.

### ***Generalidades del Ayuno intermitente***

El ayuno intermitente (AI) se define como un periodo de tiempo en el que se realizan ciclos regulares de ayuno y alimentación, aplazando de forma voluntaria la ingesta de comida. Aunque los protocolos pueden llegar a ser muy heterogéneos, en términos generales, el AI consiste en la restricción alimentaria durante de uno o más días por semana, continuos o alternados, y puede ser restricción total o parcial, la parcial comúnmente es reducida un 25-30% del gasto energético total diario (GET), en donde los métodos más utilizados son los de restricción por periodos de 12, 16, 24 y 48 horas. En los periodos de ayuno no se ingiere ningún alimento o bebida que represente un aporte calórico, pero sí se permite la ingesta de líquidos hidratantes y estimulantes no calóricos como agua, Té, café, infusiones, además, respecto a la actividad física también puede ser realizada en el periodo de ayuno adaptada según el protocolo (Fitzgerald et al., 2018, Rosas Fernández, Concha Vilca, Oliveira Batista, & Tibau de Albuquerque, 2018, de Cabo & Mattson, 2019).

El término AI comprende distintos protocolos específicos de aplicación que varían dependiendo del tiempo de duración de la abstinencia en la ingesta alimentaria y la continuidad de los días que se lleva a cabo el ayuno, ya que los protocolos pueden ser continuos o discontinuos, estos se agrupan principalmente en 4 categorías, que son: ayuno de días alternos, ayuno de día completo, alimentación con restricción de tiempo y otros tipos de ayuno. El ayuno de días alternos consiste en alternar un día de alimentación sin algún tipo de restricción

denominado *ad libitum*, seguido de un día de ayuno en el que normalmente se reduce el aporte calórico un 25% del GET. En el ayuno de día completo se realiza 1 o 2 días a la semana y en los días restantes de *ad libitum*, en esta categoría algunos protocolos aceptan el aporte del 25% del GET en los días de ayuno. El protocolo de alimentación con restricción de tiempo comprende una rutina en la que se realizan entre 12 a 20 horas de ayuno y en el tiempo del día restante ingieren los alimentos suficientes para cumplir con los requerimientos calóricos. Por último, como otros tipos de ayuno se encuentran aquellos que tienen otros motivos diferentes a los beneficios de la salud como lo son los motivos religiosos y que se llevan a cabo en periodos concretos de tiempo dependiendo del caso, siendo el ejemplo más destacado el ayuno durante el mes del ramadán, los efectos de este tipo de ayuno no se pueden extrapolar a los demás protocolos ya que se practican generalmente por periodos muy cortos de tiempo y están acompañados de otros cambios en el estilo de vida como la alteración de la dieta y el sueño. Adicionalmente, cada protocolo a su vez varía dependiendo del momento del día en que se inician y los días de la semana que se llevan a cabo (Tinsley & La Bounty, 2015, Meng et al., 2020, Pike. A, 2019).

Los efectos del ayuno intermitente se han estudiado en múltiples ocasiones para observar resultados en el tratamiento y prevención de diferentes patologías, mejoramiento de la composición corporal y marcadores clínicos relacionados con diversas enfermedades (Stratton et al., 2020, Schwingshackl et al., 2020a, Horne, Muhlestein, & Anderson, 2015) en donde se ha evaluado el efecto tanto como estrategia nutricional exclusiva o como complemento y apoyo sinérgico de la restricción calórica y la actividad física. A continuación, se mencionan algunas de las evidencias basada en estudios científicos acerca del ayuno intermitente:

En el 2015 Tinsley, G. M., & La Bounty, P. M. llevaron a cabo un artículo de revisión en el que se compararon los 3 tipos de ayuno anteriormente mencionados en el presente artículo,

en este estudio se observó que tanto el ayuno de días alternos en programas de 3 a 12 semanas, como el ayuno de día completo en programas de 12 a 24 semanas, mostraron ser efectivos para la reducción de peso corporal, la reducción de la masa grasa, disminución de las cifras de colesterol total y triglicéridos en personas con obesidad y sobrepeso. Por otro lado, el ayuno con restricción de tiempo contó con información limitada y no permitió estructurar una conclusión definida (Tinsley & La Bounty, 2015).

Aksungar, F. B., Sarikaya, M., Coskun, A., Serteser, M., & Unsal, I. (2017) evaluaron a 23 mujeres obesas en un estudio experimental que intentaba imitar la costumbre del Ramadán, en una primera etapa todas llevaron una dieta de restricción calórica por 12 meses, seguida de una etapa en la que por 1 mes realizaron ayuno intermitente continuo con restricción de tiempo por 15 horas sin restricción calórica y posteriormente se finalizó con 11 meses de restricción calórica. En este estudio se observó durante el periodo de ayuno intermitente una pérdida de peso considerable, aunque menor que el promedio mensual durante la restricción calórica continua. Finalmente, los investigadores concluyeron que el ayuno intermitente sin restricción calórica puede mejorar la salud y resistencia celular a enfermedades sin la necesidad de perder peso y sugieren que los efectos pueden ser debidos principalmente a las vías de señalización, las cetonas circulantes y los cambios en el ritmo metabólico asociados a los horarios de sueño y alimentación (Aksungar, Sarikaya, Coskun, Serteser, & Unsal, 2017, Cho et al., 2019)

Abdellatif, M., & Sedej, S. (2020) estudiaron un protocolo de ayuno intermitente de días alternos de 36 horas de ayuno por 12 horas de ingesta en personas sanas no obesas durante 6 meses, el estudio mostró una reducción del 28,5% de la ingesta calórica, reduciendo el peso y asociado al mejoramiento del perfil lipídico a excepción de las HDL. Posterior a este estudio realizaron uno nuevo en los mismos sujetos con un protocolo de días alternos durante 4 semanas mostrando una reducción de la ingesta del 37%, en donde hubo una reducción de peso del 4,5%



respecto al peso inicial y se observó una mejora en el puntaje de riesgo de Framingham, aunque no hubo reducción de lípidos en sangre (Abdellatif & Sedej, 2020).

Liu, B y otros (2019), examinaron el efecto en los marcadores inflamatorios del tejido adiposo y en la fibrosis de un periodo de 8 semanas de ayuno intermitente en ratones con un protocolo de 24 horas de ayuno en 3 días de la semana no consecutivos, se aplicaron simultáneamente una dieta alta en grasa y una dieta estándar. Los resultados mostraron que el ayuno intermitente promovió la pérdida de masa grasa y mejoró la tolerancia a la glucosa en ratones alimentados con una dieta estándar y con una dieta alta en grasa, y adicionalmente se observó un mejoramiento en la inflamación y la fibrosis del tejido en ratones alimentados con una dieta alta en grasa; sin embargo no se observó una diferencia significativa en el peso final frente al grupo control (B. Liu et al., 2019).

Patterson RE & Sears DD (2017) en una revisión sistemática concluyeron que el ayuno intermitente puede contribuir a la pérdida de peso modificando patrones de alimentación que permiten eliminar comidas de la dieta dejando en evidencia una mejor tolerancia al hambre, además de que puede reducir la concentración basal de múltiples marcadores metabólicos asociados a patologías crónicas como la insulina y la glucosa (Patterson & Sears, 2017).

Cabo R, Mattson MP y Ganesan (2019) concluyeron en una revisión de artículos que el ayuno intermitente tiene el potencial de impactar benéficamente en condiciones como obesidad, diabetes mellitus, enfermedades cardiovasculares, desórdenes mentales y cáncer (de Cabo & Mattson, 2019). Referente al cáncer Michelle N Harvie y Tony Howell en el 2016 en un resumen de la evidencia concluyeron que había pocos datos que informaran sobre si la restricción energética intermitente y el ayuno intermitente tuvieran mayores efectos anticancerígenos que un régimen de restricción energética continua isocalórica. informaron que los datos a la fecha eran limitados y mostraron algunos efectos beneficiosos, pero no son

suficientes para respaldar las afirmaciones sobre los efectos anticancerígenos del ayuno intermitente, por lo que merecen estudios más a fondo de alta calidad donde se comparen la restricción energética intermitente, el ayuno intermitente con la restricción energética continua, para identificar los verdaderos beneficios para la salud y sus efectos anticancerígenos. de igual forma los estudios realizados en humanos fueron a corto plazo y en grupos pequeños de personas lo que no asegura posibles adaptaciones a largo plazo y riesgo de enfermedades, y se sugiere que se deben realizar estudios a más largo plazo (> 6 meses) y de preferencia en sujetos obesos con sobrepeso y peso normal. (Harvie & Howell, 2016; de Cabo & Mattson, 2019; Ganesan, Habboush, & Sultan, 2018)

Wang et al., (2020) y Sanford et al., (2020) concluyeron que tanto el ayuno intermitente como la restricción calórica de energía son efectivos para el mejoramiento del colesterol total circulante, además de que impacta positivamente las concentraciones de cLDL y triglicéridos, pero no se observaron efectos significativos en las cifras de cLDL. Sin embargo, la evidencia mostraba que la restricción calórica tenía aparentemente una mayor efectividad para el control de las cifras de colesterol total, por otro lado, no se encontraron diferencias significativas en el control del cLDL y sólo la restricción energética mostró reducción significativa en las cifras de triglicéridos, pero solamente es aportes muy reducidos < 50 % del VCT; adicionalmente los resultados positivos fueron más representativos en la población saludable que en la no saludable. Es posible que tanto para el ayuno como para la restricción calórica sea necesario un déficit energético para mejorar los resultados en el perfil lipídico, pero déficits excesivos se muestran contraproducentes al impactar en estas cifras.

Soeters, M & otros (2019) compararon una dieta isocalórica estándar frente a un protocolo de ayuno cada 2 días por 20 horas durante 2 semanas en hombres sanos, en esta se evidencio que hay una mayor sensibilidad a la insulina durante el ayuno, pero sin diferencias

significativas comparado a la dieta estándar en el peso final, captación de glucosa, en lípidos y proteínas circundantes a pesar que durante el ayuno se presentaron cambios en la fosforilación muscular de GSK y el sistema mTor; además de esto, se observó un aumento del gasto energético en reposo durante el ayuno pero que disminuyó considerablemente al concluir el periodo del protocolo lo cual facilita una Re ganancia de peso si no se ajustan adecuadamente los requerimientos (Soeters et al., 2009).

Liu K y otros (2020) en un artículo de revisión recopilaron estudios que comparaban el AI con la RC en modelos animales, estos encontraron que la mayoría de los ensayos controlados aleatorizados que se incluyeron, la pérdida de peso en los protocolos de ayuno intermitente no fue estadísticamente más significativa comparada a la restricción calórica y tampoco se observó alguna alteración significativa en las pérdidas de grasa a excepción de 2 estudios. La mayoría de los estudios no reportaron un aumento del gasto energético en reposo y en los que este reduce, el fenómeno era similar en la restricción calórica. De 4 estudios que evaluaron hormonas relacionadas al hambre y la saciedad como la ghrelina, leptina y adiponectina no se observaron diferencias frente a los niveles en restricción calórica. También se evidenció reducción en los marcadores de enfermedad cardiovascular y de diabetes tipo 2 en aquellos que implementaron el AI, pero sin una clara ventaja sobre la RC convencional y se demostró que el ayuno puede mejorar la salud metabólica sin necesidad de una pérdida de peso (K. Liu, Liu, & Heilbronn, 2020; Jamshed et al., 2019).

Un artículo de revisión realizado por Mariana Rosas Fernández y colaboradores (2018), estudio las repercusiones en la regulación de la homeostasis energética hipotalámica y tejido adiposo, con la realización de distintos protocolos de AI, concluye que la evidencia en cuanto al AI es controversial, y que los resultados obtenidos varían mucho dependiendo del tipo de régimen alimenticio, los periodos de duración del AI, y sobre todo los estudios realizados en

humanos la mayoría no cuentan con un grupo control y las muestras son muy reducidas, lo que puede llevar a que los resultados sean similares. Por otro lado, sí se evidencia que el AI independiente de sus variaciones logra una pérdida de peso tanto en humanos como animales, pero que métodos como el conteo calórico y la educación nutricional muestran similares resultados cuando se busca la pérdida de peso corporal, siendo estos métodos más recomendados a la hora de generar una pérdida de peso a largo plazo. y aunque el AI surge como una alternativa para facilitar el consumo de alimentos en dietas hipocalóricas, los estudios no mostraron una adherencia al plan de alimentación, lo que lleva a dificultad a la hora de realizar estas dietas a largo plazo. A nivel de SNC y homeostasis energética el AI género deterioro en la regulación de la homeostasis energética, causando sobreexpresión de las hormonas orexigénicas hipotalámicas y de este modo una disminución en las hormonas anorexigénicas, llevando a un incremento del consumo de alimentos en los periodos de ingesta de alimentos a libitum (Rosas Fernández et al., 2018).

Algunos efectos metabólicos del ayuno intermitente se pueden relacionar con la proteína de choque térmico que se relaciona en modelos animales con la mitigación de la resistencia a la insulina, intolerancia a la glucosa y la hipoglucemia causada por la dieta u obesidad. El ayuno, al igual que la restricción calórica, promueve el incremento de los niveles de adiponectina en humanos, la cual se relaciona con la modulación de los niveles de insulina y reduce la disfunción de las células beta del páncreas (Golbidi et al., 2017).

Los estudios en roedores han demostrado que la alimentación con restricción de tiempo en una ventana de entre 4 - 12 horas puede ser un factor de protección frente a las consecuencias metabólicas comunes a través de la reducción del peso, aumento del gasto energético, mejoramiento del control glucémico y reducción de los niveles de insulina; además de la

reducción de la grasa hepática, hiperlipidemia y la promoción del control de la inflamación (Di Francesco, Di Germanio, Bernier, & De Cabo, 2018).

Un estudio de caso en 3 pacientes insulinoresistentes llevado a cabo por Suleiman y otros demostró la eficacia del ayuno intermitente para revertir su resistencia a la insulina y promover el control del azúcar en sangre, además de modificaciones positivas en la composición corporal (Furmlí, Elmasry, Ramos, & Fung, 2018; Sutton, E. F., Beyl, R., Early, K. S., Cefalu, W. T., Ravussin, E., & Peterson, C. M., 2018).

### ***Metabolismo y Ayuno intermitente***

La glucosa y la grasa son las principales fuentes energéticas, después de la ingesta la glucosa es energía inmediata para diferentes tejidos, posteriormente almacenada como reserva de glucógeno (hepático y muscular) cuando se alcanza un límite y no requiere más el organismo, el exceso se almacena como tejido adiposo (triglicéridos). Pasadas 10-12 horas de la última ingesta las reservas de glucógeno hepático se agotan, en respuesta los triglicéridos se transforman en ácido graso libre y glicerol, los primeros son liberados en el torrente sanguíneo y transportados hasta el hepatocito, convirtiéndolos en cuerpos cetónicos como el acetona, acetoacetato y betahidroxibutirato estos últimos utilizados como energía en diversos tejidos, principalmente el cerebro, además de mejorar la flexibilidad metabólica celular y la eficiencia bioenergética (Abdellatif & Sedej, 2020).

En humanos se alcanzan niveles máximos de 2 a 5 mM de cuerpos cetónicos después de 24 horas de iniciado el periodo de ayuno para conservar la glucosa sanguínea, por otro lado, este mecanismo conocido como lipólisis se relaciona con la mejora del apetito al bloquear receptores que inducen el hambre después de 18 horas (de Cabo & Mattson, 2019, K. Liu et al., 2020). Algunos estudios muestran un incremento de la lipólisis en periodos de ayuno, este fenómeno se relaciona con una menor concentración de insulina en plasma, el incremento de la

actividad del SNC simpático y una mayor concentración de hormona del crecimiento en sangre (Tinsley & La Bounty, 2015, Patterson & Sears, 2017)

El periodo de ayuno se caracteriza por elevar los niveles de sangre circundante, mientras que los ácidos grasos, la insulina, glucosa y los aminoácidos conservan unos niveles bajos. Después de unas horas de ayuno, incrementa la proporción de AMP a ATP que activa la AMPK, el cual desencadena la reparación e inhibe procesos anabólicos (Di Francesco, Di Germanio, Bernier, & de Cabo, 2018). La restricción energética ha demostrado alterar sustancialmente el metabolismo de la glucosa y los lípidos postprandiales con una respuesta más favorable, al igual que una compensación de ingesta de energía incompleta en participantes con sobrepeso (Antoni, Johnston, Collins, & Robertson, 2016, Kord-Varkaneh, H., Nazary-Vannani, A., Mokhtari, Z. et al., 2020)

A pesar de que la gran cantidad de estudios acerca del ayuno intermitente se han realizado principalmente en modelos de roedores y los que se han efectuado directamente en humanos son limitados, se han propuesto diversos mecanismos mediante los cuales esta estrategia nutricional puede impactar en la salud de forma positiva o negativa en los diferentes sistemas corporales, estos efectos son conjugados principalmente en relación a los siguientes grupos: Composición corporal, nivel neurológico, biología circadiana, microbiota gastrointestinal y los comportamientos modificables del estilo de vida como el sueño o la dieta (Patterson & Sears, 2017).

Grant M Tinsley y otros concluyen que los beneficios metabólicos en el perfil lipídico están directamente relacionados con el estadio de hambruna (ayuno), agregando a este sus periodos de intermitencia más comunes (AI), donde hubo un metabolismo asociado a la utilización de sustratos diferentes a proteínas y grasas. Sin embargo, la evidencia científica es reducida al investigar cada tipo de protocolo. Se sugiere estar siempre bajo la supervisión de un

profesional en la salud, si la persona desea aplicar estos métodos a su patrón de alimentación (Tinsley & La Bounty, 2015). A continuación, se explican los mecanismos de acción de AI en.

### **Mecanismo de la biología circadiana**

Algunas hipótesis plantean que el ayuno con restricción de tiempo de alineación con el horario diurno mejora las oscilaciones en la expresión genética del ritmo circadiano, la reprogramación de mecanismos relacionados al metabolismo energético y mejora la regulación del peso corporal. Además de que se evita la ingesta de comidas nocturnas que están asociadas con elevación de los niveles de glucosa posprandial e insulina durante la ingesta del resto de comidas del día, lo cual causa el incremento de HbA1c y del riesgo de padecer enfermedades del síndrome metabólico asociadas a la diabetes tipo 2 (Patterson & Sears, 2017, Jamshed et al., 2019).

Sin embargo, puede darse el caso en que el ayuno contribuye a la alteración del ritmo circadiano provocando interrupciones del sueño que se asocian a un mayor riesgo de padecer enfermedades cardio metabólicas, este fenómeno se ha observado algunas personas que practican el ramadán, las cuales permanecen una mayor parte de la noche despiertos y duermen durante el día, evidenciando un aumento de los niveles de cortisol durante la tarde, alteración de niveles de adipocinas y elevación de la leptina circundante (Patterson & Sears, 2017, Poggiogalle, E., Jamshed, H., & Peterson, C. M., 2018)

Aksungar, F. B., Sarikaya, M., Coskun, A., Serteser, M., & Unsal, I. concluyen que los cambios durante el ayuno intermitente se deben a variaciones en los patrones alimentarios y del ritmo circadiano, por ende, a cambios en el ritmo metabólico. Además, indican que el día inicial no se asume una pérdida de peso pero se puede considerar como un periodo de desintoxicación relacionado a la disminución de IGF-1 y elevación de cetonas (Aksungar et al., 2017, Harris et al., 2018).

Estudio del ayuno, cambios en los ciclos circadianos y afecciones en el sueño, encontraron que el protocolo de ayuno ramadán cuando es controlado directamente por el método religioso, no afecta la calidad y la duración del sueño, dado que otros estudios experimentales sostienen ayunos de mucho mayor duración sin algún tipo de control, dan como resultado una reducción en horas de sueño y calidad de este mismo, así como provocando somnolencia (Qasrawi, Pandi-Perumal, & BaHamman, 2017).

Se sugiere que las limitaciones de ingesta de alimentos de entre 4 y 12 horas pueden restaurar el ciclo de reguladores del metabolismo como la nicotinamida fosforribosiltransferasa (NAMPT), la cual participa en múltiples mecanismos asociados con la promoción de la salud como el AMPK, AMPc, mTOR o en la ruta señalizadora de insulina (Di Francesco et al., 2018, Seimon et al., 2015).

### **Mecanismos neurológicos**

En general los estudios demuestran que tanto el AI como la restricción RC mejoran la salud psicológica, pero el ayuno muestra problemas cognitivos de menor nivel como la disminución de las capacidades de concentración, mal humor y un estado de preocupación por la comida (K. Liu et al., 2020).

La adaptación metabólica en el ayuno intermitente se da por una producción de ATP que aumenta la biogénesis mitocondrial, reduciendo los niveles de glucosa y aminoácidos que disminuye la actividad de la ruta anabólica mTor, mejorando la autofagia, de esta manera la restricción de energía estimula la biogénesis mitocondrial y como resultado se aumenta la resistencia al estrés. A nivel cerebral el beta-hidroxibutirato tiene una función señalizadora en la expresión de FNDC (Factor neurotrófico derivado del cerebro) en las neuronas, que junto al VEGF (factor endotelial de crecimiento vascular) y la autofagia inhiben la producción de especies reactivas de oxígeno, fenómeno asociado al aumento de la tasa de respiración de las



mitocondrias neuronales que eleva el consumo de oxígeno, lo cual mejora la plasticidad sináptica, además de contribuir a la neurogénesis (de Cabo & Mattson, 2019, K. Liu et al., 2020, Fann, Ng, Poh, & Arumugam, 2017).

La promoción en la supervivencia neuronal que se ha observado en modelos de roedores también está asociada con el aumento de los antioxidantes a nivel cerebral a través de enzimas como la superóxido dismutasa, catalasa o glutatión peroxidasa; aunque también es posible que pueda aumentar la producción de hemo-oxigenasa, la cual es activada en periodos de hipoxia y estrés oxidativo de modelos roedores con isquemia cerebral (Fann et al., 2017, Seimon et al., 2015).

También se han sugerido mecanismos anti inflamatorios del ayuno intermitente, estudiados en roedores disminuyendo la cantidad de sustancias proinflamatorias en el cerebro como el NF-Kb que estimula la producción de citoquinas, este mecanismo se asocia al aumento de SIRT1 pero sin un mecanismo claro establecido (Fann et al., 2017).

Fann DYW & otros (2017) describen los múltiples mecanismos neuro protectores asociados al AI profiláctico estudiados en modelos animales, los cuales son relacionados con la disminución de la degeneración celular a través del acondicionamiento de células neuronales y gliales por medio de la restricción energética que promueve la expresión benéfica de proteínas neuro protectoras en roedores enfermos, sin embargo no hay una relación clara de porqué ocurre este estímulo aunque se sugiere que es debido a la activación y regulación de las rutas de AMPK y el SIRT1; otro posible factor es la promoción de mecanismos que aumentan proteínas neuro protectoras como el BDNF y el bFGF, el BDNF se relaciona con una mejor supervivencia de neuronas, plasticidad sináptica y diferenciación de neuronas de las células madre neurales, mientras que el bFGF promueve la angiogénesis que contribuye al mejoramiento del rendimiento cognitivo (Fann et al., 2017).

Abd-Elbasset Abaidia Ab y otros definen en su estudio que el periodo de ayuno del ramadán afecta negativamente el rendimiento en la realización de potencia media y máxima en pruebas de sprint repetido de atletismo por un periodo de 1 mes, por lo cual no se recomienda realizarlo en este tipo de deportes, sin embargo, la altura de salto, el rendimiento aeróbico y el índice de fatiga no se vieron afectados (Abaïdia, Daab, & Bouzid, 2020).

Matthew C.L. Philips en su más reciente estudio demuestra que los efectos de hacer ayuno en enfermedades neurológicas, aumenta marcadores positivos (BHB, BDNF, PGC1a, AMPK, Adiponectina, ghrelina), así como disminuye marcadores inflamatorios (Glucosa, insulina, mTOR, leptina, IL 6, TNFa) las cuales optimizan la bioenergética neuronal, neuroplasticidad y resiliencia neuronal, lo cual puede ser una gran herramienta nutricional para el tratamiento de estas mismas, sin embargo debido a la falta de investigación en modelos humanos, la ayuda que proporciona el ayuno es indirecta o inexistente (Phillips, 2019).

### **Mecanismo en la microbiota intestinal**

El ayuno se plantea que actúa al restaurar las fluctuaciones del sistema causadas por condiciones como el exceso de peso, estos cambios en el microbioma contribuyen a la diversificación de esta, lo cual se relaciona con efectos benéficos a nivel metabólico del huésped. También se propone que los periodos prolongados de ayuno permiten el reposo del sistema gastrointestinal lo que conduce a la reducción de la permeabilidad y en consecuencia se atenúa la Endo toxemia posprandial junto con la inflamación sistémica (Catterson et al., 2018). Algunos estudios también sugieren vías neurológicas que se activan durante el ayuno y promueven el equilibrio energético, promoviendo la integridad del epitelio intestinal (Patterson & Sears, 2017).

Madrid chuez, Rinniella y otros. (2020) incluyeron en su estudio la revisión de los efectos del cortisol mediados por el ayuno, dejando como evidencia el potencial del ayuno como

un gran estimulador de esta hormona que es segregada ante situaciones de estrés, sin embargo, se necesitan más estudios para confirmar si los niveles de cortisol segregados durante un periodo de ayuno podrían causar un efecto adverso en la salud a mediano-largo plazo (Madrid Choez, K. G., & Soledispa Cedeño, N. N., 2020; Rinninella et al., 2020).

Bayona Gonzalez y (2020) En su reciente estudio encontraron que el ayuno intermitente redujo marcadores de inflamación y mejorar la recuperación en modelos ratones que sufren de colitis, a los cuales se les suministro sulfato de sodio dextrano. Así mismo contribuye al crecimiento bacteriano benéfico como son *Lactobacillus* y *Bifidobacterium*, dejando claro otro potencial beneficio del ayuno, es necesario hacer investigaciones en modelos humanos (Bayona González, 2019).

### **Mecanismos relacionados al estilo de vida**

En los comportamientos modificables se ha observado que el ayuno tiene el potencial de reducir significativamente la ingesta calórica y en consecuencia se da la pérdida de peso, además de que se han reportado mejoramientos en la satisfacción del sueño, la saciedad al momento de dormir y los niveles de energía. Estudios en roedores han reportado mejoramientos en la locomoción y en el ritmo de la actividad circadiana debido al ayuno intermitente (Patterson & Sears, 2017).

### **Mecanismo composición corporal**

El ayuno intermitente es una estrategia nutricional moderna donde se evalúan ítems específicos en comparación con otros métodos de alimentación con el fin de comparar su eficacia. Según (Stratton et al., 2020), en su estudio de intervención se compararon los efectos del ayuno intermitente vs RC dejando claro que no existen diferencias significativas entre la restricción calórica y el ayuno intermitente en pérdida de la masa muscular, grasa y fuerza en

sujetos que hacían ayuno o una dieta con RC convencional, esto se debe a que los mecanismos por los cuales el ayuno interviene en la pérdida de peso principalmente, se debe a la restricción calórica que este mismo genera con un largo periodo de no consumir alimentos (Welton et al., 2020).

Santos & Macedo (2018) proponen que el ayuno intermitente mejora el perfil lipídico por medio de la producción de receptor- $\alpha$  proliferador de peroxisoma activado y el receptor- $\gamma$  proliferador de peroxisoma activado coactivador de 1- $\alpha$ , los cuales conducen al incremento de la oxidación de grasa en el hígado y un aumento de la producción de la apolipoproteína A, además de una simultánea disminución de la apolipoproteína B (Santos & Macedo, 2018). Meng H & otros (2020) plantean que la oxidación de ácidos grasos acarrea a su vez disminución de TG a nivel hepático y producción de lipoproteínas de baja densidad.

En 2016 Victoria A. Catenacci & otros concluyeron que el ayuno de días alternos es una forma tolerable y segura para perder peso durante 8 semanas y adicionalmente en el estudio no se evidencio riesgo de recuperación del peso perdido pasadas 24 semanas después de la implementación del procedimiento (Catenacci et al., 2016).

### **Otros efectos**

El ayuno se relaciona con la inhibición del crecimiento tumoral al inhibir la angiogénesis y adicionalmente se relaciona con la disminución de biomarcadores de riesgo asociados al cáncer.

En síntomas depresivos el ayuno ha demostrado una mejora en el estado de ánimo, alerta y una sensación de paz, por lo que se relaciona también como potenciador de la salud psicológica (Nair & Khawale, 2016).

### ***Recomendaciones para el ayuno intermitente basados en las evidencias***

Para implementar el ayuno intermitente es necesario evaluar la tolerancia a los intervalos del protocolo, comprendiendo los periodos de ayuno, momento del día inicia y la frecuencia de realización, teniendo presente que dependerá de la capacidad del paciente para soportar la hambruna y advirtiéndolo de los posibles efectos físicos que ocasiona la etapa de adaptación, como falta de energía, cefalea, aturdimiento, mal aliento, escalofríos, estreñimiento y disminución de la concentración, los cuales pueden ocurrir hasta al menos 6 meses pasada la instauración del protocolo (K. Liu et al., 2020).

Se sugiere que el ayuno no sea implementado en personas que requieren ingerir grandes cantidades de alimentos como deportistas de resistencia o dietas excesivamente hipercalóricas, dado que las reducidas ventanas de alimentación de estas estrategias pueden representar un impedimento para ingerir estos grandes volúmenes y molestias gastrointestinales como distensión abdominal, náuseas, vómito, diarrea y estreñimiento.

La evidencia muestra que el seguimiento de un protocolo de ayuno es seguro hasta por 12 meses, después de este periodo no se garantiza que la práctica sea segura por lo que es poco recomendada, adicionalmente el periodo de ayuno continuo es seguro hasta 72 horas, después de este periodo se empiezan a depletar en exceso reservas de macronutrientes, vitaminas, minerales y hay pérdida de peso no saludable, dejando el organismo debilitado y vulnerable a un posible síndrome de realimentación cuando se inicie la ingesta abrupta de alimentos, por esta razón se recomienda seguir un protocolo adaptado individualmente bajo la supervisión de un profesional (K. Liu et al., 2020).

Las personas que toman medicamentos para el control de la hemoglobina HbA1c pueden presentar episodios de hipoglucemia si los consumen durante el periodo de ayuno, una posible solución a este problema es suspender el medicamento los días de ayuno (K. Liu et al., 2020).

### ***Discusión***

Investigaciones recientes acerca del ayuno intermitente lo han posicionado como una estrategia para la reducción del peso y mejora de indicadores bioquímicos asociados, lo cual puede repercutir de manera positiva en la salud del paciente. Aunque en relación con la pérdida de peso y los niveles de glucosa en sangre los cambios no se consideran clínicamente significativos (Allaf M, Elghazaly H, Mohamed OG, Fareen MF, Zaman S, Salmasi A-M, Tsilidis K, Dehghan A, 2021).

Comparado con la dieta habitual el ayuno intermitente es considerado una terapia para la salud y diferentes condiciones patológicas, algunas evidencias sugiere efectividad en el tratamiento del sobrepeso, obesidad, mejora en niveles de triglicéridos en sangre, beneficios metabólicos en el control glucémico, la resistencia a la insulina y mejores niveles de adipocinas con reducción del IMC en adultos, respecto a los marcadores antropométricos Schwingshackl, L, et al, 2021 encontraron mejoras respecto a una dieta normal. Mientras que otras investigaciones sugieren que no claridad respecto a los beneficios obtenidos se deba a la pérdida de peso o al protocolo.

La asociación entre peso saludable y mejores condiciones de salud motivan a las personas a la búsqueda de diferentes estrategias para lograrlo. Con los datos recaudados se muestra que es limitado el efecto del ayuno intermitente en resultados clínicos en enfermedades como cáncer, diabetes, o enfermedades cardiovasculares (Basulto, 2020). Es por esto que ayuno intermitente debe ser tomado con cautela debido al bajo número de estudios y se requieren de investigaciones con mayores niveles de evidencia en humanos para recomendarlo para estos dichos fines.

Pese a la popularidad de la implementación del ayuno intermitente como práctica para reducción de peso y las diversas sugerencias de incorporación o restricción de alimentos en los momentos de ingesta, las investigaciones encuentran que no hay evidencia de que dietas

diferentes a la tradicional o una dieta saludable, que potencien los beneficios de los protocolos de ayuno intermitente (K. Liu et al., 2020). Ni de comer de manera estructurada tres veces al día en comparación con el AI sin diferencias en ambos para la pérdida de peso (Lowe DA, Wu N, Rohdin-Bibby L, et al, 2020)

Dado a que el ayuno intermitente debe ser un protocolo evaluado y adaptado de acuerdo con las condiciones del paciente y acompañado por un profesional idóneo, es una práctica que puede considerarse segura y en la cual se tendrá un menor riesgo de desnutrición comparado a la restricción calórica continua (Golbidi et al., 2017). Sin embargo, de dichas prácticas deben excluirse poblaciones gestante y lactante, niños y adultos mayores, dado que no hay suficiente evidencia científica para aplicar protocolo alguno en estos grupos etarios.

### ***Conclusiones***

El ayuno es definido como un periodo de tiempo en el que se realiza un aplazamiento voluntario de la ingesta calórica o de comida, el AI comprende distintos tipos de protocolos que pueden ser continuos o discontinuos agrupados en varias categorías principales: Ayuno días alternos, ayuno día completo, alimentación con restricción. Muchos de estos se practican con fines religiosos y otros modernos con el fin de mejorar el estado de salud y modificar la composición corporal, dependiendo de los objetivos que se tengan con el paciente y sus patologías se establece cual sería el mejor protocolo para seguir.

El ayuno en general presenta más beneficios que efectos adversos, mejorando marcadores relacionados mayoritariamente al síndrome metabólico y marcadores celulares tales como: reducción en los niveles plasmáticos de colesterol, triglicéridos y todo el perfil lipídico en general, mejorando la respuesta de la insulina en tejidos donde la sensibilidad se ha reducido

por exceso de tejido adiposo u otra afección, mejora la microbiota intestinal, mejora calidad de sueño y reduce significativamente el peso corporal, ayudando a potencializar estos efectos metabólicos, mejora la respuesta al estrés mediante la biogénesis mitocondrial generada por la restricción de energética. El ayuno tiene mejoras significativas en general, pero los resultados dependen del paciente y su objetivo, se ha demostrado que una dieta con ayuno intermitente 16-8, mejora la adaptación del paciente a un plan nutricional.

El ayuno es recomendado en casi todos los pacientes, excepto niños, mujeres embarazadas y cierto tipo de deportistas de resistencia. Se ven mejoras significativas en pacientes con síndrome metabólico, se recomienda seguir el protocolo que mejor se adapte al paciente siempre guiado por un profesional en la salud, específicamente el Nutricionista Dietista.

No hay una diferencia significativa demostrada entre restricción calórica y ayuno intermitente en cuanto a pérdida de grasa, pérdida de peso y mejora de salud, en algunos estudios el ayuno muestra ligeros beneficios comparada con la restricción continúa en algunos parámetros de salud, como resistencia a la insulina, reducir triglicéridos en sangre y reducción del colesterol total, pero estos beneficios se dan más por la restricción calórica directa o indirecta generada por el ayuno, o por la pérdida de peso que dicha restricción otorga. Es necesario más investigación en humanos, dado que la mayor evidencia sobre los efectos metabólicos del ayuno se ha descrito en animales (ratas).



## *Referencias bibliográficas*

- Abaïdia, A.-E., Daab, W., & Bouzid, M. A. (2020). Effects of Ramadan Fasting on Physical Performance: A Systematic Review with Meta-analysis. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, *50*(5), 1009–1026. <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01257-0>
- Abdellatif, M., & Sedej, S. (2020, March). Cardiovascular benefits of intermittent fasting. *Cardiovascular Research*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/cvr/cvaa022>
- Aksungar, F. B., Sarikaya, M., Coskun, A., Serteser, M., & Unsal, I. (2017). Comparison of intermittent fasting versus caloric restriction in obese subjects: A two year follow-up. *Journal of Nutrition, Health and Aging*, *21*(6), 681–685. <https://doi.org/10.1007/s12603-016-0786-y>
- Allaf M, Elghazaly H, Mohamed OG, Fareen MF, Zaman S, Salmasi A-M, Tsilidis K, Dehghan A. Intermittent fasting for the prevention of cardiovascular disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2021, Issue 1. Art. No.: CD013496. DOI: 10.1002/14651858.CD013496.pub2.
- Antoni, 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. *British Journal of Nutrition*, *115*(6), 951–959. <https://doi.org/10.1017/S0007114515005346>
- Arroyo C, A., & Sánchez C, M. P. (2016). Análisis del ayuno intermitente y su afecto en la salud, en la pérdida de peso y en el rendimiento deportivo. *Trabajo de Fin de Grado En Ciencias de La Actividad Física y Del Deporte. Universidad de León*, 1–28.
- Bayona González, A. (2019). *Interacción entre dieta, microbiota y sistema inmunológico, su*

rol en la Enfermedad inflamatoria intestinal y tratamientos novedosos basados en este enfoque.

Basulto, J. (2020). *Mirando de cerca un metanálisis sobre ayuno intermitente.*

<https://juliobasulto.com/mirando-de-cerca-un-metanaalisis-sobre-ayuno-intermitente/>

Catenacci, V. A., Pan, Z., Ostendorf, D., Brannon, S., Gozansky, W. S., Mattson, M. P., Troy

Donahoo, W. (2016). A randomized pilot study comparing zero-calorie alternate-day fasting to daily caloric restriction in adults with obesity. *Obesity, 24(9)*, 1874–1883.

<https://doi.org/10.1002/oby.21581>

Catterson, J. H., Khericha, M., Dyson, M. C., Vincent, A. J., Callard, R., Haveron, S. M.,

Partridge, L. (2018). Short-Term, Intermittent Fasting Induces Long-Lasting Gut Health and TOR-Independent Lifespan Extension. *Current Biology, 28(11)*, 1714-1724.e4.

<https://doi.org/10.1016/j.cub.2018.04.015>

Cho, Y., Hong, N., Kim, K., Cho, S., Lee, M., Lee, Y., Lee, B.-W. (2019). The Effectiveness

of Intermittent Fasting to Reduce Body Mass Index and Glucose Metabolism: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Clinical Medicine, 8(10)*, 1645.

<https://doi.org/10.3390/jcm8101645>

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>

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>

Duregon, E., Pomatto-Watson, L. C. D. D., Bernier, M., Price, N. L., & de Cabo, R. (2021).

Intermittent fasting: from calories to time restriction. *GeroScience*.  
<https://doi.org/10.1007/s11357-021-00335-z>

Fann, D. Y. W., Ng, G. Y. Q., Poh, L., & Arumugam, T. V. (2017, March). Positive effects of intermittent fasting in ischemic stroke. *Experimental Gerontology*. Elsevier Inc.  
<https://doi.org/10.1016/j.exger.2017.01.014>

Fitzgerald, K. C., Vizthum, D., Henry-Barron, B., Schweitzer, A., Cassard, S. D., Kossoff, E., Mowry, E. M. (2018). Effect of intermittent vs. daily calorie restriction on changes in weight and patient-reported outcomes in people with multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis and Related Disorders*, 23, 33–39. <https://doi.org/10.1016/j.msard.2018.05.002>

Furmli, S., Elmasry, R., Ramos, M., & Fung, J. (2018). Therapeutic use of intermittent fasting for people with type 2 diabetes as an alternative to insulin. <https://doi.org/10.1136/bcr-2017-221854>

Ganesan, K., Habboush, Y., & Sultan, S. (2018). Intermittent Fasting: The Choice for a Healthier Lifestyle. *Cureus*, 10(7). <https://doi.org/10.7759/cureus.2947>

García, A. (2017). Mecanismos moleculares de regulación de la vía mTORC1/p70S6K, autofagia y mitofagia: papel de TSC2, 35–50. Retrieved from <https://eprints.ucm.es/43891/1/T39018.pdf>

Golbidi, S., Daiber, A., Korac, B., Li, H., Essop, M. F., & Laher, I. (2017, December). Health Benefits of Fasting and Caloric Restriction. *Current Diabetes Reports*. Current Medicine Group LLC 1. <https://doi.org/10.1007/s11892-017-0951-7>

Harris, L., Hamilton, S., Azevedo, L. B., Olajide, J., De Brún, C., Waller, G., Ells, L. (2018). Intermittent fasting interventions for treatment of overweight and obesity in adults. *JBI*

*Database of Systematic Reviews and Implementation Reports*, 16(2), 507–547.  
<https://doi.org/10.11124/JBISRIR-2016-003248>

Harvie, M. N., & Howell, T. (2016). Could intermittent energy restriction and intermittent fasting reduce rates of cancer in obese, overweight, and normal-weight subjects? A summary of evidence. *Advances in Nutrition*, 7(4), 690–705.  
<https://doi.org/10.3945/an.115.011767>

Horne, B. D., Muhlestein, J. B., & Anderson, J. L. (2015). Health effects of intermittent fasting: Hormesis or harm? A systematic review. *American Journal of Clinical Nutrition*, 102(2), 464–470. <https://doi.org/10.3945/ajcn.115.109553>

Jamshed, H., Beyl, R. A., Manna, D. L. D., 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. *Nutrients*, 11(6), 3–5.  
<https://doi.org/10.3390/nu11061234>

Liu, B., Page, A. J., Hatzinikolas, G., Chen, M., Wittert, G. A., & Heilbronn, L. K. (2019). Intermittent fasting improves glucose tolerance and promotes adipose tissue remodeling in male mice fed a high-fat diet. *Endocrinology*, 160(1), 169–180.  
<https://doi.org/10.1210/en.2018-00701>

Liu, K., Liu, B., & Heilbronn, L. K. (2020, May). Intermittent fasting: What questions should we be asking? *Physiology and Behavior*. Elsevier Inc.  
<https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2020.112827>

Lowe DA, Wu N, Rohdin-Bibby L, et al. Effects of Time-Restricted Eating on Weight Loss and Other Metabolic Parameters in Women and Men With Overweight and Obesity: The TREAT Randomized Clinical Trial. *JAMA Intern Med*. 2020;180(11):1491–1499.

doi:10.1001/jamainternmed.2020.4153

Meng, H., Zhu, L., Kord-Varkaneh, H., O Santos, H., Tinsley, G. M., & Fu, P. (2020, September). Effects of intermittent fasting and energy-restricted diets on lipid profile: A systematic review and meta-analysis. *Nutrition*. Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2020.110801>

MSPS. (2015). Encuesta Nacional de la Situación Nutricional – ENSIN 2015 Objetivo, 1–65.

Nair, P., & Khawale, P. (2016, April). Role of therapeutic fasting in women’s health: An overview. *Journal of Mid-Life Health*. Medknow Publications. <https://doi.org/10.4103/0976-7800.185325>

OMS., 2020. Sobrepeso y obesidad. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>

Patterson, R. E., & Sears, D. D. (2017). Metabolic Effects of Intermittent Fasting. <https://doi.org/10.1146/annurev-nutr-071816>

Phillips, M. C. L. (2019, October). Fasting as a therapy in neurological disease. *Nutrients*. MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/nu11102501>

Qasrawi, S. O., Pandi-Perumal, S. R., & BaHammam, A. S. (2017, September). The effect of intermittent fasting during Ramadan on sleep, sleepiness, cognitive function, and circadian rhythm. *Sleep and Breathing*. Springer Verlag. <https://doi.org/10.1007/s11325-017-1473-x>

Rinninella, E., Cintoni, M., Raoul, P., Ianiro, G., Laterza, L., Lopetuso, L. R., Mele, M. C. (2020). Gut microbiota during dietary restrictions: New insights in non-communicable diseases. *Microorganisms*, 8(8), 1–23. <https://doi.org/10.3390/microorganisms8081140>

- 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. <https://doi.org/10.15381/anales.v79i4.15640>
- Sanford, M. A., Sanford, T. S., Campbell, K. F., Davis, D., Tandberg, T., & Eagle Road, L. N. (2020). Do Adults Utilizing Intermittent Fasting Improve Lipids More Than Those Following a Restricted-Calorie Diet? A Clin-IQ. *Journal of Patient-Centered Research and Reviews*, 7(3), 282–285. <https://doi.org/10.17294/2330-0698.1743>
- Santos, H. O., & Macedo, R. C. O. (2018, April). Impact of intermittent fasting on the lipid profile: Assessment associated with diet and weight loss. *Clinical Nutrition ESPEN*. Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2018.01.002>
- Schwingshackl, L., Zähringer, J., Nitschke, K., Torbahn, G., Lohner, S., Kühn, T., Meerpohl, J. J. (2020a). Impact of intermittent energy restriction on anthropometric outcomes and intermediate disease markers in patients with overweight and obesity: systematic review and meta-analyses. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 1–12. <https://doi.org/10.1080/10408398.2020.1757616>
- Schwingshackl, L., Zähringer, J., Nitschke, K., Torbahn, G., Lohner, S., Kühn, T., Fontana, L., Veronese, N., Schmucker, C., & Meerpohl, J. J. (2021). Impact of intermittent energy restriction on anthropometric outcomes and intermediate disease markers in patients with overweight and obesity: systematic review and meta-analyses. *Critical reviews in food science and nutrition*, 61(8), 1293–1304. <https://doi.org/10.1080/10408398.2020.1757616>
- Seimon, R. V., Roekenes, J. A., Zibellini, J., Zhu, B., Gibson, A. A., Hills, A. P., Sainsbury, A. (2015). Do intermittent diets provide physiological benefits over continuous diets for

weight loss? A systematic review of clinical trials. *Molecular and Cellular Endocrinology*, 418, 153–172. <https://doi.org/10.1016/j.mce.2015.09.014>

Soeters, M. R., Lammers, N. M., Dubbelhuis, P. F., Ackermans, M. T., Jonkers-Schuitema, C. F., Fliers, E., Serlie, M. J. (2009). Intermittent fasting does not affect whole-body glucose, lipid, or protein metabolism. *American Journal of Clinical Nutrition*, 90(5), 1244–1251. <https://doi.org/10.3945/ajcn.2008.27327>

Stratton, M. T., Tinsley, G. M., Alesi, M. G., Hester, G. M., Olmos, A. A., Serafini, P. R., Vandusseldorp, T. A. (2020). Four weeks of time-restricted feeding combined with resistance training does not differentially influence measures of body composition, muscle performance, resting energy expenditure, and blood biomarkers. *Nutrients*, 12(4). <https://doi.org/10.3390/nu12041126>

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>

Vera Carrasco, O. (2009). Cómo escribir artículos de revisión. *Revista Médica La Paz*, 15(1), 63-69. [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-89582009000100010&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-89582009000100010&lng=es&tlng=es).

Wang, X., Yan, Q., Liao, Q., Li, M., Zhang, P., Santos, H. O., Abshirini, M. (2020, November). Effects of intermittent fasting diets on plasma concentrations of inflammatory biomarkers: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Nutrition*. Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2020.110974>

Welton, S., Minty, R., O’Driscoll, T., Willms, H., Poirier, D., Madden, S., & Kelly, L. (2020). Intermittent fasting and weight loss Systematic review | Jeûne intermittente et perte de poids

Revue systématique. *Canadian Family Physician*, 66(2), 117–125.

Winterman Hemilson, B., Ramírez López, E., & Medellín Guerrero, A. B. (2021). efecto de siete dietas populares en el peso y la composición corporal en adultos: una revisión sistemática. *respyn revista de salud pública y nutrición*, 20(1), 30–39. <https://doi.org/10.29105/respyn20.1-4>