



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Ciencias Naturales
Maestría en Nutrición Clínica Integral

Efecto del ayuno intermitente 16:8 en comparación con una dieta hipocalórica de 3 tiempos, sobre los índices de masa corporal y cintura cadera en población adulta.

Opción de titulación
Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de
Maestría en Nutrición Clínica Integral

Presenta:
Yazmín Abarca Ramos

Dirigido por:
Dra. Ma. Ludivina Robles Osorio

Dra. Ma. Ludivina Robles Osorio
Presidente

Firma

Dr. Ernesto Francisco Sabath Silva
Secretario

Firma

Mtro. Oscar Martínez González
Vocal

Firma

Mtra. Laura Regina Ojeda Navarro
Suplente

Firma

Dra. Karina de la Torre Carbot
Suplente

Firma

Dr. Guadalupe José Gómez Soto
Director de la Facultad

Dr. Roberto Augusto Ferriz Martínez
Jefe de Investigación y Posgrado



Dirección General de Bibliotecas y Servicios Digitales
de Información



Efecto del ayuno intermitente 16:8 en comparación
con una dieta hipocalórica de 3 tiempos, sobre los
índices de masa corporal y cintura cadera en
población adulta

por

Yazmín Abarca Ramos

se distribuye bajo una [Licencia Creative Commons
Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0
Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Clave RI: CNMAC-300580

RESUMEN

Un componente muy importante de la lucha contra la disminución de la prevalencia del sobrepeso y obesidad que se acompaña de múltiples enfermedades, está la pérdida de peso, donde se busca en específico la pérdida de grasa corporal total y grasa visceral, dentro de las técnicas utilizadas está la restricción calórica y el ayuno intermitente, que forman parte de los esquemas de alimentación implementados para la disminución de calorías que a su vez conlleva a una pérdida de la masa corporal. En este estudio se plantea la hipótesis de que un plan de alimentación con restricción calórica y esquema de ayuno intermitente 16:8 tendrá mejores resultados a diferencia de una dieta con restricción calórica dividida en 3 tiempos de comida. En este estudio se realizaron intervenciones en 2 grupos, 35 participantes en cada uno; en el primero se llevó a cabo un plan de alimentación con restricción calórica y dividiendo las kilocalorías totales en 3 tiempos de comida, mientras que en el segundo grupo se realizó un plan de alimentación con restricción calórica con un esquema de ayuno intermitente 16:8, dividiendo las calorías totales en 2 tiempos de comida., ambos grupos realizaron su respectiva intervención durante 2 meses y a cada participante de cada grupo se le realizó una restricción calórica de 300 kilocalorías sobre el recordatorio de 24 horas. Mediante el análisis estadístico se compararon las variables medidas al inicio del estudio de cada participante: IMC, ICC, uso de fibratos y uso de estatinas en comparación con las variables medidas al finalizar el estudio, también se reportaron los síntomas de irritabilidad, poca energía y cefalea a lo largo de las semanas y se compararon entre el grupo que realizó la dieta convencional de 3 tiempos contra la dieta con esquema de ayuno intermitente 16:8. Se encontró que el grupo que realizó ayuno intermitente tuvo mayor pérdida de peso que a su vez derivó en una mayor pérdida de IMC e ICC a diferencia del grupo de dieta convencional de 3 tiempos, sin embargo, sólo el ICC tuvo diferencia significativa estadística; también se encontró que la presencia de

síntomas de ambos grupos era similar al inicio y al finalizar la intervención. Como conclusión tenemos que es importante hacer hincapié en el ICC como lo ha sido el IMC dentro de las evaluaciones nutricionales en pacientes adultos, ya que este se encuentra directamente relacionado con el porcentaje de grasa visceral y el riesgo cardiovascular, por lo tanto, el ayuno intermitente podría ser una alternativa más para la eficacia del tratamiento del sobrepeso y obesidad que busca la reducción de masa corporal, grasa corporal total y grasa visceral que inciden directamente sobre el estado de salud en general.

(Palabras clave: ayuno intermitente, restricción calórica, índice de masa corporal, índice de cintura cadera, riesgo cardiovascular, sobrepeso y obesidad)

SUMMARY

Part of the fight against the decrease in the prevalence of overweight and obesity that is accompanied by multiple diseases, is weight loss, where the loss of total body fat and visceral fat is specifically sought, within the techniques used is the restriction caloric intake and intermittent fasting, which are part of the feeding schemes implemented to reduce calories, which in turn leads to a loss of body mass. This study hypothesizes that a calorie-restricted eating plan and 16:8 intermittent fasting scheme will have better results than a calorie-restricted diet divided into 3 meal times. In this study, intervention was carried out in 2 groups, 35 participants in each; in the first group, a calorie-restricted eating plan was carried out, dividing the total kilocalories into 3 meal times, while in the second group a calorie-restricted eating plan was carried out with a 16:8 intermittent fasting scheme, Dividing the total calories into 2 meal times, the groups carried out their respective intervention for 2 months and each participant in each group underwent a caloric restriction of 300 kilocalories over both the 24-hour recall. Through the statistical analysis, the variables measured at the beginning of the study of each participant were compared: BMI, CHF, use of fibrates and use of statins in comparison with the variables measured at the end of the study, symptoms of irritability, low energy and headache throughout the weeks and were compared between the group that followed the conventional 3-time diet against the diet with an intermittent fasting scheme 16:8. It was found that the group that performed intermittent fasting had greater weight loss, which in turn led to a greater loss of BMI and ICC, unlike the conventional 3-time diet group, however, only the ICC had a statistically significant difference; it was also found that the presence of symptoms in both groups was similar at the beginning and at the end of the intervention. In conclusion, we have that it is important to use the ICC as the BMI has been within the nutritional evaluations in adult patients, since this is directly related to the percentage of visceral fat and cardiovascular risk, therefore, fasting intermittent could be one more alternative for the efficacy of the

treatment of overweight and obesity that seeks to reduce body mass, total body fat and visceral fat that directly affect the state of health in general.

(Key words: intermittent fasting, caloric restriction, body mass index, waist-hip ratio, cardiovascular risk, overweight and obesity)

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a mamá y papá, por su apoyo incondicional en cada paso.

A Mateo y Andy, por ser ambos mi más grande amor.

A Obed, por su comprensión y enseñanza.

A mis fieles compañeros peludos, por su amor inconmensurable.

A mis amigos Meli y Efra, por hacerme sentir en casa en estos años de maestría.

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por su apoyo de financiamiento durante la maestría que hizo que este proyecto se pudiera llevar a cabo.

A mis compañeros de clase y maestros por sus enseñanzas a lo largo de estos meses. Un gran honor haber compartido conocimiento con grandes y brillantes mentes como las de ustedes.

TABLA DE CONTENIDOS

| | | |
|-----|----------------------------------|-------------------------------|
| 1. | INTRODUCCIÓN..... | 11 |
| 2. | REVISIÓN DE LA LITERATURA | 12 |
| 3. | OBJETIVOS | 20 |
| 3.1 | OBJETIVO GENERAL | 20 |
| 3.2 | OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 20 |
| 4. | HIPÓTESIS..... | 21 |
| 5. | METODOLOGÍA..... | 21 |
| 5.1 | ANÁLISIS ESTADÍSTICO | 25 |
| 6. | RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... | ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO. |
| 7. | CONCLUSIÓN..... | 31 |
| 8. | REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 32 |

ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICAS

| | |
|---|-----------|
| TABLA 1 CAMBIOS HORMONALES EN LA RESTRICCIÓN CALÓRICA Y EL AYUNO..... | 13 |
| TABLA 2 ESTUDIOS Y SUS DIFERENTES PUNTOS DE CORTE PARA ICC Y SU RELACIÓN CON ENFERMEDADES..... | 15 |
| TABLA 3 MUERTES ANUALES DESDE 1990 A 2014 POR ECV EN GENERAL..... | 16 |
| TABLA 4 DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA..... | 21 |
| TABLA 5 DESCRIPCIÓN DE CADA GRUPO ANTES DE LA INTERVENCIÓN...22 | 22 |
| TABLA 6 CAMBIOS DE CADA GRUPO DESPUÉS DE REALIZAR LA INTERVENCIÓN | 23 |
| TABLA 7 IRRITABILIDAD A LO LARGO DE LAS SEMANAS..... | 24 |
| TABLA 8 PRUEBA DE CHI 2 DE AYUNO VS DIETA SOBRE IRRITABILIDAD EN PARTICIPANTES..... | 24 |
| TABLA 9 POCA ENERGÍA A LO LARGO DE LAS SEMANAS..... | 24 |
| TABLA 10 PRUEBA DE CHI 2 DE AYUNO VS DIETA SOBRE ENERGÍA EN PARTICIPANTES | 25 |
| TABLA 11 CEFALEA A LO LARGO DE LAS SEMANAS | 25 |
| TABLA 12 PRUEBA DE CHI 2 DE AYUNO VS DIETA SOBRE CEFALEA EN PARTICIPANTES..... | 26 |

| | |
|--|-----------|
| GRÁFICA 1 PORCENTAJE DE HOMBRES Y MUJERES DE LA MUESTRA..... | 22 |
| GRÁFICA 2 PORCENTAJE DE IMC EN HOMBRES Y MUJERES | 22 |
| GRÁFICA 3 PORCENTAJE DE ICC EN MUESTRA TOTAL..... | 22 |
| GRÁFICA 4 PORCENTAJE DE USO DE FIBRATOS EN MUESTRA TOTAL..... | 22 |
| GRÁFICA 5 PORCENTAJE DE USO DE ESTATINAS EN MUESTRA TOTAL ... | 22 |
| GRÁFICA 6 PORCENTAJE DE SEXO EN CADA GRUPO. | 23 |
| GRÁFICA 7 COMPARACIÓN DE USO DE FIBRATOS Y ESTATINAS DESPUÉS DE LA INTERVENCIÓN EN AMBOS GRUPOS | 24 |
| GRÁFICA 8 IRRITABILIDAD A LO LARGO DE LAS SEMANAS | 25 |
| GRÁFICA 9 POCA ENERGÍA A LO LARGO DE LAS SEMANAS | 25 |
| GRÁFICA 10 CEFALEA A LO LARGO DE LAS SEMANAS..... | 26 |

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente existen un sinnúmero de métodos enfocados a la pérdida de peso, esto, debido a la alta prevalencia de sobrepeso y obesidad que existe y sus consecuencias en la salud como lo es el síndrome metabólico y enfermedades como diabetes, dislipidemia secundaria, enfermedad cardiovascular, hipertensión arterial, entre otras, en todas ellas se ve una mejoría cuando se implementa la pérdida de peso (Bischoff et al., 2022), inclusive si no existe un peso por arriba de lo adecuado.

Existen diferentes modalidades para su tratamiento nutricional, como es el caso de las dietas hipocalóricas, dietas con restricción en sus macronutrientes como lo es la dieta cetogénica (Chearskul et al., 2008), dietas altas en proteínas con alto valor biológico y grasas poliinsaturadas como la dieta DASH (Dietary Approaches To Stop Hypertension), entre otras.

Una de las nuevas estrategias que se ha implementado en los últimos años es el ayuno intermitente; ya que en diferentes estudios se ha encontrado que dicho esquema de alimentación tiene múltiples beneficios para la salud cardiovascular y metabólica y también tiene efectos sobre la composición corporal de las personas adultas (de Cabo & Mattson, 2019), ya que en el caso de los menores de edad y embarazadas aún no existe suficiente evidencia científica sobre efectos benéficos. (Faris & Al-Holy, 2014)

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

I. AYUNO INTERMITENTE Y RESTRICCIÓN CALÓRICA

El ayuno intermitente (AI) consiste en una restricción periódica de calorías de forma intencionada, el AI abarca patrones de alimentación en donde los individuos pasan horas sin consumir ningún tipo de alimento que pueda aportar energía; (Patterson & Sears, 2017), existen muchos tipos de ayuno, dentro de los más conocidos está el ayuno en días alternos en donde se ayuna durante 24 horas cada dos días, también está el tipo de ayuno restricción de tiempo, en donde el ayuno se hace todos los días, por ejemplo, 16:8, en el cual existe un período de 16 horas donde no se consumen alimentos o en dado caso, alimentos con muy bajo aporte energético y una ventana de 8 horas en donde las personas consumen las calorías que necesitan. (Anton et al., 2018)

Es conocido que el ayuno es una tradición muy antigua en diferentes partes del mundo, donde se practica por motivos culturales y/o religiosos. Su origen data incluso desde los tiempos de Hipócrates (460-377 a.C.), el padre de la medicina, quien consideraba que una persona enferma no debía consumir alimentos para poder dejar que el cuerpo sanara”, y es que los griegos en la antigüedad tenían la creencia de que ayunar mejoraba muchas habilidades a nivel cognitivo. (Kerndt et al., 1982)

En muchos estudios se ha demostrado que una restricción calórica que no conlleve a una desnutrición trae múltiples beneficios después de realizarse durante aproximadamente 6 meses, entre los cuales está mayor longevidad, tanto en humanos como en diferentes especies.

En las últimas décadas se ha visto un incremento en las personas que padecen sobrepeso y/o obesidad, y dentro del tratamiento está la restricción calórica, la cual se trata de reducir cierto número de calorías a la persona, sin tener que llegar a la desnutrición y esto conlleva a una pérdida de peso corporal que deriva en reducción del riesgo de Diabetes mellitus tipo 2 (DM2) y mejoramiento de

la sensibilidad a la insulina (Donnelly et al., 2009) sin embargo estudios de intervención en pacientes con obesidad han mostrado que la gran mayoría de las personas que llevan un plan de alimentación con restricción calórica, experimentan dificultades para mantener en un tiempo prolongado dicha restricción.(Nowosad & Sujka, 2021), sin embargo, el AI produce casi los mismos cambios biológicos que la restricción calórica pero con la diferencia de que en el AI se ha visto mayor apego ya que el reducir las calorías totales a 1 o 2 tiempos de comida en el período de consumo de alimentos genera mayor saciedad.(Chung et al., 2013)

La glucosa y los ácidos grasos representan la principal fuente de energía de nuestras células. Una vez que se consumen alimentos, la glucosa se utiliza como energía inmediata y la grasa se almacena en forma de triglicéridos (TG) dentro de los adipocitos. Cuando se presentan periodos de ayuno de 12 a 14 horas o más, el resultado es el agotamiento de las reservas de glucógeno hepático y la hidrólisis de los TG de los adipocitos que da AGL, mismos que son transportados a los hepatocitos donde pasan a transformarse en cuerpos cetónicos: acetoacetato y Beta-hidroxibutirato (B-HB), los cuales representan una fuente de energía para muchos tejidos, de hecho, el sustrato preferido del cerebro son los cuerpos cetónicos. Después del estado de ayuno, los niveles de cuerpos cetónicos que se alcanzan van de 0.2 a 0.5 mM, estos se mantienen durante 24 horas. (Browning et al., 2012)

Los cuerpos cetónicos representan, además de fuente de energía, fuertes moléculas de señalización que tienen efectos en diferentes órganos y células de nuestro organismo.(Newman & Verdin, 2017), como el coactivador del receptor y activador por el proliferador de peroxisomas 1^a (PGC-1^a) que tiene influencia sobre la salud y el envejecimiento, el factor de crecimiento de fibroblastos 21 que tiene relación con la función muscular (Gälman et al., 2008), la nicotinamida adenina dinucleótido (NAD⁺) con la producción de energía y sirtuinas que actúan sobre la disminución del estrés oxidativo (Imai & Guarente, 2016).

En humanos, el ayuno intermitente mejora la obesidad, la resistencia a la insulina, la dislipidemia, la hipertensión y la inflamación. (de Cabo & Mattson, 2019).

La restricción calórica (RC) implica una reducción constante en la ingesta calórica diaria, pero sin desnutrición o consumo insuficiente de vitaminas, minerales y oligoelementos esenciales.(Redman & Ravussin, 2010). Se ha relacionado en múltiples estudios que la clave para el antienvjecimiento es la RC constante, no tanto por el grado de RC sino por el tiempo que se realiza (Liang et al., 2018). Uno de los efectos más estudiados de la RC a nivel celular es la disminución del estrés oxidativo.(Merry, 2004). Los beneficios de la RC en cuanto a salud y longevidad se han verificado en distintas especies de animales vertebrados e invertebrados (Fontana & Partridge, 2015)

La pérdida y el mantenimiento del peso se han convertido en aspectos críticos del cuidado de la salud debido al mayor riesgo de enfermedad asociado con la obesidad, así como a los costos económicos y la mala calidad de vida. El aumento de peso o la pérdida de peso se produce cuando la ingesta de energía y el gasto de energía se desequilibran. La RC se puede lograr mediante varios enfoques que incluyen dieta, ejercicio e intervenciones farmacológicas y quirúrgicas que alteran el apetito. (Tacad et al., 2022).

Varias hormonas anorexigénicas y orexigénicas están implicadas en la conducta alimentaria, tales son la grelina, leptina, insulina, amilina, péptido YY (PPY), colecistoquinina (CCK) y péptido similar a glucagón (GLP-1) que se muestran en la tabla 1, dichas hormonas regulan los mecanismos de apetito y saciedad por lo que tienen una relación íntima con el incremento y pérdida de peso corporal.(Tremblay & Bellisle, 2015) . La grelina se secreta antes de las comidas y alcanza su punto máximo al inicio de estas, las concentraciones de grelina siguen un patrón diurno en humanos y roedores que es debido a la supresión por causa del sueño y es independiente de las comidas, dicha hormona aumenta durante ayuno mientras que la realimentación lleva a un descenso en las concentraciones

plasmáticas.(Spiegel et al., 2011)., la producción y secreción de la leptina depende de la reserva de triglicéridos, el ayuno conduce a disminuciones en los niveles de TG tanto almacenados como circulantes por lo que reduce la secreción de la leptina y la RC da como resultado la reducción de la leptina independientemente de la reducción de peso ya que se reduce la disponibilidad del receptor de dopamina y aumenta la motivación y la sensibilidad a la recompensa., la insulina es una hormona que se libera del páncreas en respuesta a la absorción de la glucosa (Haeusler et al., 2018), se ha demostrado que RC del 20 % al 75 % de la ingesta total requerida; dietas cetogénicas muy bajas en energía y la restricción de 400 a 750 kilocalorías de la ingesta diaria en un tiempo de 3 semanas, reduce la insulina en ayunas (Rynders et al., 2019), insulina postprandial y sensibilidad a la insulina,(Chearskul et al., 2008) , existen estudios donde en pacientes adultos hombres y mujeres con pre diabetes y diabetes hay una disminución de insulina postprandial en un régimen de AI de 12 semanas.(Sutton et al., 2018a)., la amilina se empaqueta y secreta en conjunto con la insulina, la amilina actúa reduciendo la ingesta de alimentos y favoreciendo el balance energético negativo(Lutz, 2005) , (Sumithran et al., 2011) reportaron que una RC en hombres y mujeres obesos de 500 a 250 kilocalorías al día en un tiempo de 10 semanas había disminución en la amilina, en diversos estudios donde se han implementado AI de 15:9 y 12:12 no se han visto cambios en la amilina o la amilina postprandial (Hutchison et al., 2019^a)., el PPY se produce en las células F de los islotes pancreáticos y también se secreta en pequeñas cantidades desde el intestino grueso (Meneguetti et al., 2019), el PPY disminuye el vaciado gástrico , la motilidad y la contracción de la vesícula biliar y por ende contribuye a la saciedad del episodio de la comida actual, la RC severa o pérdida de peso significativa pueden disminuir los niveles de PPY (Jensen et al., 2015) y en el AI también se presenta disminución de los niveles de PPY en períodos de más de 12 semanas., la CCK se sintetiza en las células L que se encuentran en todo el tracto gastrointestinal pero concentra principalmente en el

duodeno, varios estudios concuerdan en que una pérdida de peso sostenida a lo largo de un año con RC con o si AI, se produce reducción de la CCK (Nymo et al., 2017)., la GLP-1 al igual que la CCK, es secretada por las células L del intestino delgado en respuesta a los nutrientes en el lumen intestinal, induce secreción de insulina y reduce la secreción de glucagón (Nauck et al., 2002), la RC disminuye el GLP-1 en baja cantidad pero significativamente (Jensen et al., 2015), los regímenes con ayuno tipo Ramadán y regímenes de 18:6 han demostrado que disminuyen el GLP-1 en ayunas (Ravussin et al., 2019).

TABLA 1. CAMBIOS HORMONALES EN LA RESTRICCIÓN CALÓRICA Y EL AYUNO.

| HORMONA | RESTRICCIÓN CALÓRICA | AYUNO |
|--|----------------------|-------------|
| Grelina (Coutinho et al., 2018 ^a) (Sutton et al., 2018 ^a) | Aumento | Disminuye |
| Leptina (Krishnan et al., 2021 ^a) (Parr et al., 2020) | Disminuye | Disminuye |
| Insulina (Trepanowski et al., 2018) (Cienfuegos et al., 2020) | Disminuye | Disminuye |
| Amilina (Krishnan et al., 2021b) (Hutchison et al., 2019b) | Disminuye | Sin cambios |
| PPY (Krishnan et al., 2021b) | Disminuye | Disminuye |
| CCK (Coutinho et al., 2018b) (Zouhal et al., 2020) | Disminuye | Sin cambios |
| GLP-1 (Krishnan et al., 2021b) (Sutton et al., 2018 ^a) | Disminuye | Disminuye |

Elaboración propia

II. ÍNDICE DE MASA CORPORAL Y EPIDEMIOLOGÍA DE LA OBESIDAD

La Organización Mundial de Salud (OMS) define el sobrepeso y la obesidad como una “acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud” (OMS, 2016), una forma fácil y práctica de aplicar a la definición es con el uso del índice de masa corporal (IMC). El índice de masa corporal (IMC) es el resultado del peso de una persona en kilogramos dividido por el cuadrado de la altura en metros, dicho índice no distingue entre masa grasa y masa corporal.(CDC, 2021).

La clasificación del IMC es: por debajo de 18.5 kg/m² es bajo peso, de 18.5 a 24.9 es peso saludable, >24.9 es sobrepeso y 30 o mayor es Obesidad.

Existe una gran relación entre IMC y grasa corporal, pero, si entre dos personas existe el mismo IMC, sus componentes corporales pueden ser totalmente diferentes. Dentro de los riesgos que se encuentran mayormente relacionados con un IMC de sobrepeso u obesidad están: hipertensión (HA), colesterol LDL (low density lipoprotein) elevado al igual que hipertrigliceridemia, DM2, enfermedades cardiovasculares (ECV), inflamación crónica y estrés oxidativo (Suárez-Carmona et al., 2017).

En el 2016, a nivel mundial, el 39% de las personas adultas de 18 o más años tenían sobrepeso, y el 13% eran obesas.(OMS, 2016), para México en específico, la prevalencia combinada (hombres y mujeres) de sobrepeso es de 39.1 por ciento y de obesidad de 36.1 por ciento: y afecta a ocho de cada 10 adultos.(Wrzeczionkowska, 2021), también se ha documentado que la obesidad está asociada a muchas comorbilidades que contribuyen a la muerte prematura en México.(Hay et al., 2017)

III. ÍNDICE CINTURA CADERA Y RIESGO CARDIOVASCULAR

Un exceso de grasa abdominal aumenta la prevalencia de enfermedades cardiovasculares entre ellas: enfermedad cerebrovascular y cardiopatías; así como enfermedades metabólicas como Diabetes Mellitus 2, dislipidemias, síndrome metabólico, las cuales por sus consecuencias incrementa la mortalidad.(OMS, 2016)

Existen muchas maneras de clasificar el sobrepeso y la obesidad, como mencionamos en el caso del IMC, y otra de las herramientas comúnmente utilizadas por su facilidad y que no requiere mayor gasto económico, es el Índice Cintura Cadera, (Fitch A et al., 2013) que se compone de la división de la circunferencia de cintura en cm dividida entre la circunferencia de cadera en cm, dependiendo el resultado, es la clasificación de riesgo en la que se coloca a la persona. Existen diferentes puntos de corte para da clasificación, tanto para hombres como mujeres, el más utilizado es el de la OMS, dando como punto de corte > 0.95 para hombres

y >0.85 en mujeres (Balkau & Charles, 1999), valores por arriba de estos puntos de corte para cada sexo, se asocian con mayor riesgo cardiovascular y un aumento del 0.1 aumenta otro 5% más de riesgo.(de Koning et al., 2007). En la tabla 2 se presentan diferentes estudios de distintos años en los que se utilizaron diferentes puntos de corte y sus resultados obtenidos.

La enfermedad cardiovascular engloba todos los padecimientos que afectan al corazón y vasos sanguíneos de manera independiente a su causa. La enfermedad cardiovascular es la principal causa de muerte a nivel mundial, en 2012 causó 17.5 millones de muertes, 7.4 millones fueron por infarto del miocardio y 6.7 millones debido a enfermedad cerebrovascular, además causó el 46% de muertes secundarias a enfermedades no transmisibles y un 37% de muertes prematuras en menores de 70 años, siendo la mayoría prevenibles. Para el 2030 se proyecta una mortalidad de 22.2 millones(OMS, 2017). En la tabla 3 se presentan el número de muertes anuales que va desde 1990 a 2013 por enfermedad cardiovascular en general.

Dentro de los factores principales de riesgo para enfermedad cardiovascular se encuentran: DM2, hipertensión arterial (HTA), dislipidemias, obesidad, sedentarismo y tabaquismo.(García., 2018)

TABLA 2. ESTUDIOS Y SUS DIFERENTES PUNTOS DE CORTE PARA ICC Y SU RELACIÓN CON ENFERMEDADES.

| Autor | Año | Puntos de corte | Resultados |
|------------------------|------|----------------------------------|--|
| James W.P. | 1996 | Hombres > 1 Mujeres > 0.85 | El ICC tuvo alta sensibilidad para DM2 |
| Molarius, A., et al. | 1999 | Hombres > 0.95 Mujeres > 0.80 | El ICC se asoció con alto riesgo de mortalidad |
| Lanas F., et al. | 2007 | Hombres > 0.95 Mujeres > 0.90 | El ICC como factor de riesgo para infarto agudo al miocardio en América Latina |
| Srikanthan, P., et al. | 2009 | Hombres > 1 Mujeres > 1 | El ICC indicó ser el criterio más apropiado para la estratificación de riesgo de los adultos mayores con plena funcionalidad, en lugar de IMC. |
| Cheng, C. H., et al. | 2010 | Hombres > 0.89 Mujeres > 0.82 | El ICC fue mejor para predecir el riesgo de DM2 |

Elaboración propia

(James, 1996), (Molarius et al., 1999) (Lanas et al., 2007)(Srikanthan et al., 2009) (Cheng et al., 2010)

ICC: Índice cintura cadera, IMC: Índice de masa corporal, DM2: Diabetes mellitus tipo 2.

TABLA 3. MUERTES ANUALES DESDE 1990 A 2014 POR ECV EN GENERAL.

| Enfermedad | Muertes en 1990 | Muertes en 2013 | Aumento de 1990 a 2013 en % |
|---|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| Cardiopatía isquémica | 5,737,483 | 8,139,852 | 41.7 |
| Evento vascular cerebral tipo isquémico | 2,182,865 | 3,272,924 | 50.2 |
| Evento vascular cerebral tipo hemorrágico | 2,401,931 | 3,173,951 | 30.7 |
| Cardiopatía hipertensiva | 622,148 | 1,068,585 | 74.1 |
| Cardiomiopatía y miocarditis | 293,896 | 443,297 | 51.4 |
| Cardiopatía reumática | 337,493 | 275,054 | -26.5 |
| Aneurisma aórtico | 99,644 | 151,493 | 52.1 |

| | | | |
|---|------------|------------|-------|
| Fibrilación y aleteo auricular | 28,916 | 112,209 | 288.1 |
| Endocarditis | 45,053 | 65,036 | 46.3 |
| Enfermedad vascular periférica | 15,875 | 40,492 | 155.3 |
| Otras enfermedades cardiovasculares y circulatorias | 478,261 | 554,588 | 15.2 |
| Total | 12,279,565 | 17,297,480 | 40.8 |

Elaboración propia con información de (Sarre-Álvarez et al., 2018)

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Comparar la eficacia del ayuno intermitente 16:8 con restricción calórica contra una dieta hipocalórica de 3 tiempos sobre diferentes circunferencias antropométricas necesarias para el cálculo de índice cintura cadera e índice de masa corporal, relacionados al riesgo cardiovascular.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comparar las circunferencias antropométricas de cintura y cadera de los pacientes que realizan ayuno intermitente 16:8 con restricción calórica contra las de los pacientes que realizan sólo restricción calórica en un plan de 3 tiempos, antes y al finalizar la intervención.
- Comparar el índice de masa corporal y el índice de cintura cadera entre los pacientes que realizan ayuno intermitente 16:8 con restricción calórica contra los de los pacientes con sólo restricción calórica en un plan de 3 tiempos, antes y al finalizar la intervención.
- Analizar la relación que existe entre la pérdida de peso y el cambio en el índice cintura cadera como factor pronóstico de riesgo cardiovascular.

4. HIPÓTESIS

Un plan de alimentación con esquema de ayuno intermitente 16:8 disminuirá significativamente el índice de masa corporal y el índice de cintura cadera en comparación de un plan hipocalórico en pacientes adultos.

5. METODOLOGÍA

Se llevó a cabo un estudio clínico experimental controlado en pacientes adultos mediante consulta externa.

5.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Hombres y mujeres.
- De 18-50 años de edad.
- Participación voluntaria.
- Disponibilidad de tiempo.

5.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Personas con antecedente de infarto al miocardio.
- Personas con antecedentes de trastorno de la conducta alimentaria.
- Mujeres en período de gestación.
- Personas que no hayan realizado en los últimos 6 meses algún tipo de ayuno intermitente.
- Personas con gastritis activa.
- Personas con DM descontrolada.
- Personas que no firmen consentimiento informado.

5.3 CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

- Pacientes que decidan abandonar el estudio.
- Pérdida de seguimiento de los pacientes.
- Falta de datos en expediente.
- Pacientes que no participen en las intervenciones.

5.4 CAPTACIÓN DE PARTICIPANTES

Se invitó a participar a hombres y mujeres mayores de 18 años en el proyecto de investigación por medio de consulta externa en la clínica particular MEDI REHAB con dirección Anillo Vial Fray Junípero Serra, La Pradera, CP 76269, Santiago de Querétaro, Querétaro.

5.4.1 PROCEDIMIENTO

- Cada uno de los pacientes firmó el consentimiento informado (anexo 1) y se le explicó a detalle los propósitos del estudio.
- Se tomaron los datos de cada uno de los pacientes: edad, sexo, lugar de residencia, ocupación, antecedentes heredo familiares, personales y patológicos.
- Se reclutaron 104 pacientes, entre hombres y mujeres, de los cuales sólo 70 cumplieron con los criterios de selección. Los 34 pacientes que fueron eliminados de la intervención fue por motivos de gastritis activa y DM 2 descontrolada en su mayoría. (Esquema 1).
- Se pesaron los 70 participantes que cumplieron los criterios de selección, cada uno de ellos en ayunas con una báscula Omron HBF-514c antes de iniciar la intervención.
- Se tomó la estatura de todos los participantes con un estadímetro de pared marca Seca antes de dar iniciada la intervención, para ello se les pidió quitar cualquier tipo de zapato y/o calceta, asegurando de tener bien definido el plano de Frankfurt.
- Se tomaron las medidas de circunferencia de cintura umbilical y circunferencia de cadera de todos los participantes con una cinta antropométrica marca Lufki. Para la circunferencia de cintura se utilizó la fórmula de Phantom para así estandarizarla = $CC \cdot 170.18 \text{ cm} / \text{talla en cm}$ (Shephard et al., 1985).

- Se calculó el índice de masa corporal de cada uno de los participantes mediante la fórmula de Quetelet (Quetelet A., 1875) y su índice de cintura cadera, obtenido de la división de la circunferencia de cintura entre la circunferencia de cadera.
- Se aplicó un recordatorio de 24 horas (Ferrari, 2013) por participante, en donde se analizaron 3 días, 2 días entre semana y 1 de fin de semana (anexo 2).
- Se dividieron en dos grupos los 70 participantes de manera aleatorizada mediante ciego simple, dando un grupo control llamado “grupo dieta convencional” con 35 participantes y un grupo experimental con 35 participantes llamado “grupo ayuno”.
- Se implementó una intervención para cada grupo, en el “grupo dieta convencional”, se hizo una RC de 500 kilocalorías a partir del cálculo del gasto energético total (GET), mediante la fórmula de Mifflin St-Jeor (anexo 3) tal como lo indican las Guías alimentarias y de actividad física en población mexicana (Bonvecchio Arenas et al., n.d.) y la ESPEN (The European Society for Clinical Nutrition and Metabolism)(Bischoff et al., 2022) , diviendo las calorías finales en 3 tiempos de comida y 1 colación; en el “grupo de ayuno” se aplicó el esquema de Al 16:8 con restricción calórica a partir del cálculo del GET mediante la fórmula de Mifflin St-Jeor, para finalmente dividir las calorías finales en 2 tiempos de comida.
- Cada grupo realizó su respectiva intervención durante 7 semanas, los planes de alimentación se cambiaron cada 15 días, realizando el cálculo del GET en cada uno de los cambios., también se realizó el monitoreo en cada cambio de plan respecto a irritabilidad con la Escala de Irritabilidad de Sheehan (EIS)(Khan et al., 2016), avalada por la Asociación Americana de psiquiatría (anexo 4), poca energía medido con la Escala modificada de impacto de fatiga (MFIS) (anexo 5), misma que ha sido

validada en Latinoamérica y países de Europa. (Vásquez, 2014), y por último la presencia o no de cefalea a lo largo de las semanas de la intervención de los dos grupos.

- La prescripción, seguimiento y cambio de los planes de alimentación que realizó el equipo del estudio, fue mediante el uso del software Nutrimind, autoría de Manuel Alejandro Ayala, en su versión más actualizada, mientras que los participantes utilizaron la aplicación para celular de dicho software. (anexo 6).
- El seguimiento y monitoreo de las escalas y cuestionarios de automonitoreo para las variables de irritabilidad y poca energía (anexo 4 y 5), fue cada semana para ambos grupos.
- Al finalizar las 7 semanas, se midieron todas las variables del peso, circunferencia de cintura y circunferencia de cadera de cada uno de los participantes de cada grupo.
- Una vez medidas las variables ya finalizada la intervención, se realizó el análisis estadístico para obtener promedios, correlaciones y porcentajes de los cambios entre las primeras mediciones y las últimas de cada uno de los grupos.

5.2 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

TABLA 4: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

| Variable | | Porcentaje |
|------------------|------------|------------|
| Sexo | H | 14 |
| | M | 86 |
| IMC | Normo peso | 11 |
| | Sobrepeso | 37 |
| | Obesidad | 51 |
| ICC | Elevado | 53 |
| | Normal | 47 |
| USO DE FIBRATOS | No | 86 |
| | Sí | 14 |
| USO DE ESTATINAS | No | 83 |
| | Sí | 17 |

Elaboración propia. H: Hombres, M: Mujeres, IMC: Índice de masa corporal, ICC: Índice de cintura cadera.

TABLA 5: DESCRIPCIÓN DE CADA GRUPO ANTES DE LA INTERVENCIÓN.

| Variable | Grupo ayuno intermitente | Grupo dieta convencional | VALOR DE P |
|------------------|-------------------------------------|--------------------------------|------------|
| Edad | 27.63 años \pm 5.907 | 28 años \pm 8.6 | 0.5564 |
| Peso | 79.88 kg \pm 16.52 | 83 kg \pm 22 | 0.7328 |
| IMC | 31.23 kg/m ² \pm 5.389 | 31 kg/m ² \pm 8.6 | >0.9999 |
| ICC | 0.8600 \pm 0.06945 | 0.86 \pm 0.092 | 0.8448 |
| SEXO | H: 11.42 % M: 88.57 % | H: 17.14 % M: 82.85 % | 0.334 |
| USO DE FIBRATOS | 5 | 5 | 0.693 |
| USO DE ESTATINAS | 5 | 7 | 1.000 |

IMC: Índice de masa corporal, ICC: Índice de cintura cadera, \pm : Desviación estándar.

Alpha: 0.05

Para la descripción general de los 70 participantes antes de iniciar la intervención, se calculó la estadística descriptiva según corresponde, en el caso de las variables nominales se calcularon porcentajes y en el caso de las variables continuas, en promedio y desviaciones estándar. Posteriormente por grupos, se obtuvieron los promedios y desviaciones estándar de las variables edad, peso, IMC,

ICC; después se procedió a comparar los grupos mediante una prueba t de student; para las variables dicotómicas, como uso de fibratos y uso de estatinas, se utiliza la prueba de Chi cuadrada.

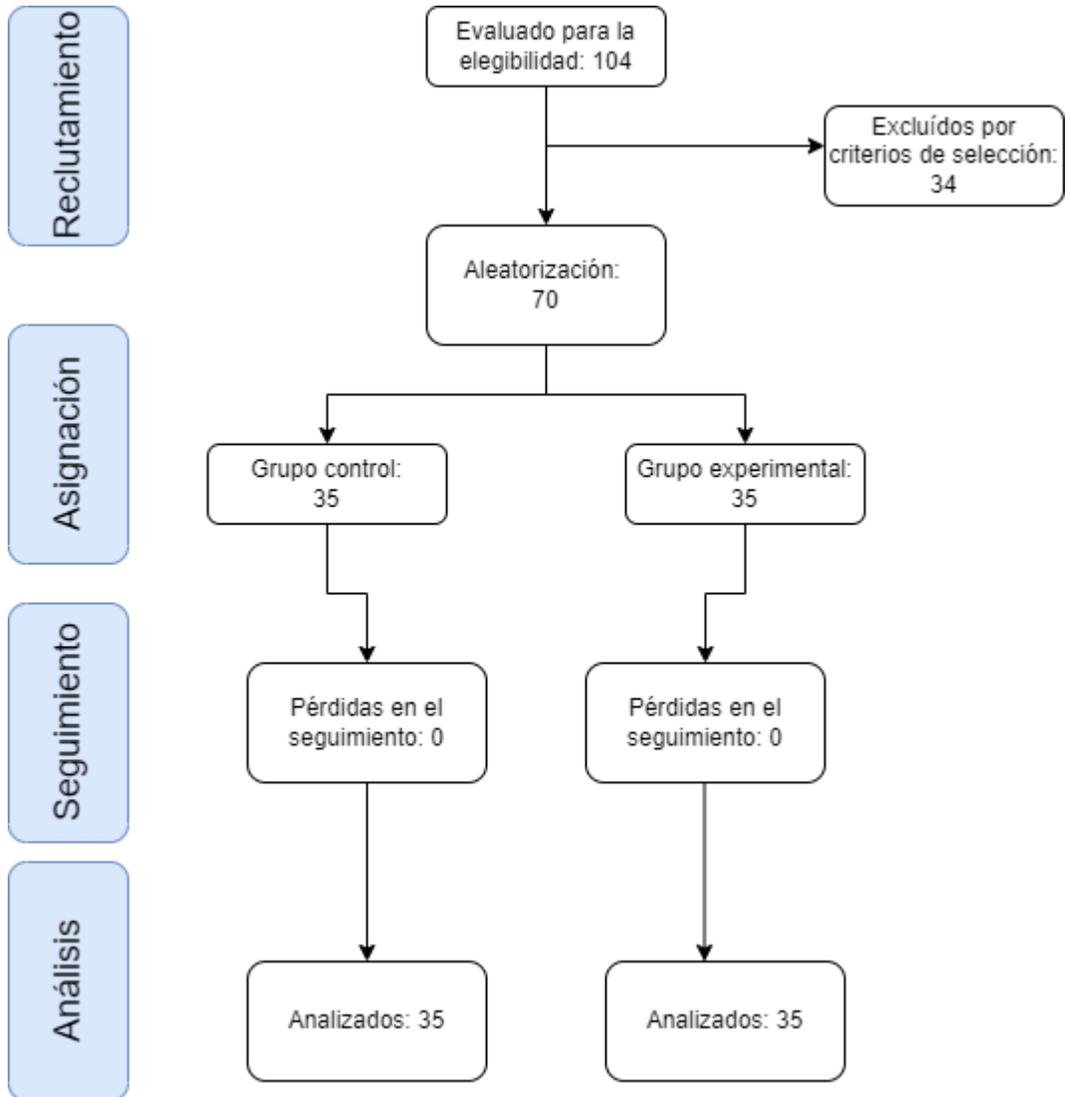
Para comparar la diferencia de los valores basales en las variables, de peso, IMC e ICC en cada grupo antes y después de la intervención se realizó la prueba t de student.

Mediante el cálculo de la prueba Chi cuadrada se comparó si hubo pérdida estadísticamente significativa de peso entre los dos grupos, para esto se convirtió la variable numérica continua en dicotómica.

Por último, para las variables de síntomas irritabilidad, poca energía y cefalea se calcularon los porcentajes por cada grupo de la semana 1, 3, 5 y 7; después, con la prueba de Chi cuadrada se compararon los síntomas entre cada uno de los grupos a lo largo de las semanas 1, 3, 5 y 7.

Se consideró un valor de p de las diferentes pruebas estadísticas como significativo cuando fue < 0.05 . Se utilizó el programa PRISM Para el análisis estadístico.

Diagrama 1. Proceso de reclutamiento



El grupo que realizó ayuno intermitente tuvo en promedio mayor pérdida de peso (-2.61 kg ± 2.33), ICC (-2.60 % ± 2.3383) e IMC (-0.05% ± 0.0235) en comparación del grupo de dieta convencional, sin embargo, la diferencia estadística no fue significativa para peso e IMC, en la variable ICC si hubo diferencia significativa (p= 0.047), el cual está directamente relacionado con la disminución de las circunferencias que presentaron ambos grupos después de la intervención. (tabla 6). Se realizó la prueba de Chi 2 para comparar la pérdida de peso en cada uno de los grupos donde se obtuvo un valor de p = 0.172.

TABLA 6. CAMBIOS DE CADA GRUPO DESPUÉS DE REALIZAR LA INTERVENCIÓN

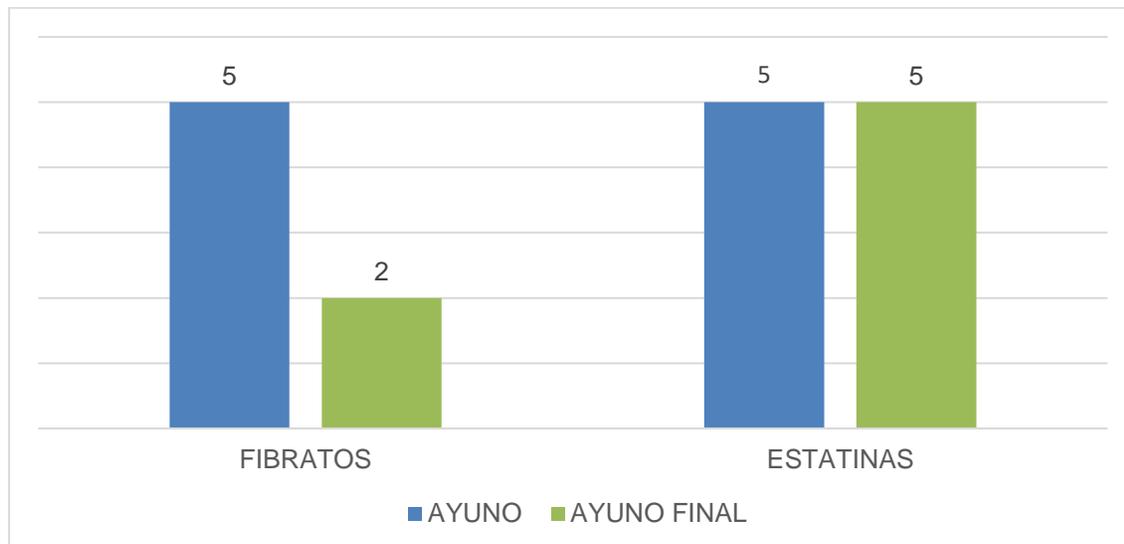
| Variable | Grupo ayuno intermitente | Valor de P | Grupo dieta convencional | Valor de P |
|--------------------|--------------------------|------------|--------------------------|--------------|
| Pérdida de peso | -2.61 kg ± 2.3306 | 0.001 | -1.5 kg ± 2.3332 | 0.973 |
| Disminución de IMC | -2.60 % ± 2.3383 | <0.001 | -1.58% ± 2.3323 | 0.953 |
| Disminución de ICC | -0.05% ± 0.0235 | 0.001 | -0% ± 0.0242 | 0.047 |

IMC: Índice de masa corporal, ICC: Índice de cintura cadera, ±: Desviación estándar.

alpha 0.05

El consumo de fibratos disminuyó en ambos grupos, pero probablemente debido al tamaño de muestra pequeño, la diferencia estadística no fue significativa (gráfica 2), en el caso de las estatinas en ninguno de los dos grupos hubo disminución, estos valores obtenidos los podemos atribuir a que los triglicéridos, donde se indican fibratos, se ven modificados fácilmente con una restricción calórica y cambios en la composición de la dieta, a diferencia del colesterol donde se prescriben estatinas, tienden a llevar más tiempo para verse una modificación en niveles séricos aún después de realizar un plan de alimentación con enfoque en la disminución de los mismos.(Simha, 2020)

GRÁFICA 7. COMPARACIÓN DE CONSUMO DE FÁRMACOS POR GRUPO DESPUÉS DE LA INTERVENCIÓN



Para la parte de síntomas, ambos grupos se comportaron casi de la misma manera, iniciando con un porcentaje de irritabilidad de 77.14 % y 65.71 % en plan con ayuno y plan con dieta convencional, respectivamente (tabla 7), al final de la semana 7, ambos grupos presentaban en promedio los mismos síntomas en porcentajes muy parecidos (tablas 7, 9 y 11). Por último, la diferencia entre ambos grupos con respecto a la sintomatología no presentó diferencia estadística significativa, lo que concuerda con el estudio de Keenan y colaboradores, donde analizaron durante 12 semanas variables como el hambre, estado de ánimo y niveles de energía. (Keenan et al., 2022)

TABLA 7. IRRITABILIDAD A LO LARGO DE LAS SEMANAS.

| Tipo de dieta | Semana 1 | Semana 3 | Semana 5 | Semana 7 |
|---------------|----------|----------|----------|----------|
| Ayuno | 77.14 % | 17.14 % | 5.71 % | 2.86 % |
| convencional | 65.71 % | 14.29 % | 2.86 % | 5.71 % |
| Valor de p | 0.286 | 0.855 | 0.803 | 0.803 |

GRÁFICA 8. IRRITABILIDAD A LO LARGO DE LAS SEMANAS.

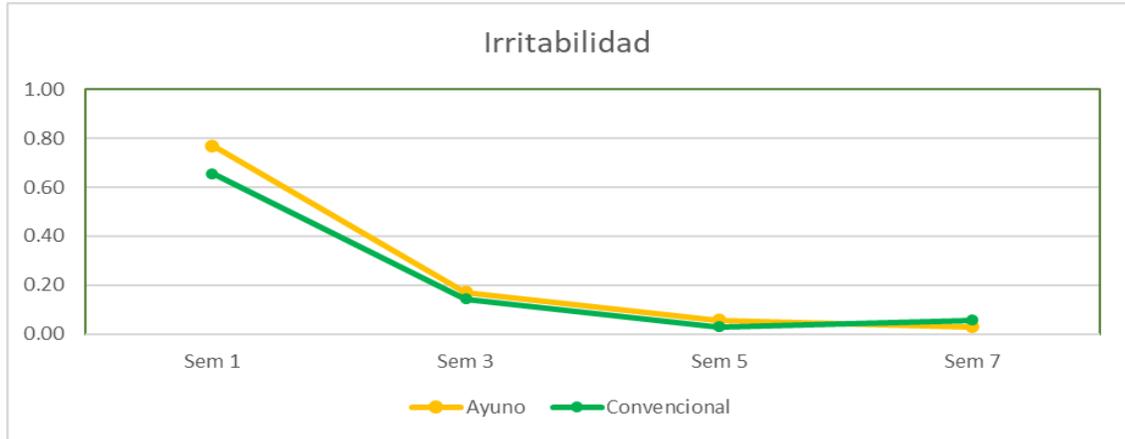


TABLA 9. POCA ENERGÍA A LO LARGO DE LAS SEMANAS

| Tipo de dieta | Semana 1 | Semana 3 | Semana 5 | Semana 7 |
|---------------|----------|----------|----------|----------|
| Ayuno | 62.86 % | 11.43 % | 8.57 % | 8.57 % |
| convencional | 77.14 % | 17.14 % | 11.43 % | 2.86 % |
| Valor de p | 0.392 | 0.334 | 0.515 | 0.756 |

GRÁFICA 9. POCA ENERGÍA A LO LARGO DE LAS SEMANAS

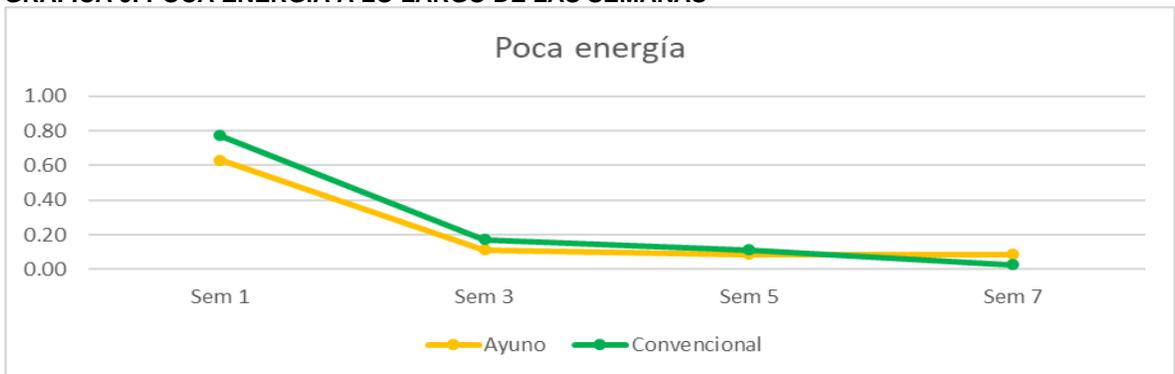
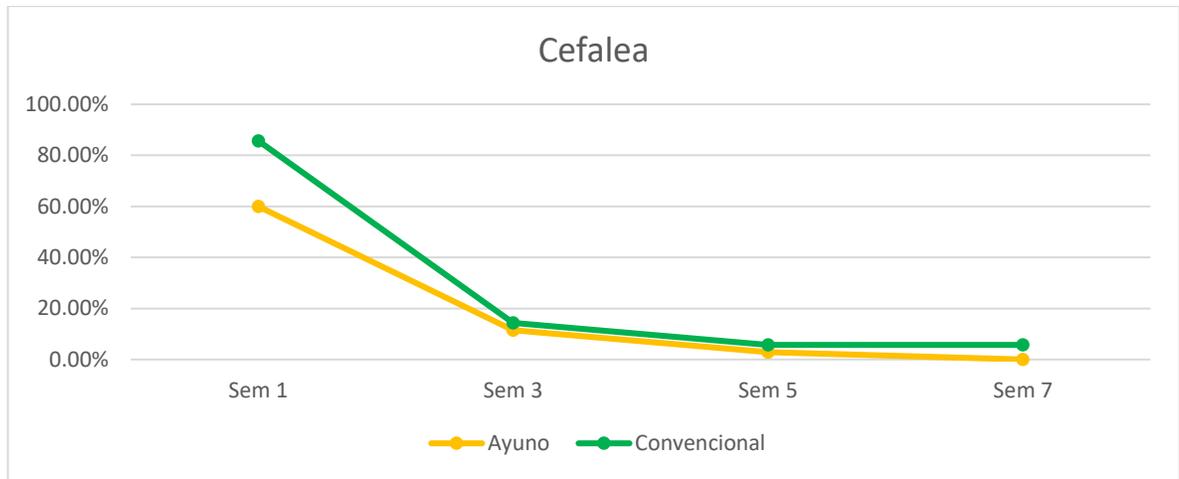


TABLA 11. CEFALEA A LO LARGO DE LAS SEMANAS

| Tipo de dieta | Semana 1 | Semana 3 | Semana 5 | Semana 7 |
|---------------|----------|----------|----------|----------|
| Ayuno | 60.00 % | 11.43 % | 2.86 % | 0 % |
| convencional | 85.71 % | 14.29 % | 5.71 % | 5.71 % |
| Valor de p | 1.0 | 0.515 | 0.803 | NA |

GRÁFICA 10. CEFALEA A LO LARGO DE LAS SEMANAS



6. CONCLUSIÓN

Los resultados obtenidos nos abren una alternativa de tratamiento para disminuir el riesgo cardiovascular, donde nos enfoquemos más en un índice que está relacionado de manera directa con la grasa visceral, a comparación del IMC que no distingue entre masa magra y masa grasa como se menciona en los resultados del estudio CRUSADE (O'Brien et al., 2014), también nos enseñan la importancia de la utilización del índice cintura cadera como parte de las mediciones antropométricas básicas en los pacientes adultos como se ha estado trabajando con el IMC, ya que como resultado de las intervenciones de ambos grupos pudimos encontrar que tanto la circunferencia de cintura como de cadera se modificaron notoriamente a la par del peso, recordemos que uno de los factores de riesgo relacionado a enfermedades cardiovasculares y cerebrovasculares es el exceso de grasa visceral (Cao et al., 2018). Para futuros estudios, se sugiere el aumento de la muestra, así como el cruce de intervenciones por más tiempo y elección de grupos por aleatorización, además de agregar a las variables análisis de perfil de lípidos y proteína C reactiva y ver como estos se comportan después de una intervención

con plan de alimentación con ayuno intermitente a comparación de un plan con 3 tiempos de comida.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anton, S. D., Moehl, K., Donahoo, W. T., Marosi, K., Lee, S. A., Mainous Iii, A. G., Leeuwenburgh, C., & Mattson, M. P. (2018). Flipping the Metabolic Switch: Understanding and Applying the Health Benefits of Fasting. *Obesity*, 26, 254–268. <https://doi.org/10.1002/oby.22065>
- Balkau, B., & Charles, M. A. (1999). Comment on the provisional report from the WHO consultation. *Diabetic Medicine*, 16(5), 442–443. <https://doi.org/10.1046/j.1464-5491.1999.00059.x>
- Bischoff, S. C., Barazzoni, R., Busetto, L., Campmans-Kuijpers, M., Cardinale, V., Chermesh, I., Eshraghian, A., Kani, H. T., Khannoussi, W., Lacaze, L., León-Sanz, M., Mendive, J. M., Müller, M. W., Ockenga, J., Tacke, F., Thorell, A., Vranesic Bender, D., Weimann, A., & Cuerda, C. (2022). European guideline on obesity care in patients with gastrointestinal and liver diseases – Joint ESPEN/UEG guideline. *Clinical Nutrition*, 41(10), 2364–2405. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2022.07.003>
- Bonvecchio Arenas, A. C., Fernández-Gaxiola, M., Plazas Belausteguigoitia, M., Kaufer-Horwitz, A. B., Pérez, L. J., & Ángel Rivera Dommarco, A. (n.d.). *GUÍAS ALIMENTARIAS Y DE ACTIVIDAD FÍSICA*.
- Browning, J. D., Baxter, J., Satapati, S., & Burgess, S. C. (2012). The effect of short-term fasting on liver and skeletal muscle lipid, glucose, and energy metabolism in healthy women and men. *Journal of Lipid Research*, 53(3), 577–586. <https://doi.org/10.1194/JLR.P020867>

- Cao, Q., Yu, S., Xiong, W., Li, Y., Li, H., Li, J., & Li, F. (2018). Waist-hip ratio as a predictor of myocardial infarction risk A systematic review and meta-analysis. In *Medicine (United States)* (Vol. 97, Issue 30). Lippincott Williams and Wilkins. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000011639>
- CDC, C. for D. C. and P. (n.d.). *Índice de Masa Corporal (IMC) | Peso Saludable, Nutrición y Actividad Física | Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades*. Retrieved May 22, 2022, from <https://www.cdc.gov/healthyweight/assessing/bmi/index.html>
- Chearskul, S., Delbridge, E., Shulkes, A., Proietto, J., & Kriketos, A. (2008). Effect of weight loss and ketosis on postprandial cholecystokinin and free fatty acid concentrations. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *87*(5), 1238–1246. <https://doi.org/10.1093/AJCN/87.5.1238>
- Cheng, C. H., Ho, C. C., Yang, C. F., Huang, Y. C., Lai, C. H., & Liaw, Y. P. (2010). Waist-to-hip ratio is a better anthropometric index than body mass index for predicting the risk of type 2 diabetes in Taiwanese population. *Nutrition Research (New York, N.Y.)*, *30*(9), 585–593. <https://doi.org/10.1016/J.NUTRES.2010.08.007>
- Chung, K. W., Kim, D. H., Park, M. H., Choi, Y. J., Kim, N. D., Lee, J., Yu, B. P., & Chung, H. Y. (2013). Recent advances in calorie restriction research on aging. *Experimental Gerontology*, *48*(10), 1049–1053. <https://doi.org/10.1016/J.EXGER.2012.11.007>
- Cienfuegos, S., Gabel, K., Kalam, F., Ezpeleta, M., Wiseman, E., Pavlou, V., Lin, S., Oliveira, M. L., & Varady, K. A. (2020). Effects of 4- and 6-h Time-Restricted Feeding on Weight and Cardiometabolic Health: A Randomized Controlled Trial in Adults with Obesity. *Cell Metabolism*, *32*(3), 366-378.e3.

<https://doi.org/10.1016/J.CMET.2020.06.018/ATTACHMENT/B2FDE0A0-8674-4FD8-816D-63B818542220/MMC1.PDF>

Colombia, S., Colombiana De Cardiología, R., & García, M. (2018). *Factores de riesgo cardiovascular desde la perspectiva de sexo y género*. <https://doi.org/10.1016/j.rccar.2017.11.021>

Coutinho, S. R., Halset, E. H., Gåsbakk, S., Rehfeld, J. F., Kulseng, B., Truby, H., & Martins, C. (2018a). Compensatory mechanisms activated with intermittent energy restriction: A randomized control trial. *Clinical Nutrition*, 37(3), 815–823. <https://doi.org/10.1016/J.CLNU.2017.04.002>

Coutinho, S. R., Halset, E. H., Gåsbakk, S., Rehfeld, J. F., Kulseng, B., Truby, H., & Martins, C. (2018b). Compensatory mechanisms activated with intermittent energy restriction: A randomized control trial. *Clinical Nutrition*, 37(3), 815–823. <https://doi.org/10.1016/J.CLNU.2017.04.002>

Dagmara Wrzecionkowska. (2021, December 10). *Obesidad se ‘obsesiona’ con México: casi 8 de cada 10 adultos la padecen, dice académica de la UNAM – El Financiero*. Percepción de La Obesidad. <https://www.elfinanciero.com.mx/salud/2021/12/10/obesidad-se-obsesiona-con-mexico-casi-8-de-cada-10-adultos-la-padecen-dice-academica-de-la-unam/>

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>

de Koning, L., Merchant, A. T., Pogue, J., & Anand, S. S. (2007). Waist circumference and waist-to-hip ratio as predictors of cardiovascular events:

meta-regression analysis of prospective studies. *European Heart Journal*, 28(7), 850–856. <https://doi.org/10.1093/EURHEARTJ/EHM026>

Donnelly, J. E., Blair, S. N., Jakicic, J. M., Manore, M. M., Rankin, J. W., & Smith, B. K. (2009). Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41(2), 459–471. <https://doi.org/10.1249/MSS.0B013E3181949333>

Faris, M. A. I. E., & Al-Holy, M. A. (2014). Implications of Ramadan intermittent fasting on maternal and fetal health and nutritional status: A review. *Mediterranean Journal of Nutrition and Metabolism*, 7(2), 107–118. <https://doi.org/10.3233/MNM-140011>

Ferrari, M. A. (2013). Estimación de la Ingesta por Recordatorio de 24 Horas. *Diaeta*, 31(143), 20–25. http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-73372013000200004&lng=es&nrm=iso&tlng=es

Fitch A, Everling L, Goldberg, F. C., Heim C, Johnson K, Kaufman T, Kennedy E, Kestenbaun C, Lano M, Leslie D, Newell T, Connor, O. ', Slusarek B, Spaniol A, Stovitz S, & Webb B. (2013). *Prevention and Management of Obesity for Adults*. www.icsi.org

Fontana, L., & Partridge, L. (2015). Promoting health and longevity through diet: from model organisms to humans. *Cell*, 161(1), 106–118. <https://doi.org/10.1016/J.CELL.2015.02.020>

Gälman, C., Lundåsen, T., Kharitonov, A., Bina, H. A., Eriksson, M., Hafström, I., Dahlin, M., Åmark, P., Angelin, B., & Rudling, M. (2008). The circulating metabolic regulator FGF21 is induced by prolonged fasting and

PPARalpha activation in man. *Cell Metabolism*, 8(2), 169–174.
<https://doi.org/10.1016/J.CMET.2008.06.014>

Haeusler, R. A., McGraw, T. E., & Accili, D. (2018). Biochemical and cellular properties of insulin receptor signalling. *Nature Reviews. Molecular Cell Biology*, 19(1), 31. <https://doi.org/10.1038/NRM.2017.89>

Hay, S. I., Abajobir, A. A., Abate, K. H., Abbafati, C., Abbas, K. M., Abd-Allah, F., Abdulle, A. M., Abebo, T. A., Abera, S. F., Aboyans, V., Abu-Raddad, L. J., Ackerman, I. N., Adedeji, I. A., Adetokunboh, O., Afshin, A., Aggarwal, R., Agrawal, S., Agrawal, A., Kiadaliri, A. A., ... Bryane, C. E. G. (2017). Global, regional, and national disability-adjusted life-years (DALYs) for 333 diseases and injuries and healthy life expectancy (HALE) for 195 countries and territories, 1990-2016: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *The Lancet*, 390(10100), 1260–1344. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32130-X/ATTACHMENT/A8BDC974-3EE6-4A6A-8980-BA0B755C24EC/MMC1.PDF](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32130-X/ATTACHMENT/A8BDC974-3EE6-4A6A-8980-BA0B755C24EC/MMC1.PDF)

Hutchison, A. T., Regmi, P., Manoogian, E. N. C., Fleischer, J. G., Wittert, G. A., Panda, S., & Heilbronn, L. K. (2019a). Time-Restricted Feeding Improves Glucose Tolerance in Men at Risk for Type 2 Diabetes: A Randomized Crossover Trial. *Obesity*, 27(5), 724–732. <https://doi.org/10.1002/OBY.22449>

Hutchison, A. T., Regmi, P., Manoogian, E. N. C., Fleischer, J. G., Wittert, G. A., Panda, S., & Heilbronn, L. K. (2019b). Time-Restricted Feeding Improves Glucose Tolerance in Men at Risk for Type 2 Diabetes: A Randomized Crossover Trial. *Obesity*, 27(5), 724–732. <https://doi.org/10.1002/OBY.22449>

- Imai, S.-I., & Guarente, L. (2016). It takes two to tango: NAD⁺ and sirtuins in aging/longevity control. *Nature Publishing Group*, 2. <https://doi.org/10.1038/npjamd.2016.17>
- James, W. P. T. (1996). The epidemiology of obesity. *Ciba Foundation Symposium, 201*, 1–16. <https://doi.org/10.1002/9780470514962.CH1>
- Jensen, D. E., Nguo, K., Baxter, K. A., Cardinal, J. W., King, N. A., Ware, R. S., Truby, H., & Batch, J. A. (2015). Fasting gut hormone levels change with modest weight loss in obese adolescents. *Pediatric Obesity, 10*(5), 380–387. <https://doi.org/10.1111/IJPO.275>
- Keenan, S., Cooke, M. B., Chen, W. S., Wu, S., & Belski, R. (2022). The Effects of Intermittent Fasting and Continuous Energy Restriction with Exercise on Cardiometabolic Biomarkers, Dietary Compliance, and Perceived Hunger and Mood: Secondary Outcomes of a Randomised, Controlled Trial. *Nutrients, 14*(15). <https://doi.org/10.3390/nu14153071>
- Kerndt, P. R., Naughton, J. L., Driscoll, C. E., & Loxterkamp, D. A. (1982). Fasting: The History, Pathophysiology and Complications. *Western Journal of Medicine, 137*(5), 379. [/pmc/articles/PMC1274154/?report=abstract](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1274154/)
- Khan, S. A., Revicki, D. A., Hassan, M., Locklear, J. C., Friedman, L. A., Mannix, S., Tummala, R., Dunbar, G. C., Eriksson, H., & Sheehan, D. v. (2016). Assessing the Reliability and Validity of the Sheehan Irritability Scale in Patients With Major Depressive Disorder. *The Journal of Clinical Psychiatry, 77*(8), 17386. <https://doi.org/10.4088/JCP.14M09719>
- Krishnan, S., Adams, S. H., Witbracht, M. G., Woodhouse, L. R., Piccolo, B. D., Thomas, A. P., Souza, E. C., Horn, W. F., Gertz, E. R., van Loan, M. D., & Keim, N. L. (2021a). Weight Loss, but Not Dairy Composition of Diet,

Moderately Affects Satiety and Postprandial Gut Hormone Patterns in Adults. *The Journal of Nutrition*, 151(1), 245–254.
<https://doi.org/10.1093/JN/NXAA327>

Krishnan, S., Adams, S. H., Witbracht, M. G., Woodhouse, L. R., Piccolo, B. D., Thomas, A. P., Souza, E. C., Horn, W. F., Gertz, E. R., van Loan, M. D., & Keim, N. L. (2021b). Weight Loss, but Not Dairy Composition of Diet, Moderately Affects Satiety and Postprandial Gut Hormone Patterns in Adults. *The Journal of Nutrition*, 151(1), 245–254.
<https://doi.org/10.1093/JN/NXAA327>

Lanas, F., Avezum, A., Bautista, L. E., Diaz, R., Luna, M., Islam, S., & Yusuf, S. (2007). Risk Factors for Acute Myocardial Infarction in Latin America The INTERHEART Latin American Study.
<https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.106.633552>

Liang, Y., Liu, C., Lu, M., Dong, Q., Wang, Z., Wang, Z., Xiong, W., Zhang, N., Zhou, J., Liu, Q., Wang, X., & Wang, Z. (2018). Calorie restriction is the most reasonable anti-ageing intervention: a meta-analysis of survival curves. *Scientific Reports* 2018 8:1, 8(1), 1–9.
<https://doi.org/10.1038/s41598-018-24146-z>

Lutz, T. (2005). Pancreatic amylin as a centrally acting satiating hormone. *Current Drug Targets*, 6(2), 181–189.
<https://doi.org/10.2174/1389450053174596>

Meneguetti, B. T., Cardoso, M. H., Ribeiro, C. F. A., Felício, M. R., Pinto, I. B., Santos, N. C., Carvalho, C. M. E., & Franco, O. L. (2019). Neuropeptide receptors as potential pharmacological targets for obesity. *Pharmacology & Therapeutics*, 196, 59–78.
<https://doi.org/10.1016/J.PHARMTHERA.2018.11.002>

- Merry, B. J. (2004). Oxidative stress and mitochondrial function with aging—the effects of calorie restriction. *Aging Cell*, 3, 7–12. <https://doi.org/10.1046/j.1474-9728.2003.00074.x>
- Nauck, M. A., Heimesaat, M. M., Behle, K., Holst, J. J., Nauck, M. S., Ritzel, R., Hübner, M., & Schmiegel, W. H. (2002). Effects of Glucagon-Like Peptide 1 on Counterregulatory Hormone Responses, Cognitive Functions, and Insulin Secretion during Hyperinsulinemic, Stepped Hypoglycemic Clamp Experiments in Healthy Volunteers. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 87(3), 1239–1246. <https://doi.org/10.1210/JCEM.87.3.8355>
- Newman, J. C., & Verdin, E. (2017). β -Hydroxybutyrate: A Signaling Metabolite. *Annual Review of Nutrition*, 37, 51. <https://doi.org/10.1146/ANNUREV-NUTR-071816-064916>
- Nowosad, K., & Sujka, M. (2021). Effect of Various Types of Intermittent Fasting (IF) on Weight Loss and Improvement of Diabetic Parameters in Human. *Current Nutrition Reports*, 10(2), 146. <https://doi.org/10.1007/S13668-021-00353-5>
- Nymo, S., Coutinho, S. R., Jørgensen, J., Rehfeld, J. F., Truby, H., Kulseng, B., & Martins, C. (2017). Timeline of changes in appetite during weight loss with a ketogenic diet. *International Journal of Obesity (2005)*, 41(8), 1224. <https://doi.org/10.1038/IJO.2017.96>
- Obesidad y sobrepeso*. (n.d.). Retrieved May 22, 2022, from <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- O'Brien, E. C., Fosbol, E. L., Peng, S. A., Alexander, K. P., Roe, M. T., & Peterson, E. D. (2014). Association of body mass index and long-term

outcomes in older patients with non-ST-segment-elevation myocardial infarction results from the CRUSADE registry. *Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes*, 7(1), 102–109. <https://doi.org/10.1161/CIRCOUTCOMES.113.000421>

OMS, O. M. de la S. (2017, May). *Enfermedades Cardiovasculares. Datos y Cifras - Enfermedades Cardiovasculares.*

Parr, E. B., Devlin, B. L., Radford, B. E., & Hawley, J. A. (2020). A Delayed Morning and Earlier Evening Time-Restricted Feeding Protocol for Improving Glycemic Control and Dietary Adherence in Men with Overweight/Obesity: A Randomized Controlled Trial. *Nutrients* 2020, Vol. 12, Page 505, 12(2), 505. <https://doi.org/10.3390/NU12020505>

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

Quetelet A. (1875). Relazioni tra il peso e la statura. *Fisica Sociale Ossia Svolgimento Delle Facoltà Dell' Uomo*”.

Ravussin, E., Beyl, R. A., Poggiogalle, E., Hsia, D. S., & Peterson, C. M. (2019). Early Time-Restricted Feeding Reduces Appetite and Increases Fat Oxidation but Does Not Affect Energy Expenditure in Humans. *Obesity (Silver Spring, Md.)*, 27(8), 1244. <https://doi.org/10.1002/OBY.22518>

Redman, L. M., & Ravussin, E. (2010). Caloric Restriction in Humans: Impact on Physiological, Psychological, and Behavioral Outcomes. <https://Home.Liebertpub.Com/Ars>, 14(2), 275–287. <https://doi.org/10.1089/ARS.2010.3253>

- Rynders, C. A., Thomas, E. A., Zaman, A., Pan, Z., Catenacci, V. A., & Melanson, E. L. (2019). Effectiveness of Intermittent Fasting and Time-Restricted Feeding Compared to Continuous Energy Restriction for Weight Loss. *Nutrients*, *11*(10). <https://doi.org/10.3390/NU11102442>
- Sarre-Álvarez, D., Cabrera-Jardines, R., Rodríguez-Weber, F., Díaz-Greene, E., Sarre-Álvarez, D., Cabrera-Jardines, R., Rodríguez-Weber, F., & Díaz-Greene, E. (2018). Enfermedad cardiovascular aterosclerótica. Revisión de las escalas de riesgo y edad cardiovascular. *Medicina Interna de México*, *34*(6), 910–923. <https://doi.org/10.24245/MIM.V34I6.2136>
- Shephard, R. J., Labarre, R., Jéquier, J. -C, Lavallee, H., Rajic, M., & Volle, M. (1985). The “unisex phantom,” sexual dimorphism, and proportional growth assessment. *American Journal of Physical Anthropology*, *67*(4), 403–412. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330670412>
- Simha, V. (2020). Management of hypertriglyceridemia. In *The BMJ* (Vol. 371). BMJ Publishing Group. <https://doi.org/10.1136/bmj.m3109>
- Spiegel, K., Tasali, E., Leproult, R., Scherberg, N., & van Cauter, E. (2011). Twenty-Four-Hour Profiles of Acylated and Total Ghrelin: Relationship with Glucose Levels and Impact of Time of Day and Sleep. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, *96*(2), 486. <https://doi.org/10.1210/JC.2010-1978>
- Srikanthan, P., Seeman, T. E., & Karlamangla, A. S. (2009). Waist-hip-ratio as a predictor of all-cause mortality in high-functioning older adults. *Annals of Epidemiology*, *19*(10), 724–731. <https://doi.org/10.1016/J.ANNEPIDEM.2009.05.003>

- Suárez-Carmona, W., Sánchez-Oliver, A. J., González-Jurado, J. A., Suárez-Carmona, W., Sánchez-Oliver, A. J., & González-Jurado, J. A. (2017). Fisiopatología de la obesidad: Perspectiva actual. *Revista Chilena de Nutrición*, 44(3), 226–233. <https://doi.org/10.4067/S0717-75182017000300226>
- Sumithran, P., Prendergast, L. A., Delbridge, E., Purcell, K., Shulkes, A., Kriketos, A., & Proietto, J. (2011). Long-Term Persistence of Hormonal Adaptations to Weight Loss. *New England Journal of Medicine*, 365(17), 1597–1604. https://doi.org/10.1056/NEJMOA1105816/SUPPL_FILE/NEJMOA1105816_DISCLOSURES.PDF
- Sutton, E. F., Beyl, R., Early, K. S., Cefalu, W. T., Ravussin, E., & Peterson, C. M. (2018a). Early Time-Restricted Feeding Improves Insulin Sensitivity, Blood Pressure, and Oxidative Stress Even Without Weight Loss in Men with Prediabetes. *Cell Metabolism*, 27(6), 1212. <https://doi.org/10.1016/J.CMET.2018.04.010>
- Sutton, E. F., Beyl, R., Early, K. S., Cefalu, W. T., Ravussin, E., & Peterson, C. M. (2018b). Early Time-Restricted Feeding Improves Insulin Sensitivity, Blood Pressure, and Oxidative Stress Even without Weight Loss in Men with Prediabetes. *Cell Metabolism*, 27(6), 1212-1221.e3. <https://doi.org/10.1016/J.CMET.2018.04.010/ATTACHMENT/B8BA7836-CC66-431C-A4F2-09E9183E8297/MMC1.PDF>
- Tacad, D. K. M., Tovar, A. P., Richardson, C. E., Horn, W. F., Krishnan, G. P., Keim, N. L., & Krishnan, S. (2022). Satiety Associated with Calorie Restriction and Time-Restricted Feeding: Peripheral Hormones. *Advances in Nutrition*. <https://doi.org/10.1093/ADVANCES/NMAC014>

Tremblay, A., & Bellisle, F. (2015). Nutrients, satiety, and control of energy intake. *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*, 40(10), 971–979. <https://doi.org/10.1139/APNM-2014-0549/ASSET/IMAGES/LARGE/APNM-2014-0549F2.JPEG>

Trepanowski, J. F., Kroeger, C. M., Barnosky, A., Klempel, M., Bhutani, S., Hoddy, K. K., Rood, J., Ravussin, E., & Varady, K. A. (2018). Effects of alternate-day fasting or daily calorie restriction on body composition, fat distribution, and circulating adipokines: Secondary analysis of a randomized controlled trial. *Clinical Nutrition*, 37(6), 1871–1878. <https://doi.org/10.1016/J.CLNU.2017.11.018>

vasquez, C. (2014). *Eficacia del Modified Fatigue Impact Scale*.

Zouhal, H., Bagheri, R., Triki, R., Saeidi, A., Wong, A., Hackney, A. C., Laher, I., Suzuki, K., & Abderrahman, A. ben. (2020). Effects of Ramadan Intermittent Fasting on Gut Hormones and Body Composition in Males with Obesity. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2020, Vol. 17, Page 5600, 17(15), 5600. <https://doi.org/10.3390/IJERPH17155600>

| | | | |
|---------|----------------|------|------------|
| Art.gr. | artes gráficas | Fot. | fotografía |
|---------|----------------|------|------------|

Anton, S. D., Moehl, K., Donahoo, W. T., Marosi, K., Lee, S. A., Mainous Iii, A. G., Leeuwenburgh, C., & Mattson, M. P. (2018). Flipping the Metabolic Switch: Understanding and Applying the Health Benefits of Fasting. *Obesity*, 26, 254–268. <https://doi.org/10.1002/oby.22065>

Balkau, B., & Charles, M. A. (1999). Comment on the provisional report from the WHO consultation. *Diabetic Medicine*, 16(5), 442–443. <https://doi.org/10.1046/j.1464-5491.1999.00059.x>

- Bischoff, S. C., Barazzoni, R., Busetto, L., Campmans-Kuijpers, M., Cardinale, V., Chermesh, I., Eshraghian, A., Kani, H. T., Khannoussi, W., Lacaze, L., León-Sanz, M., Mendive, J. M., Müller, M. W., Ockenga, J., Tacke, F., Thorell, A., Vranesic Bender, D., Weimann, A., & Cuerda, C. (2022). European guideline on obesity care in patients with gastrointestinal and liver diseases – Joint ESPEN/UEG guideline. *Clinical Nutrition*, 41(10), 2364–2405. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2022.07.003>
- Bonvecchio Arenas, A. C., Fernández-Gaxiola, M., Plazas Belausteguigoitia, M., Kaufer-Horwitz, A. B., Pérez, L. J., & Ángel Rivera Dommarco, A. (n.d.). *GUÍAS ALIMENTARIAS Y DE ACTIVIDAD FÍSICA*.
- Browning, J. D., Baxter, J., Satapati, S., & Burgess, S. C. (2012). The effect of short-term fasting on liver and skeletal muscle lipid, glucose, and energy metabolism in healthy women and men. *Journal of Lipid Research*, 53(3), 577–586. <https://doi.org/10.1194/JLR.P020867>
- Cao, Q., Yu, S., Xiong, W., Li, Y., Li, H., Li, J., & Li, F. (2018). Waist-hip ratio as a predictor of myocardial infarction risk A systematic review and meta-analysis. In *Medicine (United States)* (Vol. 97, Issue 30). Lippincott Williams and Wilkins. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000011639>
- CDC, C. for D. C. and P. (n.d.). *Índice de Masa Corporal (IMC) | Peso Saludable, Nutrición y Actividad Física | Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades*. Retrieved May 22, 2022, from <https://www.cdc.gov/healthyweight/assessing/bmi/index.html>
- Chearskul, S., Delbridge, E., Shulkes, A., Proietto, J., & Kriketos, A. (2008). Effect of weight loss and ketosis on postprandial cholecystokinin and free fatty acid concentrations. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 87(5), 1238–1246. <https://doi.org/10.1093/AJCN/87.5.1238>

- Cheng, C. H., Ho, C. C., Yang, C. F., Huang, Y. C., Lai, C. H., & Liaw, Y. P. (2010). Waist-to-hip ratio is a better anthropometric index than body mass index for predicting the risk of type 2 diabetes in Taiwanese population. *Nutrition Research (New York, N.Y.)*, 30(9), 585–593. <https://doi.org/10.1016/J.NUTRES.2010.08.007>
- Chung, K. W., Kim, D. H., Park, M. H., Choi, Y. J., Kim, N. D., Lee, J., Yu, B. P., & Chung, H. Y. (2013). Recent advances in calorie restriction research on aging. *Experimental Gerontology*, 48(10), 1049–1053. <https://doi.org/10.1016/J.EXGER.2012.11.007>
- Cienfuegos, S., Gabel, K., Kalam, F., Ezpeleta, M., Wiseman, E., Pavlou, V., Lin, S., Oliveira, M. L., & Varady, K. A. (2020). Effects of 4- and 6-h Time-Restricted Feeding on Weight and Cardiometabolic Health: A Randomized Controlled Trial in Adults with Obesity. *Cell Metabolism*, 32(3), 366-378.e3. <https://doi.org/10.1016/J.CMET.2020.06.018/ATTACHMENT/B2FDE0A0-8674-4FD8-816D-63B818542220/MMC1.PDF>
- Colombia, S., Colombiana De Cardiología, R., & García, M. (2018). *Factores de riesgo cardiovascular desde la perspectiva de sexo y género*. <https://doi.org/10.1016/j.rccar.2017.11.021>
- Coutinho, S. R., Halset, E. H., Gåsbakk, S., Rehfeld, J. F., Kulseng, B., Truby, H., & Martins, C. (2018a). Compensatory mechanisms activated with intermittent energy restriction: A randomized control trial. *Clinical Nutrition*, 37(3), 815–823. <https://doi.org/10.1016/J.CLNU.2017.04.002>
- Coutinho, S. R., Halset, E. H., Gåsbakk, S., Rehfeld, J. F., Kulseng, B., Truby, H., & Martins, C. (2018b). Compensatory mechanisms activated with intermittent energy restriction: A randomized control trial. *Clinical Nutrition*, 37(3), 815–823. <https://doi.org/10.1016/J.CLNU.2017.04.002>

- Dagmara Wrzeczionkowska. (2021, December 10). *Obesidad se ‘obsesiona’ con México: casi 8 de cada 10 adultos la padecen, dice académica de la UNAM – El Financiero*. Percepción de La Obesidad. <https://www.elfinanciero.com.mx/salud/2021/12/10/obesidad-se-obsesiona-con-mexico-casi-8-de-cada-10-adultos-la-padecen-dice-academica-de-la-unam/>
- 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>
- de Koning, L., Merchant, A. T., Pogue, J., & Anand, S. S. (2007). Waist circumference and waist-to-hip ratio as predictors of cardiovascular events: meta-regression analysis of prospective studies. *European Heart Journal*, 28(7), 850–856. <https://doi.org/10.1093/EURHEARTJ/EHM026>
- Donnelly, J. E., Blair, S. N., Jakicic, J. M., Manore, M. M., Rankin, J. W., & Smith, B. K. (2009). Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41(2), 459–471. <https://doi.org/10.1249/MSS.0B013E3181949333>
- Faris, M. A. I. E., & Al-Holy, M. A. (2014). Implications of Ramadan intermittent fasting on maternal and fetal health and nutritional status: A review. *Mediterranean Journal of Nutrition and Metabolism*, 7(2), 107–118. <https://doi.org/10.3233/MNM-140011>
- Ferrari, M. A. (2013). Estimación de la Ingesta por Recordatorio de 24 Horas. *Diaeta*, 31(143), 20–25. http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-73372013000200004&lng=es&nrm=iso&tlng=es

- Fitch A, Everling L, Goldberg, F. C., Heim C, Johnson K, Kaufman T, Kennedy E, Kestenbaun C, Lano M, Leslie D, Newell T, Connor, O. ', Slusarek B, Spaniol A, Stovitz S, & Webb B. (2013). *Prevention and Management of Obesity for Adults*. www.icsi.org
- Fontana, L., & Partridge, L. (2015). Promoting health and longevity through diet: from model organisms to humans. *Cell*, 161(1), 106–118. <https://doi.org/10.1016/J.CELL.2015.02.020>
- Gälman, C., Lundåsen, T., Kharitononkov, A., Bina, H. A., Eriksson, M., Hafström, I., Dahlin, M., Åmark, P., Angelin, B., & Rudling, M. (2008). The circulating metabolic regulator FGF21 is induced by prolonged fasting and PPARAlpha activation in man. *Cell Metabolism*, 8(2), 169–174. <https://doi.org/10.1016/J.CMET.2008.06.014>
- Haeusler, R. A., McGraw, T. E., & Accili, D. (2018). Biochemical and cellular properties of insulin receptor signalling. *Nature Reviews. Molecular Cell Biology*, 19(1), 31. <https://doi.org/10.1038/NRM.2017.89>
- Hay, S. I., Abajobir, A. A., Abate, K. H., Abbafati, C., Abbas, K. M., Abd-Allah, F., Abdulle, A. M., Abebo, T. A., Abera, S. F., Aboyans, V., Abu-Raddad, L. J., Ackerman, I. N., Adedeji, I. A., Adetokunboh, O., Afshin, A., Aggarwal, R., Agrawal, S., Agrawal, A., Kiadaliri, A. A., ... Bryane, C. E. G. (2017). Global, regional, and national disability-adjusted life-years (DALYs) for 333 diseases and injuries and healthy life expectancy (HALE) for 195 countries and territories, 1990-2016: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *The Lancet*, 390(10100), 1260–1344. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32130-X/ATTACHMENT/A8BDC974-3EE6-4A6A-8980-BA0B755C24EC/MMC1.PDF](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32130-X/ATTACHMENT/A8BDC974-3EE6-4A6A-8980-BA0B755C24EC/MMC1.PDF)

- Hutchison, A. T., Regmi, P., Manoogian, E. N. C., Fleischer, J. G., Wittert, G. A., Panda, S., & Heilbronn, L. K. (2019a). Time-Restricted Feeding Improves Glucose Tolerance in Men at Risk for Type 2 Diabetes: A Randomized Crossover Trial. *Obesity*, *27*(5), 724–732. <https://doi.org/10.1002/OBY.22449>
- Hutchison, A. T., Regmi, P., Manoogian, E. N. C., Fleischer, J. G., Wittert, G. A., Panda, S., & Heilbronn, L. K. (2019b). Time-Restricted Feeding Improves Glucose Tolerance in Men at Risk for Type 2 Diabetes: A Randomized Crossover Trial. *Obesity*, *27*(5), 724–732. <https://doi.org/10.1002/OBY.22449>
- Imai, S.-I., & Guarente, L. (2016). It takes two to tango: NAD⁺ and sirtuins in aging/longevity control. *Nature Publishing Group*, *2*. <https://doi.org/10.1038/npjamd.2016.17>
- James, W. P. T. (1996). The epidemiology of obesity. *Ciba Foundation Symposium*, *201*, 1–16. <https://doi.org/10.1002/9780470514962.CH1>
- Jensen, D. E., Nguo, K., Baxter, K. A., Cardinal, J. W., King, N. A., Ware, R. S., Truby, H., & Batch, J. A. (2015). Fasting gut hormone levels change with modest weight loss in obese adolescents. *Pediatric Obesity*, *10*(5), 380–387. <https://doi.org/10.1111/IJPO.275>
- Keenan, S., Cooke, M. B., Chen, W. S., Wu, S., & Belski, R. (2022). The Effects of Intermittent Fasting and Continuous Energy Restriction with Exercise on Cardiometabolic Biomarkers, Dietary Compliance, and Perceived Hunger and Mood: Secondary Outcomes of a Randomised, Controlled Trial. *Nutrients*, *14*(15). <https://doi.org/10.3390/nu14153071>
- Kerndt, P. R., Naughton, J. L., Driscoll, C. E., & Loxterkamp, D. A. (1982). Fasting: The History, Pathophysiology and Complications. *Western Journal of Medicine*, *137*(5), 379. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/abstract/PMC1274154/>

- Khan, S. A., Revicki, D. A., Hassan, M., Locklear, J. C., Friedman, L. A., Mannix, S., Tummala, R., Dunbar, G. C., Eriksson, H., & Sheehan, D. v. (2016). Assessing the Reliability and Validity of the Sheehan Irritability Scale in Patients With Major Depressive Disorder. *The Journal of Clinical Psychiatry*, *77*(8), 17386. <https://doi.org/10.4088/JCP.14M09719>
- Krishnan, S., Adams, S. H., Witbracht, M. G., Woodhouse, L. R., Piccolo, B. D., Thomas, A. P., Souza, E. C., Horn, W. F., Gertz, E. R., van Loan, M. D., & Keim, N. L. (2021a). Weight Loss, but Not Dairy Composition of Diet, Moderately Affects Satiety and Postprandial Gut Hormone Patterns in Adults. *The Journal of Nutrition*, *151*(1), 245–254. <https://doi.org/10.1093/JN/NXAA327>
- Krishnan, S., Adams, S. H., Witbracht, M. G., Woodhouse, L. R., Piccolo, B. D., Thomas, A. P., Souza, E. C., Horn, W. F., Gertz, E. R., van Loan, M. D., & Keim, N. L. (2021b). Weight Loss, but Not Dairy Composition of Diet, Moderately Affects Satiety and Postprandial Gut Hormone Patterns in Adults. *The Journal of Nutrition*, *151*(1), 245–254. <https://doi.org/10.1093/JN/NXAA327>
- Lanas, F., Avezum, A., Bautista, L. E., Diaz, R., Luna, M., Islam, S., & Yusuf, S. (2007). *Risk Factors for Acute Myocardial Infarction in Latin America The INTERHEART Latin American Study*. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.106.633552>
- Liang, Y., Liu, C., Lu, M., Dong, Q., Wang, Z., Wang, Z., Xiong, W., Zhang, N., Zhou, J., Liu, Q., Wang, X., & Wang, Z. (2018). Calorie restriction is the most reasonable anti-ageing intervention: a meta-analysis of survival curves. *Scientific Reports* *2018* *8*:1, *8*(1), 1–9. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-24146-z>
- Lutz, T. (2005). Pancreatic amylin as a centrally acting satiating hormone. *Current Drug Targets*, *6*(2), 181–189. <https://doi.org/10.2174/1389450053174596>

- Meneguetti, B. T., Cardoso, M. H., Ribeiro, C. F. A., Felício, M. R., Pinto, I. B., Santos, N. C., Carvalho, C. M. E., & Franco, O. L. (2019). Neuropeptide receptors as potential pharmacological targets for obesity. *Pharmacology & Therapeutics*, *196*, 59–78. <https://doi.org/10.1016/J.PHARMTHERA.2018.11.002>
- Merry, B. J. (2004). Oxidative stress and mitochondrial function with aging—the effects of calorie restriction. *Aging Cell*, *3*, 7–12. <https://doi.org/10.1046/j.1474-9728.2003.00074.x>
- Nauck, M. A., Heimesaat, M. M., Behle, K., Holst, J. J., Nauck, M. S., Ritzel, R., Hübner, M., & Schmiegel, W. H. (2002). Effects of Glucagon-Like Peptide 1 on Counterregulatory Hormone Responses, Cognitive Functions, and Insulin Secretion during Hyperinsulinemic, Stepped Hypoglycemic Clamp Experiments in Healthy Volunteers. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, *87*(3), 1239–1246. <https://doi.org/10.1210/JCEM.87.3.8355>
- Newman, J. C., & Verdin, E. (2017). β -Hydroxybutyrate: A Signaling Metabolite. *Annual Review of Nutrition*, *37*, 51. <https://doi.org/10.1146/ANNUREV-NUTR-071816-064916>
- Nowosad, K., & Sujka, M. (2021). Effect of Various Types of Intermittent Fasting (IF) on Weight Loss and Improvement of Diabetic Parameters in Human. *Current Nutrition Reports*, *10*(2), 146. <https://doi.org/10.1007/S13668-021-00353-5>
- Nymo, S., Coutinho, S. R., Jørgensen, J., Rehfeld, J. F., Truby, H., Kulseng, B., & Martins, C. (2017). Timeline of changes in appetite during weight loss with a ketogenic diet. *International Journal of Obesity (2005)*, *41*(8), 1224. <https://doi.org/10.1038/IJO.2017.96>

- Obesidad y sobrepeso*. (n.d.). Retrieved May 22, 2022, from <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- O'Brien, E. C., Fosbol, E. L., Peng, S. A., Alexander, K. P., Roe, M. T., & Peterson, E. D. (2014). Association of body mass index and long-term outcomes in older patients with non-ST-segment-elevation myocardial infarction results from the CRUSADE registry. *Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes*, 7(1), 102–109. <https://doi.org/10.1161/CIRCOUTCOMES.113.000421>
- OMS, O. M. de la S. (2017, May). *Enfermedades Cardiovasculares*. Datos y Cifras - Enfermedades Cardiovasculares.
- Parr, E. B., Devlin, B. L., Radford, B. E., & Hawley, J. A. (2020). A Delayed Morning and Earlier Evening Time-Restricted Feeding Protocol for Improving Glycemic Control and Dietary Adherence in Men with Overweight/Obesity: A Randomized Controlled Trial. *Nutrients* 2020, Vol. 12, Page 505, 12(2), 505. <https://doi.org/10.3390/NU12020505>
- Patterson, R. E., & Sears, D. D. (2017). Metabolic Effects of Intermittent Fasting. *Annual Review of Nutrition*, 37, 371–393. <https://doi.org/10.1146/ANNUREV-NUTR-071816-064634>
- Quetelet A. (1875). Relazioni tra il peso e la statura. *Fisica Sociale Ossia Svolgimento Delle Facoltà Dell' Uomo*".
- Ravussin, E., Beyl, R. A., Poggiogalle, E., Hsia, D. S., & Peterson, C. M. (2019). Early Time-Restricted Feeding Reduces Appetite and Increases Fat Oxidation but Does Not Affect Energy Expenditure in Humans. *Obesity (Silver Spring, Md.)*, 27(8), 1244. <https://doi.org/10.1002/OBY.22518>
- Redman, L. M., & Ravussin, E. (2010). Caloric Restriction in Humans: Impact on Physiological, Psychological, and Behavioral Outcomes.

<https://Home.Liebertpub.Com/Ars>, 14(2), 275–287.
<https://doi.org/10.1089/ARS.2010.3253>

Rynders, C. A., Thomas, E. A., Zaman, A., Pan, Z., Catenacci, V. A., & Melanson, E. L. (2019). Effectiveness of Intermittent Fasting and Time-Restricted Feeding Compared to Continuous Energy Restriction for Weight Loss. *Nutrients*, 11(10).
<https://doi.org/10.3390/NU11102442>

Sarre-Álvarez, D., Cabrera-Jardines, R., Rodríguez-Weber, F., Díaz-Greene, E., Sarre-Álvarez, D., Cabrera-Jardines, R., Rodríguez-Weber, F., & Díaz-Greene, E. (2018). Enfermedad cardiovascular aterosclerótica. Revisión de las escalas de riesgo y edad cardiovascular. *Medicina Interna de México*, 34(6), 910–923.
<https://doi.org/10.24245/MIM.V34I6.2136>

Shephard, R. J., Labarre, R., Jéquier, J. -C, Lavallee, H., Rajic, M., & Volle, M. (1985). The “unisex phantom,” sexual dimorphism, and proportional growth assessment. *American Journal of Physical Anthropology*, 67(4), 403–412.
<https://doi.org/10.1002/ajpa.1330670412>

Simha, V. (2020). Management of hypertriglyceridemia. In *The BMJ* (Vol. 371). BMJ Publishing Group. <https://doi.org/10.1136/bmj.m3109>

Spiegel, K., Tasali, E., Leproult, R., Scherberg, N., & van Cauter, E. (2011). Twenty-Four-Hour Profiles of Acylated and Total Ghrelin: Relationship with Glucose Levels and Impact of Time of Day and Sleep. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 96(2), 486. <https://doi.org/10.1210/JC.2010-1978>

Srikanthan, P., Seeman, T. E., & Karlamangla, A. S. (2009). Waist-hip-ratio as a predictor of all-cause mortality in high-functioning older adults. *Annals of*

Epidemiology, 19(10), 724–731.
<https://doi.org/10.1016/J.ANNEPIDEM.2009.05.003>

Suárez-Carmona, W., Sánchez-Oliver, A. J., González-Jurado, J. A., Suárez-Carmona, W., Sánchez-Oliver, A. J., & González-Jurado, J. A. (2017). Fisiopatología de la obesidad: Perspectiva actual. *Revista Chilena de Nutrición*, 44(3), 226–233. <https://doi.org/10.4067/S0717-75182017000300226>

Sumithran, P., Prendergast, L. A., Delbridge, E., Purcell, K., Shulkes, A., Kriketos, A., & Proietto, J. (2011). Long-Term Persistence of Hormonal Adaptations to Weight Loss. *New England Journal of Medicine*, 365(17), 1597–1604. https://doi.org/10.1056/NEJMOA1105816/SUPPL_FILE/NEJMOA1105816_DISCLOSURES.PDF

Sutton, E. F., Beyl, R., Early, K. S., Cefalu, W. T., Ravussin, E., & Peterson, C. M. (2018a). Early Time-Restricted Feeding Improves Insulin Sensitivity, Blood Pressure, and Oxidative Stress Even Without Weight Loss in Men with Prediabetes. *Cell Metabolism*, 27(6), 1212. <https://doi.org/10.1016/J.CMET.2018.04.010>

Sutton, E. F., Beyl, R., Early, K. S., Cefalu, W. T., Ravussin, E., & Peterson, C. M. (2018b). Early Time-Restricted Feeding Improves Insulin Sensitivity, Blood Pressure, and Oxidative Stress Even without Weight Loss in Men with Prediabetes. *Cell Metabolism*, 27(6), 1212-1221.e3. <https://doi.org/10.1016/J.CMET.2018.04.010/ATTACHMENT/B8BA7836-CC66-431C-A4F2-09E9183E8297/MMC1.PDF>

Tacad, D. K. M., Tovar, A. P., Richardson, C. E., Horn, W. F., Krishnan, G. P., Keim, N. L., & Krishnan, S. (2022). Satiety Associated with Calorie Restriction and Time-Restricted Feeding: Peripheral Hormones. *Advances in Nutrition*. <https://doi.org/10.1093/ADVANCES/NMAC014>

Tremblay, A., & Bellisle, F. (2015). Nutrients, satiety, and control of energy intake. *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*, 40(10), 971–979. <https://doi.org/10.1139/APNM-2014-0549/ASSET/IMAGES/LARGE/APNM-2014-0549F2.JPG>

Trepanowski, J. F., Kroeger, C. M., Barnosky, A., Klempel, M., Bhutani, S., Hoddy, K. K., Rood, J., Ravussin, E., & Varady, K. A. (2018). Effects of alternate-day fasting or daily calorie restriction on body composition, fat distribution, and circulating adipokines: Secondary analysis of a randomized controlled trial. *Clinical Nutrition*, 37(6), 1871–1878. <https://doi.org/10.1016/J.CLNU.2017.11.018>

vasquez, C. (2014). *Eficacia del Modified Fatigue Impact Scale*.

Zouhal, H., Bagheri, R., Triki, R., Saeidi, A., Wong, A., Hackney, A. C., Laher, I., Suzuki, K., & Abderrahman, A. ben. (2020). Effects of Ramadan Intermittent Fasting on Gut Hormones and Body Composition in Males with Obesity. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2020, Vol. 17, Page 5600, 17(15), 5600. <https://doi.org/10.3390/IJERPH17155600>

ANEXOS

ANEXO 1

CONSENTIMIENTO INFORMADO

PARA EL ESTUDIO TITULADO

Efecto del ayuno intermitente 16:8 en comparación con una dieta hipocalórica de 3 tiempos, sobre los índices de masa corporal y cintura cadera en población adulta.

Usted ha sido invitada(o) a participar en el estudio mencionado. No podrá participar en el mismo si es una persona con antecedente de infarto al miocardio, trastorno de la conducta alimentaria, mujer en período de gestación, si ha realizado en los últimos 6 meses algún tipo de ayuno intermitente, padece gastritis activa. Puede abandonar el estudio si usted los decide.

El ayuno intermitente es un esquema de alimentación en el cual, hay un periodo de ayuno (16 horas) y un periodo de consumo de alimentos (8 horas), esto con la finalidad de disminuir niveles de colesterol y triglicéridos en sangre, además de que se han encontrado múltiples beneficios con su implementación, como lo es la reparación celular y mejoramiento de habilidades de conocimiento, mejor control de peso.

El objetivo del estudio es determinar la eficacia que tiene el realizar un plan de alimentación con ayuno intermitente 16/8 sobre los índices de cintura cadera y masa corporal.

Se le citará primeramente para una entrevista y mediciones como peso, talla, perímetro de cintura y cadera, composición corporal, mismas que serán realizadas por un profesional en nutrición, se le pedirá que llene por vía electrónica una encuesta para valorar su dieta, posteriormente y de acuerdo a su edad y peso ideal se le calculará una alimentación basada en ayuno intermitente (ayuno 16 horas, periodo de ingesta de comida 8 h) o dieta calculada para su peso ideal y balanceada, de acuerdo a las guías, usted seguirá esta dieta por un periodo de 7 semanas, posteriormente acudirá nuevamente a revisión para valorar el apego que tuvo a la misma, síntomas, así como tomar nuevamente las mediciones antropométricas

El estudio ni los exámenes de sangre tendrán costo para usted, tampoco se le retribuirá económicamente ni en especie por su participación en el estudio. Se cuidará la confidencialidad de sus resultados y solamente serán utilizados para fines de Investigación. Los resultados le serán entregados por parte de los investigadores; usted

podrá discutirlos con su médico tratante y hacer las modificaciones que él le sugiera. Su participación en el estudio no le limita a seguir tratamiento alguno.

La participación en este estudio es voluntaria; si usted rechaza participar, no tendrá implicaciones en la atención que usted reciba en sus consultas ni en la Universidad Autónoma de Querétaro.

En caso de presentar dudas, malestar o molestias durante el desarrollo del proyecto, usted puede contactar a los investigadores responsables: la Dra. Ma. Ludivina Robles Osorio o la LN. Yazmín Abarca Ramos de la Universidad Autónoma del Estado de Querétaro. Las puede localizar en la Facultad de Ciencias Naturales, Avenida de las Ciencias sin número, Juriquilla, Querétaro o bien contactar a los teléfonos 7771902890; puede también contactar al responsable del Comité de Bioética de la Facultad de Ciencias Naturales al tel.:192 12 00 ext.: 5301.

Se me ha explicado el proyecto y me han resuelto las dudas que he tenido.

Yo (escriba su nombre completo):

declaro libre y voluntariamente que acepto participar en el estudio que lleva por título: Efecto del ayuno intermitente 16:8 en comparación con una dieta hipocalórica de 3 tiempos, sobre los índices de masa corporal y cintura cadera en población adulta.

Es de mi conocimiento que puedo solicitar información adicional acerca de los riesgos y beneficios de mi participación en el estudio.

Sé que la información que yo proporcione será completamente confidencial para fines exclusivos de investigación. Los datos serán manejados exclusivamente por los investigadores de este estudio en la Universidad Autónoma de Querétaro. Recibiré los resultados de mi participación y podré retirarme del estudio con previo aviso a los investigadores, si así lo decido.

Nombre del paciente

Firma o huella digital

Investigador

Firma

Testigo 1: Nombre

Firma

Testigo 2: Nombre

Firma

Querétaro, Qro., a

de

de

Esta parte debe ser completada por el Investigador (o su representante):

He explicado al Sr(a).

la naturaleza y los propósitos de la investigación; le he explicado acerca de los riesgos y beneficios que implica su participación. He respondido las preguntas que se me han hecho y le he preguntado si tiene alguna duda.

Acepto que he leído y conozco la normatividad correspondiente para realizar investigación con seres humanos y me apegó a ella.

Una vez concluida la sesión de preguntas y respuestas, se procedió a firmar el presente documento.

Firma del investigador

Fecha

ANEXO 2

RECORDATORIO DE 24 HORAS DE PASOS MÚLTIPLES

| | |
|------------------------------|--------------------------|
| Alimentación del día: | Reportado el día: |
|------------------------------|--------------------------|

Lista 1: Lista rápida de alimentos y bebidas mencionados por el paciente.

| "Lista rápida de alimentos y bebidas mencionados" (por el paciente). | Hora | Ocasión | Alimento/bebida | Descripción del alimento/bebida | | | ¿Qué tanto lo consumió? |
|--|------|---------|-----------------|---------------------------------|-------------|-------------|-------------------------|
| | | | | Cantidad | Ingrediente | Preparación | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|--|--|---|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | |
| | | ¿Dicho consumo de alimentos/bebidas es habitual? Sí () No () Es más o menos ¿Por qué? | | | | | |

Lista 2: Lista rápida de alimentos y bebidas olvidados.

| | | | | Descripción del alimento/bebida | | | |
|---|------|---------|-----------------|---------------------------------|-------------|-------------|-------------------------|
| | | | | Cantidad | Ingrediente | Preparación | |
| “Lista rápida de alimentos y bebidas olvidados” | Hora | Ocasión | Alimento/bebida | | | | ¿Qué tanto lo consumió? |
| Café, té, leche, atole | | | | | | | |
| Jugo, agua de sabor, refresco | | | | | | | |
| Cerveza, vino, tequila, coctel | | | | | | | |
| Dulce, caramelo, chicloso, goma de mascar | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|
| Galletas, pasteles, chocolates | | | | | | | |
| Gelatina, nieve, helado, flan | | | | | | | |
| Cacahuates, pistaches, nueces | | | | | | | |
| Papas, totochos, palomitas de maíz | | | | | | | |
| Frutas frescas o deshidratadas | | | | | | | |
| Jícamas, zanahorias, pepinos | | | | | | | |
| Cereal, pan, tortilla | | | | | | | |
| Aceite, mantequilla, crema | | | | | | | |
| Aderezo, salsa, aguacate | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|---------------|--|--|--|--|--|--|--|
| Queso, yogurt | | | | | | | |
| Agua natural | | | | | | | |
| | | ¿Dicho consumo de alimentos/bebidas es habitual? | | | | | |
| | | Sí () No () | | | | | |
| | | Es más o menos ¿Por qué? | | | | | |

ANEXO 3

FORMULA MIFFLIN ST.-JEOR PARA EL CÁLCULO DE GASTO ENERGÉTICO TOTAL

- **Mujeres:** $(10 \times \text{peso en kg}) + (6,25 \times \text{altura en cm}) - (5 \times \text{edad en años}) - 161$
- **Hombres:** $(10 \times \text{peso en kg}) + (6,25 \times \text{altura en cm}) - (5 \times \text{edad en años}) + 5$

ANEXO 4

Escala de irritabilidad de Sheehan

TRABAJO

A causa de sus síntomas, su trabajo se ha visto perjudicado:

no, en absoluto levemente moderadamente marcadamente extremadamente



VIDA SOCIAL

A causa de sus síntomas, su vida social y sus actividades de tiempo libre se han visto afectadas:

no, en absoluto levemente moderadamente marcadamente extremadamente



VIDA FAMILIAR

A causa de sus síntomas, su vida familiar y doméstica se han visto perjudicadas:

no, en absoluto levemente moderadamente marcadamente extremadamente



ESTRÉS PERCIBIDO

Durante la última semana, ¿cuánto le han dificultado su vida los eventos estresantes y los problemas personales en el trabajo, en casa, en salud o económicos?

no, en absoluto levemente moderadamente marcadamente extremadamente



APOYO SOCIAL PERCIBIDO

Durante la última semana, ¿qué % de apoyo ha recibido de amigos, familiares, compañeros de trabajo, etc... respecto al apoyo que ha necesitado?

ningún apoyo un poco moderado considerable el apoyo ideal



ANEXO 5

ESCALA MODIFICADA DE IMPACTO DE FATIGA (MFIS)

A causa de mi fatiga, durante las cuatro últimas semanas últimas semanas...

- 1. he estado menos atento :

nunca rara vez a veces a menudo casi siempre

- 2. he tenido dificultades para prestar atención durante largos periodos de tiempo:

nunca rara vez a veces a menudo casi siempre

- 3. he sido incapaz de pensar con claridad:

nunca rara vez a veces a menudo casi siempre

- *4. he tenido torpeza y descoordinación:

nunca rara vez a veces a menudo casi siempre

- 5. he sido olvidadizo y descuidado:

nunca rara vez a veces a menudo casi siempre

- 6. he tenido que marcarme mi propio ritmo en las actividades físicas:

nunca rara vez a veces a menudo casi siempre

- 7. he estado menos motivado para hacer cualquier actividad que requiera esfuerzo físico :

nunca rara vez a veces a menudo casi siempre

- 8. he estado menos motivado para participar en actividades sociales:

nunca rara vez a veces a menudo casi siempre

- 9. he estado limitado en mi capacidad para hacer cosas lejos de casa:

nunca rara vez a veces a menudo casi siempre

- 10. he tenido dificultades para mantener mi esfuerzo físico largos periodos de tiempo:

nunca rara vez a veces a menudo casi siempre

- **11. he tenido dificultad para tomar decisiones:**

nunca rara vez a veces a menudo casi siempre

- **12. he estado menos motivado para hacer cosas que requerían pensar:**

nunca rara vez a veces a menudo casi siempre

- **13. mis músculos se han sentido débiles:**

nunca rara vez a veces a menudo casi siempre

- **14. me he sentido físicamente incómodo:**

nunca rara vez a veces a menudo casi siempre

- **15. he tenido dificultades para hacer actividades que requerían pensar:**

nunca rara vez a veces a menudo casi siempre

- **16. he tenido dificultades para organizar mi pensamiento cuando hago cosas en el trabajo:**

nunca rara vez a veces a menudo casi siempre

- **17. he estado menos capacitado para realizar cosas que requerían un esfuerzo físico:**

nunca rara vez a veces a menudo casi siempre

- **18. mi pensamiento ha estado retardado:**

nunca rara vez a veces a menudo casi siempre

- **19. he tenido problemas de concentración:**

nunca rara vez a veces a menudo casi siempre

- **20. he limitado mis actividades físicas:**

nunca rara vez a veces a menudo casi siempre

- **21. he necesitado descansar más a menudo o durante mayores periodos de tiempo:**

nunca rara vez a veces a menudo casi siempre

ANEXO 6

SOFTWARE DE NUTRICIÓN “NUTRIMIND”



Software para el diseño de planes de alimentación y cálculo de requerimientos de pacientes.

Acceso al sitio web: <https://www.nutrimind.net/>

Aviso de privacidad: <https://www.nutrimind.net/page/noticias/privacidad>

Derechos de autor a nombre de Manuel Alejandro Ayala Valenzuela.

1. Número de registro de INDAUTOR : 03-2009-121813300500-01
2. Número de expediente IMPI: 1591923
3. Número de registro IMPI:1565117

Protección de datos de pacientes: Certificación SSL, autenticación y privacidad de la información entre extremos mediante el uso de criptografía.

