

El papel de la crononutrición en la pérdida de peso **The role of chrononutrition in weight loss**

Álvaro Lasarte García

Universidad Europea del Atlántico, España (lasarte8@gmail.com) (<https://orcid.org/0009-0002-7256-510X>)

Información del manuscrito:

Recibido/Received: 14/03/24

Revisado/Reviewed: 26/04/24

Aceptado/Accepted: 29/05/24

RESUMEN

Palabras clave: número de comidas, frecuencia de comidas, horario y ayuno intermitente

Los relojes circadianos están muy relacionados con la nutrición. La cantidad de comidas, el horario en el que se realizan y otros parámetros parece ser que puede influir en el peso y metabolismo de una persona. El objetivo de este estudio es recopilar evidencia científica de que los ritmos circadianos tienen influencia en la pérdida de peso. Se trata de una revisión bibliográfica. Se utilizaron 56 referencias. Siendo Pubmed la base de datos más utilizada seguido de Google académico. La discusión de los estudios encontrados se ha separado en: frecuencia de comidas, horario de comidas y ayuno intermitente. Con respecto al horario de las comidas, la mayor parte de los estudios coinciden en una mayor ingesta durante la mañana. Respecto al número de comidas hay mayor controversia por lo que tiene que haber mayor investigación. Por último, el ayuno intermitente, depende que grupo de personas parece funcionar muy bien. Tras haber hecho un profundo estudio, se llega a la conclusión de la relación de los ciclos circadianos con el peso corporal. Aun así, se necesita mayor investigación con estudios clínicos adecuados. Lo primero, antes de realizar algún cambio brusco en la dieta, sería recomendable atender a un profesional para tener un seguimiento de lo realizado.

ABSTRACT

Keywords: number of meals, frequency, schedule and intermittent fasting

Circadian clocks and nutrition are closely related. The number of meals, the timing of consumption, and other factors can influence a person's weight and metabolism. The aim of this study is to gather scientific evidence that supports the idea that circadian rhythms affect weight loss. This is a bibliographic review that utilizes 56 references, with Pubmed being the most frequently used database, followed by Google Academic. The review discussion is divided into three categories: meal frequency, meal schedule, and intermittent fasting. Most studies agree that a greater intake of food should be consumed in the morning, but it's essential to note that the type of meals consumed during this time is also crucial for weight loss. Regarding the number of meals, there is more disagreement, so more research is needed. Finally, intermittent

fasting appears to be effective for certain groups of people. After conducting a thorough study, we have concluded that there is a correlation between circadian cycles and body weight. However, further research with appropriate clinical studies is needed. It is advisable to consult a professional before making any sudden changes to your diet.

Introducción

La crononutrición es un tema muy controversial hoy en día. La crononutrición es un concepto directamente relacionado con el metabolismo, la función pancreática y la secreción hormonal (1). El horario en el que realizamos las comidas, el número y la secuencia de comidas tienen un papel muy importante a nivel fisiológico y hormonal.

Últimas investigaciones sugieren que los procesos metabólicos presentan ritmicidad circadiana (2). ¿Qué son los ritmos circadianos? Son los cambios físicos, mentales y conductuales que siguen un ciclo de 24 horas. Estos procesos naturales responden, principalmente, a la luz y oscuridad y afectan a la mayoría de los seres vivos.

Los ritmos circadianos pueden afectar mediante: liberación de hormonas, regulación de la temperatura y regulación de hábitos alimentarios y digestión. Un aspecto muy importante es el papel de los ritmos circadianos en los patrones de sueño. Este está regulado por el Núcleo supraquiasmático (NSQ), el cual se dice que es el núcleo central (3).

El cronotipo se distingue según los ritmos circadianos del individuo (horarios, hábitos de sueño, actividad física etc)

Se pueden encontrar diversos cronotipos según la persona:

Dependiendo de la fuente bibliográfica clasifican los cronotipos algo distinto. La manera más directa y sencilla de clasificarlo sería:

Cronotipo matutino. Personas con un nivel cognitivo muy alto por la mañana y que a disminuyendo a lo largo del día

Vespertinos. Sus funciones cognitivas son muy altas por la tarde-noche, por lo que suelen acostarse tarde y levantarse tarde.

Cronotipo intermedio. No existe predilección ni para por la mañana ni para por la tarde-noche.

Como se ha mencionado, es un tema que se está estudiando con frecuencia en los últimos años, sobre todo en la influencia en la salud con respecto a la variación en el peso. Hay estudios (5) que apoyan un aumento de peso y obesidad con un desayuno inadecuado, comparándolo con la metabolización de los lípidos. Así como también se han visto cambios en el metabolismo de algunas macromoléculas como es el caso de los lípidos. Las concentraciones plasmáticas de triglicéridos se elevan durante la noche por lo que la respuesta posprandial después de una comida nocturna se incrementa con respecto a una ingestión durante el día. Por lo que se podría decir que hay genes relacionados con el metabolismo de los lípidos y con los ritmos circadianos. Estudios como el de Watanabe et al (6) demostraron que las personas que duermen poco (menos de 7 horas al día), aumentaban la producción de ghrelina (aumento del apetito) y suprimen la leptina (hormona encargada en la regulación del apetito y termogénesis) por lo que se producía un aumento de la ingesta y con ello un aumento del IMC del paciente.

El horario, el número de comidas y el ayuno intermitente es un determinante crítico de la salud metabólica. La mejora de la educación del paciente y la concienciación de que el momento de comer conlleva implicaciones metabólicas deberían formar parte de herramientas a disposición de los profesionales sanitarios en la lucha contra la actual epidemia de obesidad. La obesidad y el aumento de peso son un inconveniente de salud

mundial ahora mismo en el planeta. Los datos de prevalencia de obesidad aumentan notoriamente y por lo tanto hay que poner remedio a este problema de salud pública. La OMS (Organización mundial de la Salud, ha publicado unos datos estadísticos relevantes y preocupantes. Desde 1975, la obesidad ha se ha triplicado y en 2016 más de 1900 millones de adultos tenían sobrepeso u obesidad (7), dato que sigue aumentando en la actualidad

En España, el 45,2% de los niños y las niñas de entre 6 y 9 años tienen sobrepeso u obesidad según el proyecto ALADINO (8).

Dentro de las estrategias para la pérdida de peso, se han visto algunas intervenciones que en principio no tendría que ser necesario tratamiento farmacológico, que sería el control en el manejo alimentario y la actividad física. En cuanto al ámbito puramente alimentario, es trabajo de la persona el hecho de cuidarse con la alimentación, aunque las autoridades de cada país o región pueden ayudar mediante etiquetados, regulación de publicidad entre otras opciones. Si es necesario, la ayuda de un dietista nutricionista puede ser muy útil para guiar al paciente y educar nutricionalmente.

Por otro lado, en cuanto al ejercicio físico, nos vamos a guiar por las recomendaciones de la OMS (12), que ha dividido según edad el tiempo estimado de actividad física mínimo necesario para obtener un estado adecuado de salud. (Son recomendaciones generales, para personas con un nivel de salud normal, sin afecciones o enfermedades)

La pérdida de peso muchas veces no proviene de una manera intencionada por parte de la persona, sino que múltiples factores pueden estar involucrados, y que en múltiples ocasiones no se produce de manera intencionada.

Sin embargo, las causas (10) pueden ser bastante diversas para que se produzca una pérdida de peso, como son:

- Tumores del aparato digestivo. Los más comunes son los de páncreas e hígado, produciendo un menor consumo de alimentos y conllevando a una pérdida de peso.
- El cáncer de pulmón.
- La diabetes mellitus, sobre todo de aparición repentina, debido a problemas de resistencia a la insulina y problemas glucolíticos (relacionados con la glucosa)
- Hipertiroidismo.
- La depresión y enfermedades mentales. Suele haber una disminución de la ingesta, y con ello se produce una disminución de la ingesta.

La crononutrición, ciencia que estudia el efecto de la alimentación sobre nuestro sistema circadiano, y la pérdida de peso, son 2 conceptos que se están estudiando en profundidad estos últimos años, por su posible importancia para una mejora del estado de salud. El objetivo principal de esta revisión bibliográfica es comprobar si realmente factores como el horario de comidas, la frecuencia, o el ayuno a determinadas horas repercute en la pérdida de peso.

Objetivos.

OBJETIVO GENERAL

Recopilar evidencia científica para ver si los ritmos circadianos tienen influencia en la pérdida de peso

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Establecer la relación del horario y número de comidas con la pérdida de peso

Determinar la efectividad de seguir correctamente los ritmos circadianos
Ver si distintos patrones de alimentación (ayuno intermitente, alimentación con restricción de tiempo), son eficaces en la pérdida de peso.

Método

En esta revisión bibliográfica se realiza un estudio sobre la crononutrición y la pérdida de peso. Como bases de datos se utilizaron principalmente PubMed y Google Académico.

La búsqueda incluye investigaciones que estudian tanto la relación de los relojes circadianos y la alimentación con la pérdida de peso beneficiosa como perjudicial de estas. Se ha intentado priorizar la búsqueda de ensayos clínicos sobre los demás tipos de estudios. Aunque también se ha recurrido a metaanálisis, estudios observacionales y demás.

Se han empleado unos criterios de inclusión y exclusión específicos: En cuanto a criterios de inclusión:

Artículos que provengan de revistas indexadas, revistas con un factor de impacto > 1,5 años máximo de investigación, artículos mayoritariamente en inglés (75%) y el resto en español (25%).

En cuanto a los criterios de exclusión:

Títulos que no se relacionen con el tema a estudiar, estudios con muestras insignificantes o no representativas. En multitud de ocasiones, el título puede parecer oportuno, pero luego el contenido no es adecuado y viceversa.

La búsqueda de artículos comenzó en junio de 2023 y terminó en agosto de 2023. Las bases de datos utilizadas fueron:

-Pubmed. Las palabras clave se utilizaron en título y resumen. Se utilizó el operador booleano “and. Junto con Google académico fueron las bases más utilizadas. Se utilizaron alrededor de 35 artículos de esta plataforma.

-Sciencedirect. Las palabras clave se utilizaron en título y resumen. Se utilizó el operador booleano “and”. Alrededor de 10 artículos utilizados.

-Otras fuentes:

- Internet. Realizada una búsqueda sobre todo para definiciones para dar cifras y números. En la parte de la introducción es donde además se han utilizado estas páginas. Alrededor de 7 artículos (P,ej, Instituto Nacional de Melatonina, OMS, ONU...)

Tabla 1. Metodología del trabajo. Elaboración propia

Parte del trabajo	Estrategia de búsqueda	Número de artículos utilizados	Número de artículos encontrados	Bases de Datos y otras fuentes utilizadas
Introducción	Pérdida de peso	15	45	Google académico, Pubmed y fuentes de internet

Frecuencia de comidas	Frecuencia de comidas y pérdida de peso. Se utilizó el booleano “and” Filtro: Ensayos clínicos principalmente y 5 años de antigüedad	4	140	Pubmed
Horario de comidas	Pérdida de peso y horario de comidas. Se utilizó el booleano “and”. Filtro: Ensayos clínicos principalmente y 5 años de antigüedad	6	167	Pubmed
Ayuno intermitente	Pérdida de peso y horario de comidas. Se utilizó el booleano “and”. Filtro: Ensayos clínicos principalmente y 5 años de antigüedad	6	210	Pubmed

Resultados y Discusión

Frecuencia, horario y ayuno intermitente

Tabla 2. Tabla sobre el horario de las comidas y la pérdida de peso. Elaboración propia

Autores	Tipo de estudio	Eficacia pérdida de peso
Ruge T et al (13)	Es un estudio observacional. Se utilizó una encuesta de hábitos alimentarios a 1504 personas de más de 18 años, de esta manera se exploraban los horarios y lugares en los que se comía	Según los resultados de este estudio, las personas que realizaban más tarde las comidas tenían un mayor peso e IMC
Garaulet M al (14)	Ensayo clínico aleatorizado que estudia la efectividad de la pérdida de peso en 420 individuos. 51% de los sujetos comían temprano y 41% tarde. Se estudió la ingesta, gasto de energía, hormonas del apetito, etc.	Los comedores tardíos perdieron menos peso y mostraron una tasa de pérdida de peso mucho más lenta P(=0,002) (Limitación de tiempo corto)

Purslow LR et al (15)	6764 hombres y mujeres de 40 a 75 años al inicio del estudio, se hizo un seguimiento diario de alimentos durante 2 años y se realizaron mediciones objetivas de peso y altura al inicio y al final del proyecto	El IMC más bajo lo tenían las personas que consumían más cantidad de comida en el desayuno y su peso aumentaba mucho menos que los que no desayunaban
Sievert K et al (16)	Revisión y metaanálisis de ensayos clínicos aleatorios publicados entre 1990 y enero de 2018. De los 13 ensayos examinados, 7 examinaron el efecto de desayunar en el cambio de peso	Pequeña diferencia en el peso que favoreció a los pacientes que se saltaron el desayuno y comieron a horas más tardías. (Intervalo confianza 95% 0,007 a 0,82)
McCrorry MA et al (17)	Revisión de 3 estudios de literatura científica	No ven un efecto claro en la pérdida de peso en función del horario de las comidas

La mayoría de los estudios evidencian un resultado satisfactorio cuando las comidas se realizaban mayoritariamente en las primeras horas del día (hasta las 15h aproximadamente) (13-15)

Sin embargo, no todos los estudios fueron así, no vieron diferencias significativas en cuanto a la diferencia de peso dependiendo de la hora de la ingesta (16,17).

No hay una certeza de por qué es mejor comer a primeras horas del día. Hay hipótesis de un posible enlentecimiento del metabolismo al comer a horas tardías. Respondiendo en base a la relación de los ritmos circadianos y la pérdida de peso, parece ser que puede deberse a la producción de grelina (hormona orexígena) según investigaciones (13,15,17).

La regulación de la ingesta alimentaria y el balance energético constituye un proceso complejo y es posible gracias a muchas señales endocrinas por las que las variables a tener en cuenta son muy diversas.

La gran mayoría de estudios mencionados son ensayos, ya que son la mejor manera de comprobar teorías científicas, la prueba empírica. Metaanálisis, están mencionado por su calidad científica en las revistas, aunque tienen severas limitaciones. El número de estudios analizados son algo escasos, por lo que autores se quejan de la falta de ensayos clínicos para evidenciar o sacar en claro su efecto (16,17,) además de que los estudios que se mencionan en esta investigación son observacionales por lo que no tienen la misma certeza que los ensayos clínicos aleatorizados.

Lo positivo de los metaanálisis es la variedad de conclusiones y resultados de todos los proyectos estudiados para así poder sacar unas conclusiones a raíz de lo estudiado (15) El periodo de tiempo de las investigaciones es un factor limitante. Garaulet M et al et al (14), en sus ensayos clínicos el tiempo de seguimiento y estudio es relativamente corto. Se tendría que aumentar el periodo de tiempo de las investigaciones para sacar resultados más certeros y objetivos.

Tabla 3. Tabla sobre el número de comidas y la pérdida de peso. Elaboración propia

Autor	Tipo de estudio	Eficacia en la
-------	-----------------	----------------

pérdida de peso

Paoli A et al (19)	Metaanálisis	Para obtener una imagen completa de los efectos fisiológicos y de salud del horario y la frecuencia de las comidas, se deben integrar múltiples líneas de investigación y una revisión exploratoria parece ser, en nuestra opinión, el enfoque apropiado para comprender, de un vistazo, la influencia del ayuno, la frecuencia de las comidas y el momento oportuno en las enfermedades cardiovasculares
Kahleova M et al (21)	Estudio de cohortes a alrededor de 50660 sujetos	Pérdida de peso a las personas que realizaban menos comidas. (1 o 2 comidas > bajado de peso de los sujetos que realizaban más)
Ha K et al (22)	Metaanálisis que concentra datos de encuesta de salud y nutrición en Corea de 27220 pacientes	Un aumento de la frecuencia de comidas parece asociarse a un menor número de enfermedades metabólicas
Maukonen M et al (23)	Estudio comparativo realizado en Finlandia en 1097 finlandeses y los números de comida se evaluaron con registros dietéticos de 48 horas	La conclusión de este estudio es un posible incremento de la obesidad cuando se prioriza una alimentación nocturna
Grangeiro ED et al (20)	Ensayo clínico aleatorizado a 40 mujeres divididas en 2 grupos. 3 comidas al día y 6 comidas al día	Los cambios de peso fueron mínimos, aunque los niveles de glucosa, grelina y otros parámetros lipídicos resultaron satisfactorios

En la frecuencia de comidas y la pérdida de peso existe mucha disparidad, a la hora de llegar a unas conclusiones. Estudios (19,20,23) apoyan que un mayor número de comidas está involucrado en un aumento de pérdida de peso. Por otra parte, Kaelova M et al (21) mediante su estudio de cohortes, afirman que es mejor realizar alrededor de 1 o 2 comidas por día, así como Maukonen y Grangeiro ED et al (20,23) apuestan por más comidas al día por otras variables diferentes al peso corporal.

¿Qué mecanismos favorecen la pérdida de peso según el número de comidas que realices?

El horario de comidas y la frecuencia suelen estar acompañadas, por lo que encontrar artículos que mencionan individualmente esto es difícil y como mencionan algunos estudios (22), se tendrían que comparar con documentos e investigaciones que traten del ayuno intermitente y del horario de comidas.

Por ello, encontrar ensayos clínicos resultó complicado.

Nutricionistas, no enfatizan en consulta el número de comidas que hacer por día, debido, tal vez, a las complicaciones que pueden tener los sujetos para realizar las comidas por su trabajo o sus diferentes quehaceres.

Además del peso, (22), un mayor número de comidas distribuidas mayoritariamente por el día, mejoran otros parámetros cardiovasculares o metabólicos. De esto se necesita mayor investigación ya que son resultados secundarios, por lo que puede haber habido fallos en la investigación. En contradicción, verifican un mejor perfil lipídico con una menor frecuencia de comidas, al contrario que los estudios de Paoli A y Ha Kyungho Ha et al (19,22). Hay personas que por motivos de diferente índole no pueden realizar todas sus comidas durante el día, ya bien por su trabajo, temas éticos, morales u de otra índole. Una limitación muy importante es el estado fisiopatológico de los individuos. Khaelova M et al (21), en su investigación incluyen personas obesas, fumadoras, con normo peso, por lo que el resultado puede estar sesgado. U otros estudios en el que solo se incluyen mujeres (19), por lo que los resultados del estudio no pueden a veces ser equiparables, por las diferencias fisiológicas y anatómicas de los individuos. Como se comentó anteriormente Paoli A et al (19), en sus conclusiones, alega que para ver si hay una pérdida de peso debido a la frecuencia de comidas sería necesario futuras líneas de investigación e indagar en la búsqueda de artículos más actuales.

Otras limitaciones serían el tiempo de los estudios. Los mencionados en la tabla anterior, no son muy recientes (19,22), por lo que convendría que hubiera artículos de buena calidad recientes.

Al igual que anteriormente, la certeza en algunos estudios es algo menor (23), por cómo se realiza la metodología del estudio qué en el caso del estudio comparativo finlandés, utiliza un recordatorio de 48h para registrar los hábitos dietéticos.

Tabla 4. Ayuno intermitente y la pérdida de peso

Autor	Tipo de estudio	Eficacia en la pérdida de peso
Schubel R et al (29)	Ensayo aleatorio controlado de 12 semanas, 3 grupos (Grupo 1 de un déficit 75%, Grupo 2 déficit de 20% y grupo 3 sin intervención)	Algo de pérdida de peso en el grupo de ayuno, pero no fue significativo. En los niveles de glucosa, hubo diferencia en el grupo que no realizaba un ayuno.
Catenacci VA et al (25)	Estudio piloto aleatorizado en 8 semanas de supervisión. 2 grupos. (Grupo 1 sin restricción en la ingesta y grupo 2 con una restricción calórica de 400 kcal diarias)	Algo de pérdida de peso mayor en personas que realizaban el ayuno.

Headland ML et al (30)	Ensayo paralelo aleatorio de 1 año. 3 grupos (2 con restricción continua y un grupo con ayuno intermitente)	Los resultados de pérdida de peso fueron: - 6,6 kg para el grupo de restricción continua, 5,1 kg para el grupo que combinaba el ayuno intermitente y el Ayuno y 5 kg para el grupo normal.
Lowe DA. et al (28)	Ensayo clínico aleatorizado de 116 adultos con sobrepeso divididos en 2 grupos (Grupo 1 realizaban solo 3 comidas y Grupo 2 realizaban un ayuno intermitente)	El resultado que se buscaba primordialmente fue la pérdida de peso. Los resultados no muestran resultados efectivos en el ayuno intermitente.
Mandal et al (31)	Ensayo controlado aleatorizado realizado en a 101 adultos obesos y con sobrepeso con prediabetes	Se demostró que el ayuno intermitente en días alternos tenía mayor beneficio en la pérdida de peso que el ayuno intermitente.
Fiastuti Witjaksono et al (32)	Ensayo clínico aleatorizado realizado en Yakarta, Indonesia. Lo dividieron en un grupo que ayunaba 2 veces por semana y otro grupo que no ayunaba.	Mejoras en la pérdida de peso en el grupo que ayunaba de manera alterna.

El ayuno intermitente al ser tan estudiado recientemente, la cantidad de estudios de 5 años para aquí es notoria, sobre todo de ensayos clínicos, los cuales son los que más valor tienen en el campo de las ciencias médicas.

Estudios (24,27,28), avalan el uso del ayuno intermitente para la pérdida de peso, pero algunos como Jashmed H et al (26) no mencionan la pérdida de peso en términos numéricos, como así lo hace Headland ML et al (30) mencionando una diferencia algo mayor, aunque sin ser significativa como para afirmar rotundamente el mayor beneficio del ayuno intermitente con respecto a una restricción calórica normal.

Aun así, el ayuno intermitente parece tener mejores resultados que una alimentación normal en cuanto a pérdida de peso, en la mayoría de los casos, ya que aspectos lipídicos y con niveles de glucosa y demás, habría que estudiarlo más detenidamente, y por ello esta herramienta alimentaria no está recomendado para algunas personas.

Además de la pérdida de peso, parámetros como la glucosa, parece que experimenta cambios con el ayuno intermitente. La glucosa en ayunas es más baja en ayunas, lógicamente al tener más tiempo de ayuno nuestras reservas de glucógeno se van utilizando, por lo que se puede recomendar en personas diabéticas, aunque se requiere de más investigación (29)

Otro punto es, si es mejor un ayuno alterno o un ayuno continuo. Ensayos clínicos (31,33), abogan por un ayuno en días alternos mientras que (25) abogan por un ayuno intermitente, en el que a veces se puede saltar este ayuno. Aunque se predique con la pérdida de peso, ensayos clínicos como el de

Lowe D.A. et al (28), menciona la pérdida de peso, pero no existe una bajada del IMC o de parámetros lipídicos por lo que puede ser un resultado no tan beneficioso porque cuando se baja peso y no es grasa, suele ser agua y compuestos corporales. Otros estudios como en el de Headland ML et al (30) también existe una pérdida de peso, pero

no existe una diferencia significativa con respecto a los otros grupos del estudio, cuya pérdida de peso es mayor que en el caso del ayuno.

Una de las limitaciones más importantes, es como se ha descrito para los otros estudios, la situación fisiopatológica del sujeto. Muchos de los ensayos utilizados se realizan en pacientes obesos, por lo que compararlos con personas con sobrepeso o normo peso es bastante difícil, ya que la manera de pérdida de peso con sujetos de tanto peso es algo irregular y personal.

Otra limitación, con el ayuno intermitente es, el horario de ayuno a realizar. Es decir, si es un 16 :8, 8:16 etc., (16 horas de ayuno, 8 de ingesta y 8 horas de ayuno y 16 de ingesta, respectivamente) La mayoría de los estudios (25,27,29,30) no mencionan las horas, así como también pasa con el ayuno alterno, quitando una investigación, que especifica el ayuno alterno de 5:2 (29).

Es muy difícil hallar investigaciones que comparen en un solo estudio los ayunos alternos e intermitente, para saber cuál puede resultar más idóneo. Gran parte de ellos, se compararon con una dieta con restricción calórica (25,30,32). Los ayunos alternos, son un tipo de ayuno, que se realiza de manera esporádica o, mejor dicho, se suelen realizar varios días de ayuno y después se para el ayuno unos días.

Conclusiones

Esta revisión de la literatura analiza el papel de la crononutrición en la pérdida de peso estructurado en diferentes bloques: la frecuencia, el horario y el ayuno, mediante una revisión bibliográfica de alrededor de 50 estudios, tanto nacionales como internacionales.

Haciendo hincapié en los estudios analizados, se pueden sacar varias conclusiones con respecto a la frecuencia de las comidas, el horario de las comidas y el ayuno intermitente. En cuanto al horario de las comidas y la pérdida de peso, gran cantidad de estudios concluyen que una mayor ingesta en horas tempranas del día está relacionada con una mayor pérdida de peso, aun habiendo estudios que no apoyan esta hipótesis.

Siguiendo con la frecuencia de comidas y la pérdida de peso, conviene mencionar que es un tema más controversial que el anterior. Muchos estudios analizan la frecuencia de comidas en conjunto con el horario de éstas. Hay más diversidad de conclusiones cuando se estudia la frecuencia de las comidas, una de las más frecuentes es que se pueden ver diferencias en parámetros como glucosa, colesterol o triglicéridos cuando se consumen mayores comidas al día más que beneficios en la pérdida de peso, Por ello, se necesita más investigación, mediante ensayos clínicos mejor realizados.

Por último, el ayuno intermitente, que es un modo de alimentación que se ha hecho conocido estos últimos años. Para un nutricionista, no debería ser la primera opción a dar por su posible dificultad de adaptación para el individuo. Las investigaciones encontradas, la mayoría, encuentran diferencias con respecto a una dieta normal con las mismas calorías, sobre todo en personas con sobrepeso u obesidad. Aun así, es una alimentación para un grupo de población específico que pueda llevar bien el ayuno. Adicionalmente, se necesitaría estudiar cómo de eficaz es un ayuno alterno o intermitente con respecto a un ayuno continuo.

Algunos de los aspectos a mejorar serían: elaborar ensayos clínicos con un número muestral grande. Los estudios deberían realizarse con una metodología parecida para ser lo más objetivo posible. Educación Nutricional a la población general.

Incentivar a gobiernos y entidades públicas a invertir en investigaciones y lograr mayores estudios al cabo del tiempo.

Como conclusión final, la frecuencia, el horario y el número de comidas, están involucrados en la pérdida de peso, en numerosas ocasiones, sin saber el mecanismo específico.

Referencias

1. Papakonstantinou E, Oikonomou C, Nychas G, Dimitriadis GD. Efectos de la dieta, el estilo de vida, la crononutrición y las intervenciones dietéticas alternativas sobre la glucemia posprandial y la resistencia a la insulina. *Nutrientes* [Internet]. 2022 [citado el 28 de marzo de 2023];14(4):823. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35215472>
2. Katsi V, Papakonstantinou IP, Soulaïdopoulos S, Katsiki N, Tsioufis K. Crononutrición en la salud cardiometabólica. *J Clin Med* [Internet]. 2022 [citado el 28 de marzo de 2023];11(2):296. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35053991/>
3. Becker GJ. El instituto nacional de ciencias médicas generales. *J am Coll Radiol* [Internet]. 2005 [citado el 28 de marzo de 2023];2(9):790–2. Disponible en: <https://www.nigms.nih.gov/education/fact-sheets/Pages/circadian-rhythms-spanish.aspx>
4. Peña A. No desayunar de manera adecuada aumenta el riesgo de obesidad en niños [Internet]. *El Confidencial*. 2022 [citado el 28 de marzo de 2023]. Disponible en: https://www.alimente.elconfidencial.com/nutricion/2022-02-19/desayunar-mal-aumenta-el-riesgo-de-obesidad_3377145/
5. Davidson MH, vicepresidente de Pulipati. Generalidades sobre el metabolismo de los lípidos [Internet]. *Manual MSD versión para profesionales*. [citado el 28 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://www.msdmanuals.com/es/professional/trastornos-endocrinol%C3%B3gicos-y-metab%C3%B3licos/trastornos-de-los-l%C3%ADpidos/generalidades-sobre-el-metabolismo-de-los-l%C3%ADpidos>
6. Watanabe K, Wilmanski T, Diener C, Earls JC, Zimmer A, Lincoln B, et al. Las firmas multi ómicas del índice de masa corporal identifican fenotipos de salud heterogéneos y respuestas a una intervención de estilo de vida. *Nat Med* [Internet]. 2023 [citado el 17 de agosto de 2023];29(4):996–1008. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36941332/>
7. Obesidad y sobrepeso [Internet]. *Who.int*. [citado el 17 de agosto de 2023]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
8. Unirioja.es. [citado el 17 de agosto de 2023]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4684683>
9. Rodríguez Inzunza SA, Núñez Barragán RG, Zaragoza Galván J de J, Martínez Zubieta R, Cerón Díaz UW. Estado funcional basal al ingreso a terapia intensiva y su relación con la mortalidad hospitalaria. *Med crít (Col Mex Med Crít)* [Internet]. 2016 [citado el 17 de agosto de 2023];30(2):72–7. Disponible en:

- https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-89092016000200072
10. Espinoza-Salinas A, González-Jurado J, Molina-Sotomayor E, Fuentes-Barría H, Farías Valenzuela C, Arenas-Sánchez G. Movilización y oxidación de ácidos grasos
 11. La pérdida de peso y la oxidación del tejido adiposo (grasa) en el fitness /Weight loss and adipose (fat) tissue oxidation in fitness [Internet]. Edu.cu. [citado el 29 de mayo de 2024]. Disponible en: <https://podium.upr.edu.cu/index.php/podium/article/download/1199/html?inline=1>
 12. OPS/OMS presentó en Chile las actualizaciones de las nuevas recomendaciones de actividad física y hábitos sedentarios [Internet]. Paho.org. [citado el 17 de agosto de 2023]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/noticias/14-12-2020-opsoms-presento-chile-actualizaciones-nuevas-recomendaciones-actividad-fisica>
 13. Ruge T, Hodson L, Cheeseman J, Dennis AL, Fielding BA, Humphreys SM, et al. El ayuno para alimentar el tráfico de ácidos grasos en el tejido adiposo humano revela un nuevo paso regulador para mejorar el almacenamiento de grasa. J Clin Endocrinol Metab [Internet]. 2009 [citado el 18 de agosto de 2023];94(5):1781–8. Disponible en: <https://academic.oup.com/jcem/article/94/5/1781/2598592>
 14. Garaulet M, Gómez-Abellán P, Alburquerque-Béjar JJ, Lee Y-C, Ordovás JM, Scheer FAJL. El momento de la ingesta de alimentos predice la efectividad de la pérdida de peso. Int J Obes (Lond) [Internet]. 2019 [citado el 18 de agosto de 2023];37(4):604–11. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23357955/>
 15. Purslow LR, Sandhu MS, Forouhi N, Young EH, Luben RN, Welch AA, et al. Ingesta de energía en el desayuno y cambio de peso: Estudio prospectivo de 6.764 hombres y mujeres de mediana edad. Am J Epidemiol [Internet]. 2007 [citado el 18 de agosto de 2023];167(2):188–92. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18079134/>
 16. Sievert K, Hussain SM, Page MJ, Wang Y, Hughes HJ, Malek M, et al. Efecto del desayuno sobre el peso y la ingesta calórica: revisión sistemática y metanálisis de ensayos controlados aleatorios. BMJ [Internet]. 2019 [citado el 18 de agosto de 2023];364:L42. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30700403/>
 17. McCrory MA. Meal skipping and variables related to energy balance in adults: A brief review, with emphasis on the breakfast meal. Physiol Behav [Internet]. 2014 [citado el 29 de mayo de 2024];134:51–4. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24825781/>
 18. Betts JA, Chowdhury EA, Gonzalez JT, Richardson JD, Tsintzas K, Thompson D. Is breakfast the most important meal of the day? Proc Nutr Soc 2016;75:464–74. <https://doi.org/10.1017/s0029665116000318>.
 19. Paoli A, Tinsley G, Bianco A, Moro T. The influence of meal frequency and timing on health in humans: The role of fasting. Nutrients 2019;11:719. <https://doi.org/10.3390/nu11040719>.

20. Grangeiro ÉD, Trigueiro MS, Siais L de O, Paiva HM, Sola-Penna M, Alves MR, et al. Hypocaloric diet with lower meal frequency did not affect weight loss, body composition and insulin responsiveness, but improved lipid profile: a randomized clinical trial. *Food Funct* 2021;12:12594–605. <https://doi.org/10.1039/d1fo00484k>.
21. Kahleova H, Lloren JI, Mashchak A, Hill M, Fraser GE. Meal frequency and timing are associated with changes in body mass index in Adventist health study 2. *J Nutr* 2017;147:1722–8. <https://doi.org/10.3945/jn.116.244749>.
22. Ha K, Song Y. Associations of meal timing and frequency with obesity and metabolic syndrome among Korean adults. *Nutrients* 2019;11:2437. <https://doi.org/10.3390/nu11102437>.
23. Maukonen M, Kanerva N, Partonen T, Männistö S. Chronotype and energy intake timing in relation to changes in anthropometrics: a 7-year follow-up study in adults. *Chronobiol Int* 2019;36:27–41. <https://doi.org/10.1080/07420528.2018.1515772>.
24. Kandeğer A, Eğılmez Ü, Selvi Y. Feeding and eating disorders in the context of circadian rhythms. *Alpha Psychiatry* 2021;22. <https://doi.org/10.1530/alphapsychiatry.2021.21151>
25. Catenacci VA, Pan Z, Ostendorf D, Brannon S, Gozansky WS, Mattson MP, et al. A randomized pilot study comparing zero-calorie alternate-day fasting to daily caloric restriction in adults with obesity: Alternate-Day Fasting Versus Caloric Restriction. *Obesity (Silver Spring) [Internet]*. 2016 [citado el 30 de agosto de 2023];24(9):1874–83. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27569118/>
26. Jamshed H, Beyl R, Della Manna D, Yang E, Ravussin E, Peterson C. Early time-restricted feeding improves 24-hour glucose levels and affects markers of the circadian clock, aging, and autophagy in humans. *Nutrients* 2019;11:1234. <https://doi.org/10.3390/nu11061234>.
27. Sánchez-Caballero B, Santillano-Herrera D, Espinoza-Gallardo AC, Zepeda-Salvador AP, Martínez-Moreno AG, López-Espinoza A. 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. *Rev Esp Nutr Humana Diet [Internet]*. 2021 [citado el 15 de abril de 2024];25(3):303–15. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2174-51452021000300303
28. Lowe DA, Wu N, Rohdin-Bibby L, Moore AH, Kelly N, Liu YE, 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 [Internet]*. 2020 [citado el 30 de agosto de 2023];180(11):1491. Disponible en: <https://jamanetwork.com/journals/jamainternalmedicine/fullarticle/2>
29. Schübel R, Nattenmüller J, Sookthai D, Nonnenmacher T, Graf ME, Riedl L, et al. Effects of intermittent and continuous calorie restriction on body weight and metabolism over 50 wk: a randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr [Internet]*.

- 2018 [citado el 30 de agosto de 2023];108(5):933–45. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30475957/>
30. Headland ML, Clifton PM, Keogh JB. Effect of intermittent compared to continuous energy restriction on weight loss and weight maintenance after 12 months in healthy overweight or obese adults. *Int J Obes (Lond)* [Internet]. 2019 [citado el 30 de agosto de 2023];43(10):2028–36. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41366-018-0247-2>
 31. Mandal S, Simmons N, Awan S, Chamari K, Ahmed I. Intermittent fasting: eating by the clock for health and exercise performance. *BMJ Open Sport Exerc Med* [Internet]. 2022 [citado el 10 de septiembre de 2023];8(1):de 001206. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35070352/>
 32. Witjaksono, F., Prafiantini, E., & Rahmawati, A. (2022). Effect of intermittent fasting 5:2 on body composition and nutritional intake among employees with obesity in Jakarta: a randomized clinical trial. *BMC Research Notes*, 15(1). <https://doi.org/10.1186/s13104-022-06209-7>