

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA LA
LICENCIATURA EN NUTRICIÓN

**Factores de riesgo cardiometabólicos y su relación con el consumo de
alimentos fuente de ácidos grasos omega 3 en humanos**

Alumnos

Constanza E. Checa 33168382

Estefanía Moroni 35284927

Mauro G. Marsengo 36365703

Directora: Dra. María Daniela Defagó

Co-directora: Dra. Nilda R. Perovic

**“Factores de riesgo cardiometabólicos y su relación con el consumo de alimentos
fuentes de ácidos grasos omega 3 en humanos”**

HOJA DE APROBACIÓN

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA LA LICENCIATURA EN NUTRICIÓN

Alumnos:

- ❖ Checa Constanza E. 33168382
- ❖ Marsengo Mauro G. 36365703
- ❖ Moroni Estefanía 35284927

Directora: Prof. Dra. María Daniela Defagó

Co-directora: Dra. Nilda R. Perovic

Tribunal:

Presidente: Méd. Carlos Quinteros

Miembro: Lic. Miriam Cingolani

Miembro: Prof. Dra. María Daniela Defagó

Calificación: _____

Córdoba 02/09/2015

Art. 28: “Las opiniones expresadas por los autores de este Seminario Final no representan necesariamente los criterios de la Escuela de Nutrición de la Facultad de Ciencias Médicas”

Córdoba, Septiembre de 2015

Agradecimientos

Al finalizar este arduo trabajo, como es el desarrollo de una tesis, nos muestra inmediatamente que la magnitud de este aporte hubiese sido imposible sin la participación de personas e instituciones que han facilitado las circunstancias para que lleguemos a un feliz término. Por ello, es para nosotros un verdadero placer utilizar este espacio para ser justos y consecuentes con ellas, expresándoles nuestros más sinceros agradecimientos:

A la Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Médicas, Escuela de Nutrición, por darnos la oportunidad de estudiar y formarnos como profesionales de la Salud.

Al Hospital Nacional de Clínicas, al Servicio de Cardiología y al Servicio de Nutrición por recibirnos cordialmente, y habernos facilitado siempre los medios suficientes para llevar a cabo todas las actividades propuestas durante el desarrollo de esta Investigación.

A nuestra directora de tesis, Prof. Dra. M. Daniela Defagó por su esfuerzo y dedicación, quien con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia y su motivación ha logrado en nosotros que podamos terminar nuestros estudios con éxito.

A nuestra co-directora de tesis, Dra. Nilda Perovic por sus aportes y apoyo en este proceso. Como así también a los miembros del tribunal por contribuir en la construcción de este trabajo.

Asimismo nos gustaría agradecer a nuestros profesores que durante toda la carrera, han aportado con un granito de arena a nuestra formación.

A cada una de nuestras familias, por ser nuestro soporte incondicional, por haber confiado siempre.

A nuestros amigos por mantenernos motivados y acompañarnos en este recorrido.

Son muchas las personas que han formado parte de este camino a las que nos encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles. Sin importar en donde estén queremos darles las gracias por formar parte de nosotros, y por todo lo que nos han brindado...

RESUMEN

Factores de riesgo cardiometabólicos y su relación con el consumo de alimentos fuentes de ácidos grasos omega 3 en humanos

Área temática de investigación: Nutrición Clínica y Dietoterapia

Checa CE, Marsengo MG, Moroni E, Perovic NR, Defagó MD

Introducción: las enfermedades cardiometabólicas (ECM) presentan elevada prevalencia global. El consumo de alimentos fuente de ácidos grasos omega 3 (AG n3) ha sido asociado a mejoras en marcadores de riesgo de ECM.

Objetivo: analizar la asociación entre el consumo de alimentos fuente de AG n3 y la presencia de factores de riesgo cardiometabólicos.

Material y métodos: estudio descriptivo, correlacional y transversal. Participaron voluntarios mayores de 35 años asistentes al Servicio de Cardiología del Hospital Nacional de Clínicas, Córdoba. Se aplicó historia clínica, cuestionario de frecuencia de consumo alimentario validado, medidas antropométricas y determinaciones bioquímicas séricas. La información alimentario-nutricional se analizó utilizando el programa informático Interfood v.1.3. Los participantes se agruparon según alcanzaran/superaran (G1) o no (G2) la media de consumo de alimentos fuente de AG n3, para analizar los factores de riesgo aplicando los test de Wilcoxon o Kruskal Wallis.

Resultados: El 47% de los participantes presentó sobrepeso y el 53% circunferencia de cintura con riesgo muy aumentado. El 59% presentó hiperglucemia en ayunas, el 11% hipercolesterolemia, el 56% HDL-c deseables y el 63% trigliceridemia normal. El 74% niveles de PCR bajos. El consumo promedio total de alimentos fuentes de AG n3 fue bajo, $6,59 \pm 16,64$ g/día. No se observaron diferencias estadísticamente significativas en los factores de riesgo de ECM entre G1 y G2.

Conclusión: Se observa elevada prevalencia de sobrepeso y obesidad abdominal, con bajo consumo de alimentos cardioprotectores necesarios para la prevención y tratamiento de ECM.

Palabras claves: ácidos grasos omega 3 - enfermedades cardiometabólicas - factores de riesgo - adultos.

Índice

Introducción.....	1
Planteamiento y delimitación del problema.....	2
Objetivo general.....	3
Objetivos específicos.....	3
Marco teórico.....	4
Enfermedades cardiometabólicas.....	4
Síndrome metabólico.....	4
Diabetes tipo 2.....	7
Factores de riesgo cardiometabólicos.....	9
Obesidad.....	9
Dislipemias.....	10
Hipertensión arterial.....	11
Hiperglucemia/ Resistencia a la insulina.....	12
Inflamación vascular.....	13
Alimentación.....	14
AGPI n3 y su relación con la salud cardiometabólica.....	17
Hipótesis.....	19
Variables.....	20
Diseño metodológico.....	21
Universo y muestra.....	22
Operacionalización de las variables.....	23
Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	30
Tratamiento de los datos.....	32
Resultados.....	33
Discusión.....	54
Conclusión.....	61
Referencias bibliográficas.....	62
Anexos.....	70

Factores de riesgo cardiometabólicos y su relación con el consumo de alimentos fuentes de ácidos grasos omega 3 en humanos

Introducción

El término enfermedades cardiometabólicas (ECM) comprende al síndrome metabólico (SM) y a la diabetes tipo 2 (DBT2) asociados a factores de riesgo cardiovasculares, cuadros patológicos con una prevalencia a nivel mundial en constante ascenso.

Actualmente el SM constituye uno de los mayores problemas de salud en el mundo, abarcando aproximadamente al 28% de la población mundial. Éstos valores se acentúan en las poblaciones occidentales donde el estilo de vida sedentario sumado a la alimentación a base de grasas saturadas y azúcares simples, contribuye a su presencia.

En Argentina, como en la mayoría de los países latinoamericanos, el SM alcanza valores cercanos al 25% en los adultos mayores de 20 años.

Por otra parte, las enfermedades cardiovasculares son la consecuencia primaria del SM y constituye la principal causa de morbimortalidad en las sociedades occidentales.

Los principales factores de riesgo cardiovasculares que influyen para alcanzar este cuadro son la obesidad abdomino-visceral, hiperglucemia / resistencia a la insulina, dislipemia, hipertensión arterial e inflamación vascular.

Está comprobado que el estilo de vida y, dentro de él, la alimentación, desempeñan un rol fundamental para el desarrollo de las ECM. Así, múltiples investigaciones han observado que el consumo de alimentos fuente de ácidos grasos (AG) poliinsaturados, específicamente del grupo omega 3 (principalmente los ácidos grasos linolénico, eicosapentaenoico y docosahexaenoico) estarían relacionados con mejoras en los marcadores de riesgo cardiovasculares.

A partir de lo mencionado anteriormente se propone analizar el consumo de alimentos fuentes de ácidos grasos omega 3 (AG n3), en adultos que presenten factores de riesgo cardiometabólicos, valorados en el Hospital Nacional de Clínicas de la Ciudad de Córdoba, Argentina.

Planteamiento y delimitación del problema

Existe relación entre el consumo de alimentos fuente de AG n3 y la presencia de factores de riesgo cardiometabólicos en personas adultas asistentes al Servicio de Cardiología del Hospital Nacional Clínicas, Córdoba, Argentina, en los años 2014 - 2015.

Factores de riesgo cardiometabólicos y su relación con el consumo de alimentos fuentes de ácidos grasos omega 3 en humanos

Objetivos

Objetivo general

Explorar la asociación entre el consumo de alimentos fuente de AG n3 y la presencia de factores de riesgo cardiometabólicos en personas adultas.

Objetivos específicos

- Valorar antropométricamente a la población bajo estudio.
- Determinar las concentraciones séricas de glucemia, colesterol total, colesterol LDL, colesterol HDL, proteína C reactiva (PCR) y triglicéridos.
- Determinar el consumo de alimentos fuentes de AG n3.
- Analizar la asociación entre los diferentes parámetros antropométricos y bioquímicos examinados y el consumo de alimentos fuente de AG n3.

Marco teórico

ENFERMEDADES CARDIOMETABÓLICAS (ECM)

Definición

El término ECM abarca una serie de condiciones relacionadas con el estilo de vida, incluyendo el síndrome metabólico (SM) y la diabetes tipo 2 (DBT2), las que se caracterizan por la combinación de diferentes factores de riesgo de enfermedad cardiovascular (ECV), incluyendo dislipemia, obesidad abdominal, hipertensión arterial (HTA), hiperglucemia / resistencia a la insulina, e inflamación vascular. Estos factores de riesgo de forma individual e interdependiente, aumentan el riesgo de ECV y los eventos cerebrovasculares, y representan uno de los mayores retos de la salud en el mundo actual (1).

Síndrome Metabólico (SM)

Definición

El concepto de SM viene gestándose desde hace tiempo. La primera descripción corresponde a Kylin en 1923 cuando definió un síndrome consistente en hipertensión, hiperglicemia e hiperuricemia. Posteriormente, en 1947, el médico francés Vague llamó la atención sobre la distribución de la obesidad en el trastorno metabólico, identificando la “obesidad androide” como la afección asociada con más frecuencia a la diabetes y la enfermedad cardiovascular (ECV) (2, 3).

En la década del 60 se definió como “síndrome plurimetabólico” a la presencia frecuentemente simultánea de obesidad, hiperlipidemia, diabetes e hipertensión, asociadas a alto riesgo de enfermedad arterial coronaria en personas con este conjunto de anormalidades metabólicas. Sin embargo, fue en la década de los 80 en que adquirió mayor interés, cuando Reaven sugirió que la insensibilidad a la insulina, con su consecuente aumento en sangre, era la causa subyacente de esta conjunción y representaba, por sí misma, un importante factor de riesgo cardiovascular, denominándolo “Síndrome X”. Luego, Ferranini y sus colegas siguieron esta idea, y, pocos años después, acuñaron el término como “síndrome de resistencia a la insulina” (2, 3).

En 1998, el grupo de trabajo sobre diabetes de la OMS proporcionó una definición funcional del SM, definiéndolo por la presencia de diabetes tipo 2 (DBT2) o

Factores de riesgo cardiometabólicos y su relación con el consumo de alimentos fuentes de ácidos grasos omega 3 en humanos

alteración de la tolerancia a la glucosa, coincidiendo con al menos dos de los cuatro siguientes factores: *hipertensión, hiperlipidemia, obesidad, y microalbuminuria* (2).

En el año 2005, el ATP III actualizó sus criterios propuestos para el diagnóstico del SM, que son los utilizados actualmente. Éstos se basaron en la presencia de tres o más de las siguientes alteraciones: (3)

1. Obesidad abdominal: diámetro de cintura en los hombres >102 cm y en las mujeres >88 cm.
2. Presión arterial: valores $\geq 130/85$ mmHg para ambos sexos, o que esté recibiendo tratamiento antihipertensivo.
3. Triglicéridos en ayunas: valores sanguíneos $\geq 1,70$ mmol/L (≥ 150 mg/dl), o que esté recibiendo tratamiento farmacológico para la hipertrigliceridemia.
4. c-HDL en ayuna: valores sanguíneos $< 1,04$ mmol/L (< 40 mg/dl) en los hombres y $< 1,29$ mmol/L (< 50 mg/dl) en las mujeres, o que esté recibiendo tratamiento farmacológico para la hipercolesterolemia.
5. Glucemia en ayuna: valores plasmáticos $\geq 5,6$ mmol/L (≥ 100 mg/dl) para ambos sexos; o que esté con un diagnóstico previo y adecuado de DBT o de alteración a la tolerancia de la glucosa, encontrándose o no bajo un régimen terapéutico hipoglucemiante medicamentoso o no medicamentoso (3).

Así, este síndrome está conformado por una asociación de alteraciones en la salud que pueden aparecer de forma simultánea o secuencial en un mismo individuo, causados por la combinación de factores genéticos y ambientales asociados al estilo de vida en los que la resistencia a la insulina se considera el componente patogénico fundamental (4).

Epidemiología del SM

A partir de los criterios utilizados por el Tercer Reporte del Programa de Educación sobre el Colesterol (ATP III), el SM está presente en el 28% de los adultos de la población general (5, 6).

Con respecto a los grupos etarios más afectados, la edad de los individuos más propensos a padecer SM ha ido bajando de forma dramática. Mientras que antes se hablaba de pacientes con edad cercana a los 50 años, actualmente el grupo de riesgo está situado en torno a los 35 años, lo cual obedece a la tendencia, desde etapas muy tempranas de la vida, hacia los malos hábitos de alimentación y escasa actividad física

de la población en general. Sin embargo, es indudablemente cierto que la prevalencia aumenta en relación con la edad, siendo ésta de un 24% a los 20 años, un 30% o más en los mayores de 50 años, y mayor al 40 % en la población por encima de los 60 años (4).

En los países latinoamericanos poco a poco se están alcanzando los alarmantes niveles observados en los países desarrollados. Por ejemplo en los Estados Unidos alrededor del 25% de la población mayor de 20 años padece de SM (4).

En relación a Córdoba, en un estudio epidemiológico realizado durante los años 1994 y 1998, en dos ciudades de la provincia de Córdoba, de diferentes regiones geográficas y distintas condiciones socio-económico y culturales; se observó una prevalencia de SM de 21,4% y 19,4%, respectivamente. También se observó que los factores medioambientales y sociales, vinculados a sedentarismo y educación, se relacionaban significativamente con la prevalencia de SM (7).

Fisiopatología del SM

La resistencia a la insulina es una alteración metabólica o condición fisiopatológica, caracterizada por una disminución de la acción de la insulina tisular la cual representa el nexo entre las diferentes manifestaciones del SM, y la causa de la mayor parte de las anomalías presentes en él. Ésta situación obliga a una mayor síntesis y/o liberación compensadora de insulina por parte del páncreas, manteniendo sus niveles plasmáticos elevados, el llamado “hiperinsulinismo”. Ésto, puede afectar a diversos tejidos, sometiéndolos a la acción lipogénica y aterogénica de la insulina, favoreciendo la obesidad abdominal, la producción de lipoproteínas de muy baja densidad o VLDL y la aterosclerosis (8, 9).

Los elevados niveles de insulina en plasma también producen una retención exagerada de sodio y agua renal, estimulación del sistema simpático y/o alteraciones de las bombas de la membrana celular, favoreciendo de esta manera la HTA (9).

Por otro lado, la hiperinsulinemia compensadora, en los estadios iniciales del SM que mantiene el metabolismo de la glucosa normal, con el paso del tiempo va disminuyendo, lo que conduce a la intolerancia a la glucosa con elevación de la glucemia postprandial y, posteriormente, a la DBT2 (8, 9).

En la obesidad, especialmente en la obesidad abdomino-visceral, la resistencia insulínica parece responder a un doble mecanismo, el primero en relación con la

Factores de riesgo cardiometabólicos y su relación con el consumo de alimentos fuentes de ácidos grasos omega 3 en humanos

disminución del número de receptores de insulina y el segundo con defectos específicos a nivel del post-receptor (9).

El aumento de la grasa abdominal se asocia con el incremento de riesgo de padecer enfermedades y afecciones como: DBT2, HTA, dislipemias y coronariopatías. La grasa intra-abdominal, posee una respuesta fisiológica distinta de la situada subcutáneamente, que la hace más sensible a los estímulos lipolíticos; mecanismo por el cual se incrementan los ácidos grasos libres en la circulación portal, punto de partida para el inicio de procesos fisiopatológicos que pueden desencadenar los procesos antes citados. Estos ácidos grasos también estimulan la gluconeogénesis hepática dando lugar a hiperglucemia basal que potencia de forma directa la hiperinsulinemia y la resistencia insulínica (9, 10).

Diabetes tipo 2 (DBT2)

Definición de DBT2

La diabetes mellitus se considera actualmente uno de los principales problemas de salud a escala mundial. Es un trastorno endocrino metabólico complejo, en el que predomina una alteración del metabolismo de los hidratos de carbono por disminución de la secreción pancreática de insulina, disminución de la sensibilidad de los receptores periféricos a la hormona, o ambos factores. Cursa además con alteraciones del metabolismo lipídico y proteico, y con el desarrollo de complicaciones vasculares a largo plazo (6).

Si bien existen diferentes tipos de diabetes, la mayoría de los casos se clasifica en dos categorías etiopatogénicas: DBT tipo 1 (DBT1) y DBT tipo 2 (DBT2).

La **DBT1** se caracteriza por la destrucción autoinmune de las células beta del páncreas, lo que lleva a una deficiencia relativa o absoluta de la secreción de insulina, por lo que estos pacientes dependen de insulina inyectable. La DBT1 representa el 5 al 10% del total de los casos diagnosticados y aparece generalmente durante la infancia y la juventud, y en algunas ocasiones puede darse en adultos mayores (11).

La **DBT2** representa el 90 a 95% de los casos y es causada por la presencia de resistencia a la acción periférica de la insulina, secreción de insulina defectuosa o ambas; no necesitan insulina exógena para vivir pero puede llegar a necesitarla para mejorar el control de la enfermedad. Si bien puede aparecer a cualquier edad, es más frecuente a partir de los 30 años y en adultos mayores. Un alto porcentaje de personas

Factores de riesgo cardiometabólicos y su relación con el consumo de alimentos fuentes de ácidos grasos omega 3 en humanos

con DBT2 son obesas, debido a que la obesidad por sí misma es causante de insulinoresistencia (12).

Epidemiología de la DBT2

Los cambios en los hábitos alimentarios y en el estilo de vida se han asociado a un incremento de la prevalencia del sobrepeso y la obesidad a nivel mundial y, en consecuencia, de la DBT. Según la Federación Internacional de Diabetes (International Diabetes Federation, IDF), la DBT es una enfermedad epidémica tanto en países en vías de desarrollo como desarrollados. Se estima que en el año 2011, 366 millones de personas presentaron DBT y 4,6 millones murieron a causa de esta enfermedad (13, 14).

La tasa de incidencia de DBT está encabezada por los países latinoamericanos, y se estima que esta región tendrá mayor incremento en relación a otras regiones (14).

En Argentina, la prevalencia de DBT según la Encuesta Nacional de Factores de Riesgo (ENFR) del año 2013 llevada a cabo por el Ministerio de Salud de la Nación, fue del 9,8% de la población total, mientras que en la provincia Córdoba según la ENFR del año 2009 fue del 10,1%. A nivel global, se calcula que para el año 2030 la prevalencia mundial habrá aumentado hasta alcanzar los 552 millones de personas (13, 15).

Fisiopatología de la DBT2

La DBT2 se caracteriza por la combinación de resistencia a la acción de la insulina y/o la inadecuada respuesta compensatoria de su secreción, es decir, el cuerpo es capaz de producir insulina, pero puede que ésta no sea suficiente, o bien el organismo no puede responder a sus efectos, dando lugar a una acumulación de glucosa en sangre (14).

Ésta patología se desarrolla a partir de defectos genéticos desconocidos, combinados con factores ambientales, principalmente la obesidad y los hábitos sedentarios que acentúan la insulinoresistencia. La obesidad predominantemente visceral, a través de una mayor secreción de leptina, de ácidos grasos libres y del factor de necrosis tumoral, induce resistencia insulínica y si coexiste con una resistencia genética produce una mayor exigencia al páncreas y explica la mayor precocidad en la aparición de DBT2 (9, 16).

Los síntomas pueden tardar años en aparecer o ser reconocidos, pero durante este tiempo el organismo está siendo dañado por la hiperglucemia, generando

Factores de riesgo cardiometabólicos y su relación con el consumo de alimentos fuentes de ácidos grasos omega 3 en humanos

complicaciones asociadas al diagnóstico tardío de la DBT2. Los síntomas iniciales son poliuria, polidipsia, pérdida de peso, polifagia, visión borrosa y mayor susceptibilidad a las infecciones. A medida que evoluciona la enfermedad pueden surgir complicaciones agudas como hipoglucemias, cetoacidosis y síndrome hiperosmolar no cetósico; mientras que las complicaciones a largo plazo incluyen retinopatía, nefropatía, neuropatía periférica (con mayor riesgo de úlceras en el pie y amputaciones) y neuropatía autónoma (6, 16).

Además, los pacientes con DBT tienen una incidencia mayor de ECV arterioesclerótica, asociada o no a HTA y a alteraciones del metabolismo lipídico (6).

Factores de riesgo cardiometabólicos

Obesidad

La obesidad es el aumento de la proporción de tejido adiposo corporal, frecuentemente acompañado de aumento de peso, cuya magnitud y distribución condicionan la salud del individuo (14).

Se considera a la obesidad y al sobrepeso como factores de riesgo cardiometabólicos, dada su asociación causal con numerosas complicaciones metabólicas tales como la DBT2, la dislipemia y la ECV. El sobrepeso explica el 58% de la ocurrencia de DBT, el 21% de la enfermedad coronaria y entre 8 a 42% de diversos cánceres (12, 14).

A nivel mundial existen alrededor de 1.000 millones de personas con sobrepeso, y 300 millones clínicamente obesas (12).

Según la ENFR del año 2013, la prevalencia nacional de obesidad aumentó un 42,5% respecto del 2005 (14,6% a 20,8%), con un incremento menos significativo desde 2009. Además, se registró que 6 de cada 10 argentinos tenían exceso de peso y 2 de cada 10, obesidad. En la provincia de Córdoba, según la ENFR del año 2009 se observó una prevalencia de obesidad del 16,0% (12, 15).

La distribución del tejido adiposo depende fuertemente del perfil hormonal. En el sexo masculino, los andrógenos favorecen el acúmulo de grasa abdominal o androide, mientras que los estrógenos, en el sexo femenino, favorecen el depósito de grasa periférica, glúteo-femoral también denominada ginoide (8).

Desde hace tiempo la acumulación de la grasa intra-abdominal es reconocida como un factor de riesgo cardiometabólico importante, y un predictor de este riesgo

Factores de riesgo cardiometabólicos y su relación con el consumo de alimentos fuentes de ácidos grasos omega 3 en humanos

independiente del índice de masa corporal (IMC). Es por esto que se ha propuesto usar como indicadores de la presencia de grasa abdominal, la medición de la circunferencia de la cintura (CC) y el índice cintura/cadera (ICC) (14, 17).

En la definición del SM, según la ATP III 2001, los valores de CC considerados como punto de corte para evaluar el riesgo cardiometabólico en caucásicos son, para los hombres, valores mayor a 102 cm y para las mujeres, mayor a 88 cm (18).

En cuanto al ICC, los valores que permiten clasificar al tejido adiposo en distribución tipo androide o ginoide son, en el hombre mayor a 1 y menor a 0,85 respectivamente y en la mujer mayor a 0,90 y menor a 0,75 (8).

Dislipemias

Las dislipemias constituyen un desbalance de los lípidos en sangre caracterizados por un aumento de los niveles de colesterol (hipercolesterolemia) e incrementos de las concentraciones de triglicéridos (hipertrigliceridemia); generalmente se acompañan de diversas alteraciones como la DBT2 y el SM. La elevada prevalencia de dislipemias, aumenta el riesgo de morbilidad y mortalidad por diversas enfermedades y es un problema de salud pública en el mundo y en nuestro país por la carga de enfermedad que conllevan (19, 20).

Las dislipemias aumentan el riesgo de aterosclerosis porque favorecen el depósito de lípidos en las paredes arteriales, con la aparición de placas de ateromas. Por otro lado, numerosos estudios han demostrado que la disminución de los niveles de lipoproteínas de baja densidad (LDL) puede reducir significativamente el riesgo cardiovascular en personas con y sin DBT2 o SM (1, 19, 20).

Se ha sugerido que las lipoproteínas de alta densidad (HDL) en bajas concentraciones (<40 mg /dl) y los niveles de triglicéridos (TG) altos (>150 mg/dl) son factores de riesgo independientes para ECV, y que la relación entre el HDL bajo y el riesgo de ECV persiste incluso cuando los niveles de LDL son bajos (<150 mg / dl). Se ha observado que los pacientes con DBT2 y SM que presentan obesidad y altos niveles de hemoglobina glicosilada se relacionan directamente con bajos niveles de HDL y TG altos (1).

El colesterol elevado constituye el sexto factor de riesgo en importancia en relación a la mortalidad atribuible a nivel global, lo que se debería en gran parte a un aumento del riesgo de padecer infarto de miocardio. De acuerdo a datos del estudio

Factores de riesgo cardiometabólicos y su relación con el consumo de alimentos fuentes de ácidos grasos omega 3 en humanos

Interheart, la dislipemia explicaría un 40,8% de los infartos en Latinoamérica. Con respecto a los datos nacionales, la prevalencia de colesterol total elevado en el año 2013 fue de 29,8% (15).

Según los últimos criterios del ATP III, los valores de lípidos considerados como punto de corte para evaluar el riesgo cardiometabólico son: (21)

Tabla 1. Criterios diagnósticos bioquímicos de dislipemias

Triglicéridos (mg/dL)	Colesterol total (mg/dL)	LDL- c (mg/dL)	HDL- c (mg/dL)
<150 Normal	< 200 Deseable	< 70 Optimo* < 100 Óptimo	<40 Bajo (Patológico)
150-199 Límite	200-239 Límite	100-129 Deseable	>60 Alto
200- 499 Alto	> 240 Alto	130-159 Limite	
>500 Muy Alto		160- 190 Alto	
		>190 Muy Alto	

*En pacientes de alto riesgo

Hipertensión Arterial (HTA)

La HTA es un trastorno donde los vasos sanguíneos presentan una tensión alta que se mantiene por encima de los límites normales. La tensión arterial se mide en milímetros de mercurio (mm Hg) y se registra en base a la tensión sistólica (la más alta, que se produce cuando el corazón se contrae) y diastólica (la más baja, que se produce cuando el músculo cardíaco se relaja) (22, 23).

Según el Séptimo Informe del Joint National Committee (JNC VII) del año 2003 y el Informe de la OMS del mismo año, para que una persona sea considerada hipertensa los valores de la presión sistólica /diastólica deben igualar o superar los 140-90 mm/Hg¹ (22).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) existen mil millones de personas en el mundo con valores de presión arterial elevados, y es la causa por la que mueren anualmente nueve millones de personas (23).

En Argentina, según la ENFR del año 2013, los valores muestran que el 34,1% de la población presenta presión arterial elevada en al menos una consulta. Por su parte,

¹ Ver clasificación de valores de presión arterial en página 26.

en Córdoba Capital, según ENFR del año 2009, la prevalencia es del 29,9% con predominio en los hombres (32,3%) sobre las mujeres (27,9%) (13, 15).

Aunque todos los factores de riesgo de ECV deben ser considerados a la hora de evaluar el riesgo individual y de establecer planes de intervención, la HTA es uno de los más importantes, tanto desde el punto de vista cualitativo como del cuantitativo, por lo que resulta importante reconocer su compleja patogenia, donde intervienen múltiples factores: genéticos, ambientales, endócrinos y metabólicos (24, 25, 26).

Se destacan aquellos relacionados a un estado de resistencia a la insulina/hiperinsulinismo causantes de SM: activación del sistema renina-angiotensina, efecto estimulador del sistema nervioso simpático, aumento del gasto cardíaco, incremento en la reabsorción de sodio y agua a nivel renal, disminución de la acción vasodilatadora de la insulina (26).

Hiper glucemia/ Resistencia a la insulina

La resistencia a la insulina es una condición en la cual, por diferentes factores, la insulina produce una respuesta a nivel tisular periférico (músculo, hígado y adipocito) menor a la esperada, y condiciona al aumento de la insulina sérica para compensar la ineficiencia de esta hormona, que al no poder realizar plenamente su función, produce cuadros de hiper glucemias (27).

La hiper glucemia por sí misma contribuye a la resistencia a la insulina, ya que los altos niveles de glucosa aumentan la producción de una molécula denominada glucosamina en varios tejidos, la cual contrarresta los efectos de la insulina en el metabolismo de la glucosa (28).

Otro factor que se vincula con la insensibilidad a la insulina es una abundante cantidad de ácidos grasos libres en circulación, procedentes en su mayoría, del tejido adiposo abdomino-visceral. A su vez, éstos ácidos grasos aumentan la producción de glucosa en el hígado, favoreciendo de esta manera el aumento de la glucosa sérica (7, 28).

Las células adiposas producen hormonas como el factor de necrosis tumoral y la resistina, que tienen la capacidad de obstruir el efecto de la insulina en otros tejidos. De este modo, a mayor cantidad de células adiposas, mayor será la producción de estas hormonas (28).

Factores de riesgo cardiometabólicos y su relación con el consumo de alimentos fuentes de ácidos grasos omega 3 en humanos

Para el diagnóstico de hiperglucemias se utiliza como indicador, la glucosa plasmática en ayunas, empleándose como punto de corte un valor ≥ 100 mg/dl (5,6 mmol/L) (7).

Inflamación vascular

La enfermedad aterosclerótica es una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en los países desarrollados. En los últimos años, el conocimiento de su patogenia ha aumentado, en especial en lo que se refiere al rol del endotelio en la homeostasis vascular (29).

La disfunción endotelial (DE) se considera una de las primeras manifestaciones de la enfermedad vascular, y se define como un desequilibrio en la biodisponibilidad de sustancias activas de origen endotelial que predispone a la inflamación, la vasoconstricción y el incremento de la permeabilidad vascular; y de esta forma, facilita el desarrollo de arteroesclerosis, agregación plaquetaria y trombosis (30).

La DE no es homogénea en sus características ni en su distribución, estos aspectos varían en dependencia de la enfermedad que esté presente, así como del lecho vascular afectado (31).

La participación de la inflamación en el proceso de arteroesclerosis ha llevado a la utilización de indicadores inflamatorios. La proteína C reactiva (PCR) es uno de los biomarcadores más aceptados porque refleja apropiadamente el proceso inflamatorio subyacente. La PCR se produce a nivel hepático y en las células musculares lisas de las arterias coronarias y se expresa preferentemente en los vasos lesionados, por ende la presencia en plasma de niveles elevados², revela una perturbación endotelial (31, 32).

Entre los mecanismos inductores de daño vascular, y las enfermedades que se asocian con su aparición, se encuentran: el estrés oxidativo, la hiperhomocisteinemia, la dislipemia, la HTA, la obesidad, el hiperinsulinismo y la DBT (31).

En la arteroesclerosis, la placa de ateroma que obstruye parcial o totalmente la luz arterial, puede llegar a producir insuficiencia arterial crónica (angina de pecho, isquemia cerebral transitoria o angina mesentérica) o bien déficit agudo de la circulación por trombosis oclusiva (infarto del miocardio, cerebral o mesentérica) (33).

La siguiente figura presenta la asociación entre los diversos factores de riesgo cardiometabólicos y como la coexistencia de éstos conlleva posteriormente a ECM.

² Ver valores de PCR en página 25.

Factores de riesgo cardiometabólicos y su relación con el consumo de alimentos fuentes de ácidos grasos omega 3 en humanos

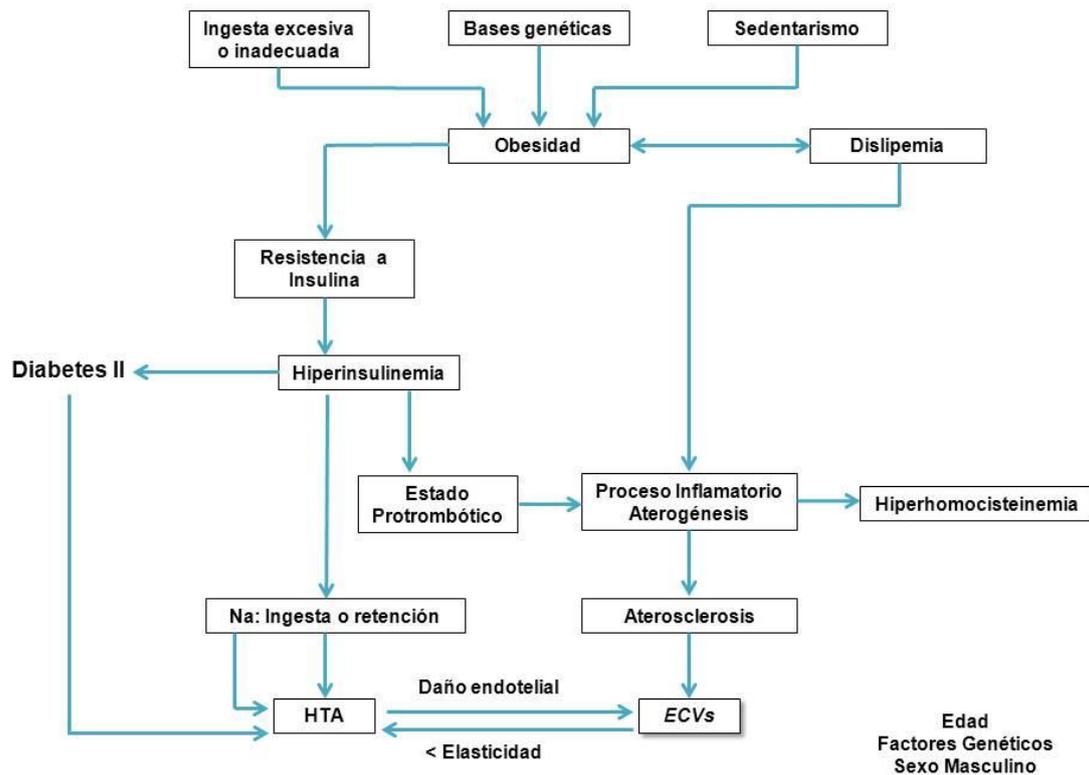


Figura 1. Principales factores de riesgo cardiometabólicos (16)

Alimentación

Una alimentación desequilibrada representada por una ingesta elevada de sodio, hidratos de carbono simples, grasas saturadas y trans, y una ingesta insuficiente de frutas, verduras y de otros alimentos ricos en fibras y grasas poliinsaturadas, puede asociarse al desarrollo o progresión de diversas alteraciones metabólicas tales como: HTA, dislipemia, DBT2, sobrepeso y obesidad (13).

Se ha observado que la ingesta insuficiente de frutas y hortalizas se relaciona al 19% de los tumores del tubo digestivo, al 31% de la enfermedad coronaria y al 11% de la ECV. Además se asocia a nivel mundial, a 2,7 millones de muertes anuales (13).

La ingesta de diferentes tipos de lípidos, como saturados y trans, se encuentra fuertemente asociada con la ocurrencia de enfermedad coronaria. En este sentido, se encuentra evidencia que indica que el consumo de grasas trans y de colesterol incrementa el riesgo de eventos cardiovasculares. Por otro lado, el aumento del consumo de grasas poliinsaturadas puede prevenirlos (13).

Factores de riesgo cardiometabólicos y su relación con el consumo de alimentos fuentes de ácidos grasos omega 3 en humanos

Los ácidos grasos poliinsaturados (AGPI) son componentes dietarios que participan en múltiples procesos fisiológicos, donde cumplen un rol estructural en los fosfolípidos de las membranas celulares y son sustratos para la síntesis de diversos mediadores fisiológicos. Dentro de los AGPI se reconocen dos grupos principales por su importancia biológica: los ácidos grasos (AG) omega 6 (n6) y omega 3 (n3). La familia de AGPI n6 deriva del ácido linoleico (AL), con dos dobles enlaces, que se caracteriza por tener su primer doble enlace en carbono número 6 de la cadena. La familia de AGPI n3 deriva del ácido α -linolénico (ALA), con tres dobles enlaces, cuyos AG tienen su primer doble enlace en carbono número 3 de la cadena. Tanto el linoleico como el α -linolénico son AG esenciales, ya que no pueden ser sintetizados por el organismo y deben ser aportados en la dieta (34, 35).

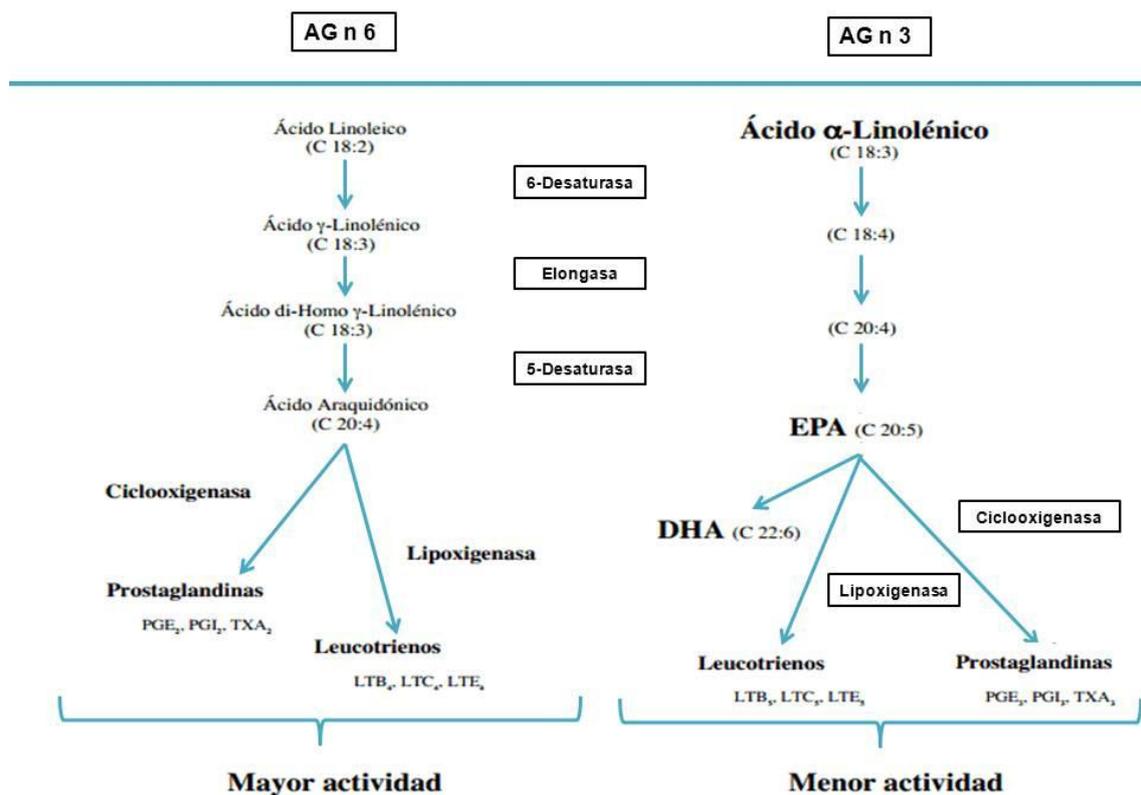


Figura 2. Ácidos grasos poliinsaturados y rutas metabólicas de síntesis de eicosanoides (35)

El AL se metaboliza a ácido araquidónico (AA) y el ALA da lugar al ácido eicosapentaenoico (EPA) y al ácido docosahexaenoico (DHA). Todos ellos emplean las

Factores de riesgo cardiometabólicos y su relación con el consumo de alimentos fuentes de ácidos grasos omega 3 en humanos

mismas rutas metabólicas y compiten por las mismas enzimas elongasas y desaturasas (35).

Éstos AGPI se incorporan a las membranas de las células, donde son precursores de los eicosanoides (prostaglandinas, tromboxanos y leucotrienos), que intervienen en numerosos procesos fisiológicos tales como la coagulación de la sangre o la respuesta inflamatoria e inmunológica (35).

Los diferentes números y posiciones de los dobles enlaces de la cadena confieren a los AG diferentes propiedades fisiológicas derivadas de su metabolismo, lo que hace que la relación entre los AGPI n3 y n6 de la dieta sea muy importante, ya que en general, los eicosanoides sintetizados a partir de la familia n3 son menos activos que los eicosanoides derivados de la familia n6. Al aumentar el consumo de AGPI n3 en la dieta, también puede incrementarse la producción de eicosanoides de estas formas menos activas (35).

En este contexto, la evidencia científica indica que la relación óptima entre n3 y n6 debe estar cerca de 4:1- 5:1, respectivamente, y no debe exceder de 10:1 (36).

Por lo tanto, el consumo de ácidos grasos n6 y n3 determina los tipos y cantidades de eicosanoides en el organismo, lo cual influye potencialmente en todos los procesos en los que intervienen (35).

Las **fuentes alimentarias de AL** son principalmente el aceite de girasol, de soja, de uva y de maíz, y el AA se encuentra en las carnes de vacuno, cordero, cerdo y sus derivados (34, 37).

Entre las **fuentes alimentarias de ALA**, el aceite de lino es considerado como la fuente más rica (57% de los ácidos grasos totales), mientras que la semilla de canola, la soja, el germen de trigo, la quínoa, la chía y las nueces contienen entre un 7% y un 13% de ALA. En cuanto al EPA y al DHA, las fuentes más ricas son los aceites de pescado y el pescado azul (35).

En relación a las **recomendaciones nutricionales** de ingesta de ácidos grasos n3, la Sociedad Internacional para el Estudio de Ácidos Grasos y Lípidos (ISSFAL) sugiere la cantidad de 0,65 g/día de DHA, que corresponde a más de 1 g/día de ALA (35).

Por otra parte, las nuevas recomendaciones de la Sociedad Americana del Corazón (AHA) sugieren que las personas adultas deben consumir pescado al menos

Factores de riesgo cardiometabólicos y su relación con el consumo de alimentos fuentes de ácidos grasos omega 3 en humanos

dos veces por semana y, en personas con dislipemia, acompañar la alimentación con el uso de suplementos dietarios con EPA + DHA (35).

AGPI n3 y su relación con la salud cardiometabólica

Resultados de estudios epidemiológicos y experimentales indican que el consumo de AGPI n3 puede afectar favorablemente a la salud cardiovascular mediante diversos mecanismos como: disminución de los niveles plasmáticos de TG y del colesterol LDL, aumento del colesterol HDL, disminución de la presión arterial, reducción de la agregación plaquetaria y disminución de incidencia de arritmias (34, 35).

La reducción de los lípidos plasmáticos, especialmente los TG, generada por el consumo de AGPI n3, es uno de los efectos con mayor evidencia. Los aceites de pescado, han demostrado que disminuyen el colesterol plasmático y los niveles de TG a través de la inhibición de la biosíntesis de lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL) y de TG en el hígado, sin alterar la biosíntesis de lipoproteínas de alta densidad (HDL) (34, 35).

Los efectos ateroprotectores derivados de la ingesta de AGPI n3 provienen principalmente de su incorporación a los fosfolípidos de las membranas de las células, sustituyendo parcialmente el AA como sustrato inicial para la producción de eicosanoides (35).

Cuando las células vasculares sufren algún tipo de daño, se desencadena el proceso de agregación plaquetaria. Los intermediarios derivados del metabolismo de los AGPI n3 son menos protrombóticos y vasoconstrictores que los derivados procedentes del AA. El contenido en AG de las plaquetas origina la producción de tromboxano A2 a partir de la familia n6, o de tromboxano A3 a partir de la familia n3. Este último posee un efecto proagregante menor que el tromboxano A2, reduciendo, por tanto, la agregación plaquetaria y la trombosis (35).

La disminución en la presión arterial en personas hipertensas, estaría favorecida por la reducción de los TG, el aumento del colesterol HDL, la reducción de la inflamación vascular y la disminución de la agregación plaquetaria, ejercida por el consumo de alimentos fuentes de AGPI n3 (34).

Con respecto al rol antiarrítmico de los AGPI n3, se relaciona con los posibles efectos potencialmente beneficiosos que éstos ejercen sobre la musculatura vascular

Factores de riesgo cardiometabólicos y su relación con el consumo de alimentos fuentes de ácidos grasos omega 3 en humanos

lisa, mediante la reducción de la pérdida de calcio intracelular y en la disminución de la proliferación de células musculares lisas (a través de la inhibición de factores de crecimiento) y el aumento de la producción de óxido nítrico, disminuyendo la susceptibilidad a las arritmias ventriculares y, por consiguiente, el riesgo de muerte súbita (34, 35).

La ingesta de alimentos fuentes de AGPI n3 reducen, de esta manera, la ocurrencia de dislipemia y lesiones ateroscleróticas, la frecuencia de paros cardíacos y la mortalidad global en pacientes con riesgo de enfermedad cardiovascular. Los beneficios asociados a reducir la mortalidad cardíaca están relacionados con la incorporación de EPA y DHA en los fosfolípidos de la membrana de los cardiomiocitos (34, 38).

Factores de riesgo cardiometabólicos y su relación con el consumo de alimentos fuentes de ácidos grasos omega 3 en humanos

Hipótesis

El consumo de alimentos fuentes de AG n3 se asociaría a una menor prevalencia de factores de riesgo cardiometabólicos.

Factores de riesgo cardiometabólicos y su relación con el consumo de alimentos fuentes de ácidos grasos omega 3 en humanos

Variables

Las variables en estudio incluyeron:

Variables independientes:

- Consumo de alimentos fuente de AG n3

Variables dependientes:

- Índice de Masa Corporal (IMC)
- Circunferencia de cintura (CC)
- Glucemia en ayunas
- Colesterolemia
- Colesterol LDL
- Colesterol HDL
- Trigliceridemia
- Proteína C reactiva sérica (PCR)
- Presión arterial (PA)
- Diagnóstico previo de hipertensión arterial
- Diagnóstico previo de diabetes

Variables intervinientes:

- Tabaquismo
- Actividad física
- Administración habitual de fármacos

Diseño metodológico

Tipo de estudio

El presente fue un estudio descriptivo, correlacional y de corte transversal.

- Descriptivo: buscó especificar las propiedades y las características de los fenómenos que se someten a análisis, con el propósito de describir lo que se investigó.
- Correlacional: pretendió conocer la relación que existe entre dos o más variables.
- Transversal: estudió las variables simultáneamente en determinado momento, haciendo un corte en el tiempo.

Universo y muestra

El universo estuvo conformado por todas las personas mayores de 35 años, de ambos sexos, que concurrieron al Servicio de Cardiología del Hospital Nacional de Clínicas, de la ciudad de Córdoba, Argentina, en el periodo 2014- 2015.

Criterios de inclusión:

- Adultos de ambos sexos, sin distinción de etnias, mayores de 35 años.
- Asistentes al servicio de cardiología.
- Participación voluntaria y firma del consentimiento informado.

Criterios de exclusión:

- Personas menores de 35 años.
- Que realicen un régimen alimentario especial.
- Personas con deterioro cognitivo.
- Mujeres embarazadas.
- Personas con insuficiencia renal crónica o hepática.
- Presencia de estados sépticos severos.
- Diagnóstico de HIV/SIDA.
- Incapacidad de cooperar con los requerimientos del estudio.
- Que no acepten participar en el estudio.

Operacionalización de las variables

VARIABLES INDEPENDIENTES

➤ **Variable: consumo de alimentos fuente de AG n3**

Variable teórica: alimentos reconocidos como fuente principal de AG n3, tales como el aceite de lino, semillas, frutos secos, aceites de pescado y pescado azul (34).

Variable empírica: gramos al día (g/día).

VARIABLES DEPENDIENTES

➤ **Variable: índice de masa corporal (IMC)**

Variable teórica: indicador simple de la relación entre el peso y la talla que se calcula dividiendo el peso en kilogramos entre la estatura en metros elevada al cuadrado (kg/m^2) (17, 39).

Proporciona la medida más útil para identificar el sobrepeso y la obesidad, puesto que es la misma para ambos sexos y para los adultos de todas las edades (39).

Variable empírica: kilogramos/ metros cuadrados (kg/ m^2).

Clasificación según la OMS	IMC (kg/m^2)
Bajo peso	< 18,5
Peso normal	18,5 – 24,9
Sobrepeso	25 – 29,9
Obesidad grado 1	30 – 34,9
Obesidad grado 2	35 – 39,9
Obesidad grado 3	≥ 40

➤ **Variable: circunferencia de cintura (CC)**

Variable teórica: se refiere a la cantidad de tejido adiposo ubicado a nivel del tronco o grasa central, se correlaciona efectivamente con el riesgo de morbilidad por exceso de grasa (17, 18).

Variable empírica: centímetros (cm).

**Factores de riesgo cardiometabólicos y su relación con el consumo de alimentos
fuentes de ácidos grasos omega 3 en humanos**

Circunferencia de cintura	Sexo	
	Femenino	Masculino
Deseable (cm)	< 80	< 94
Aumentado (cm)	≥ 80 - 88	≥ 94 - 102
Muy aumentado (cm)	≥ 88	≥ 102

➤ **Variable: glucemia en ayunas**

Variable teórica: medición de la glucosa libre en plasma o suero con 8 horas previas de ayuno (3).

Variable empírica: miligramos por decilitro (mg/dL).

Glucemia en ayunas	Valores (mg/dL)
Hipoglucemia	<70
Normoglucemia	70-100
Hiperoglucemia	≥100

➤ **Variable: colesterolemia**

Variable teórica: concentración de colesterol total en sangre (40).

Variable empírica: miligramos por decilitro (mg/dL) (21).

Colesterol Total	Valores (mg/dL)
Deseable	<200
Límite alto	200 – 239
Alto	≥240

➤ **Variable: colesterol LDL**

Variable teórica: concentración de lipoproteínas de baja densidad en sangre (40).

Variable empírica: miligramos por decilitro (mg/dL) (21).

Factores de riesgo cardiometabólicos y su relación con el consumo de alimentos fuentes de ácidos grasos omega 3 en humanos

LDL-c	Valores (mg/dL)
Óptimo en pacientes de alto riesgo	< 70
Óptimo	< 100
Deseable	100-129
Límite	130- 159
Alto	160- 190
Muy Alto	>190

➤ **Variable: colesterol HDL**

Variable teórica: lipoproteínas de alta densidad catalogadas como antiaterogénicas, cuya concentración se mide en un examen sanguíneo (40).

Variable empírica: miligramos por decilitro (mg/dL) (21).

HDL-c	Valores (mg/dL)
Bajo (Patológico)	<40
Alto	>60

➤ **Variable: trigliceridemia**

Variable teórica: nivel plasmático de triglicéridos en sangre (40).

Variable empírica: miligramos por decilitro (mg/dL) (21).

Triglicéridos	Valores (mg/dL)
Normal	<150
Límite	150-199
Alto	200- 499
Muy Alto	>500

➤ **Variable: proteína C reactiva sérica (PCR)**

Variable teórica: proteína circulante, que aumenta sus niveles en respuesta a la inflamación (proteína de fase aguda) (41).

Variable empírica: miligramos por litro (mg/L).

Factores de riesgo cardiometabólicos y su relación con el consumo de alimentos fuentes de ácidos grasos omega 3 en humanos

Riesgo de desarrollar ECV	Valores PCR (mg/L)
Bajo	<1.0
Promedio	1.0 y 3.0
Alto	>3.0

➤ **Variable: presión arterial**

Variable teórica: es la fuerza que la sangre ejerce contra las paredes de los vasos sanguíneos, en su lectura se utilizan dos valores, las presiones sistólica y diastólica (23).

Variable empírica: milímetro de mercurio (mm/Hg) (22).

Presión Arterial	PAS (mm/Hg)	PAD (mm/Hg)
Normal	<120	<80
Pre-hipertensión	120-139	80-89
HTA Estadio 1	140-159	90-99
HTA Estadio 2	>160	>100

➤ **Variable: diagnóstico previo de hipertensión arterial**

Variable teórica: Para establecer el diagnóstico de HTA es preciso medir la tensión arterial durante algunos días, estas mediciones se deben realizar en dos momentos del día, en cada uno se toman dos mediciones consecutivas, con un intervalo mínimo de un minuto entre ambas y con la persona sentada. Las mediciones del primer día se descartan, y para confirmar el diagnóstico se toma el valor promedio de todas las restantes (23).

Variable empírica: Si - No.

Diagnóstico previo de hipertensión arterial	
Si	Aquellas personas que en el momento de la consulta ya poseían un diagnóstico de hipertensión arterial.
No	Aquellas personas que en el momento de la consulta no poseían un diagnóstico de hipertensión arterial.

Factores de riesgo cardiometabólicos y su relación con el consumo de alimentos fuentes de ácidos grasos omega 3 en humanos

➤ **Variable: diagnóstico previo de diabetes**

Variable teórica: los criterios actuales utilizados para el diagnóstico de diabetes son: un análisis de laboratorio con hemoglobina glicosilada (HbA1C) >6.5%, glucemia en ayunas ≥ 126 mg/dl, glucemia 2 horas postprandial ≥ 200 mg/dl durante la prueba de tolerancia oral a la glucosa con una carga de hidratos de carbono equivalente a 75 g glucosa disuelta en agua; y glucemia al azar ≥ 200 mg/dL en un paciente con síntomas clásicos de hiperglucemia (11).

Variable empírica: Si - No.

Diagnóstico previo de diabetes	
Si	Aquellas personas que en el momento de la consulta ya poseían un diagnóstico de diabetes.
No	Aquellas personas que en el momento de la consulta no poseían un diagnóstico de diabetes.

Variables intervinientes

➤ **Variable: tabaquismo**

Variable teórica: enfermedad adictiva crónica representada por el consumo de tabaco (cigarrillo, pipa, etc.) cuya sustancia responsable de la adicción es la nicotina actuando a nivel del sistema nervioso central (42).

Variable empírica: Fumador actual - Ex fumador - No fumador (42).

Hábito tabáquico	
Fumador Actual	Es la persona que ha fumado, diaria u ocasionalmente, por lo menos un cigarrillo en los últimos 6 meses.
Ex fumador	Es la persona que habiendo sido fumador, se ha mantenido en abstinencia al menos por los últimos 6 meses.
No fumador	Es la persona que nunca ha fumado o ha fumado menos de 100 cigarrillos en toda su vida.

Factores de riesgo cardiometabólicos y su relación con el consumo de alimentos fuentes de ácidos grasos omega 3 en humanos

➤ **Variable: actividad física**

Variable teórica: se considera actividad física cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que exija gasto de energía. Abarca tanto el ejercicio como otras actividades que implican movimiento corporal y se realizan como parte de los momentos de juego, del trabajo, de formas de transporte activas, de las tareas domésticas y de actividades recreativas (43).

Variable empírica: Baja - Moderada - Alta (44).

Actividad física	
Baja	Aquellos individuos que no reúnen criterios para la categoría 2 y 3.
Moderada	Tres o más días de actividad intensa de por lo menos 20 minutos/día. Cinco o más días de actividad moderada o caminata al menos 30 minutos por día. Cinco o más días de alguna combinación de caminatas, actividad moderada o intensa, mínimo de 600 MET- minutos/semana*.
Alta	Actividad intensa al menos 3 días logrando un mínimo de por lo menos 1500 MET- minutos/semana. Siete o más días de una combinación de caminatas, actividad moderada o intensa, mínimo de al menos 3000 MET- minuto/semana.

*Los METs son una forma de calcular los requerimientos energéticos, son múltiplos de la tasa metabólica basal y la unidad utilizada, MET-minuto, se calcula multiplicando el MET correspondiente al tipo de actividad por los minutos de ejecución de la misma en un día o en una semana, es así como en el presente trabajo se expresa en MET-minuto/semana.

➤ **Variable: Administración habitual de fármacos**

Variable teórica: hace referencia al tratamiento farmacológico, con el fin de evitar o retardar la aparición de complicaciones cardiometabólicas (45).

Variable empírica: Antianginosos - Antiarrítmicos - Antihipertensores - Antitrombóticos - Hipolipidemiantes - Insulina y otros antidiabéticos (46).

**Factores de riesgo cardiometabólicos y su relación con el consumo de alimentos
fuentes de ácidos grasos omega 3 en humanos**

Administración habitual de fármacos	
Principio activo	Clasificación
Atenolol Dinitrato de isosorbida Trinitrato de glicerilo Verapamilo	Antianginosos
Quinidina Propafenona Digoxina Epinefrina Lidocaína Verapamilo Procainamida Atenolol	Antiarrítmicos
Amlodipino Nitroprusiato de sodio Atenolol Enalapril Hidroclorotiazida Metildopa Nebivolol losartan Valsartan	Antihipertensores
Ácido acetilsalicílico Estreptoquinasa polvo para inyección	Antitrombóticos
Simvastatina	Hipolipidemiantes
Glibenclamida Metformina Insulina inyectable (soluble) Inyección Insulina de acción intermedia Inyección	Insulina y otros antidiabéticos

Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

Los datos fueron recolectados por los alumnos de la Escuela de Nutrición (FCM, UNC) que llevaron a cabo este trabajo de investigación, previamente entrenados en las técnicas y metodologías utilizadas. La aplicación de los cuestionarios y la toma de medidas antropométricas fueron realizadas durante la consulta de los participantes que asistieron al Servicio de Cardiología del Hospital Nacional de Clínicas de la ciudad de Córdoba.

Historia clínica: se empleó un instrumento que contiene los siguientes ítems sobre aspectos clínico-patológicos: datos y antecedentes personales, antecedentes familiares de ECM, enfermedades actuales y previas, administración habitual de medicamentos, hábito de fumar, ingesta de alcohol y otras sustancias tóxicas, aspectos ocupacionales.

Cuestionario de frecuencia de consumo alimentario: se determinó, en calidad y cantidad, la ingesta de alimentos y nutrientes/ fitoquímicos mediante una encuesta validada de frecuencia de consumo alimentario cuali-cuantitativo. La misma reunió información sobre la alimentación, con énfasis en aquellos alimentos que aportan más grasa a la dieta. El cuestionario recabó información acerca de la ingesta de alimentos, su frecuencia de consumo y el tamaño de la porción (47). Las encuestas se complementaron con el uso de modelos visuales de referencia a través de un atlas fotográfico de alimentos (48).

International Physical Activity Questionnaire (IPAQ): tipo, intensidad y frecuencia de actividad física (49).

Medidas antropométricas: las mediciones antropométricas incluyeron la toma de peso y talla con balanza mecánica profesional calibrada y equipada con tallímetro, con los participantes en ropa interior y sin zapatos. Se midió la circunferencia de cintura con cinta métrica según requerimientos estándares (50).

Presión arterial: la medición de la presión arterial se realizó según lineamientos de la *American Heart Association (AHA)*, en condiciones de reposo físico, sin consumir té,

Factores de riesgo cardiometabólicos y su relación con el consumo de alimentos fuentes de ácidos grasos omega 3 en humanos

café, o mate así como realizar actividad física o fumar, por lo menos 30 minutos antes de la determinación. Se utilizó un esfigmomanómetro estandarizado (50).

Extracción de muestras biológicas: las muestras de sangre se obtuvieron cuando el paciente concurre al laboratorio para los controles de rutina solicitado por el médico interviniente. En el laboratorio del Hospital Nacional de Clínicas (HNC) se tomaron la muestra de sangre por venopunción según la técnica habitual, con un mínimo de diez a doce horas de ayuno. Se obtuvo el suero de las muestras y éste fue almacenado en freezer a -20°C hasta el momento de su procesamiento.

Determinaciones analíticas: en el laboratorio del HNC se realizaron las determinaciones bioquímicas de rutina, las cuales comprendieron: colesterol total, colesterol HDL, colesterol LDL, glucemia, trigliceridemia y proteína C reactiva.

Tratamiento de los datos

Los datos obtenidos mediante la encuesta de frecuencia de consumo alimentario fueron procesados y analizados a través del programa informático *Interfood v.1.3*. Dicho programa fue desarrollado en base a los alimentos incluidos en el instrumento de recolección de datos y su contenido con relación a 131 compuestos (macro y micronutrientes y sustancias fitoquímicas). Al ingresar los datos recogidos, el programa ofreció el patrón de consumo alimentario del encuestado (51).

La información obtenida a través de los diferentes métodos empleados, se almacenó en una base de datos relacional. El manejo de la base de datos contempló el anonimato, confidencialidad, copias de seguridad, supervisión y revisión de la carga de datos.

Se analizó el consumo de alimentos fuente de AG n3 y de los marcadores bioquímicos y clínicos cardiometabólicos mediante el cálculo de media y medidas de dispersión en cada grupo. Para todas las estimaciones se construyó un intervalo de confianza del 95%.

Para evaluar las asociaciones entre los factores en estudio y la prevalencia de ECM, los participantes fueron agrupados según alcanzaran/superaran o no la media de consumo de alimentos fuente de AG n3. A partir de esta clasificación, se analizó el comportamiento de los diferentes factores de riesgo cardiometabólicos entre ambos grupos aplicando los test de hipótesis Wilcoxon o Kruskal Wallis según el comportamiento de la variable (continua o categórica).

El análisis estadístico se llevó a cabo utilizando el programa estadístico STATA 11.0 (52).

Factores de riesgo cardiometabólicos y su relación con el consumo de alimentos fuentes de ácidos grasos omega 3 en humanos

Resultados

A partir de la información recabada, se realizó el análisis descriptivo. La Tabla 2 presenta las principales características de la población en estudio.

Tabla 2. Características de la población en estudio

Variable	Hombres (N=14)	Mujeres (N=21)	Población Total (N=35)	P Valor
Edad (años)	56,07 ± 13,39	59,43 ± 9,67	58,54 ± 11,10	0,58
Peso (Kg)	79,52 ± 12,19	70,35 ± 17,81	73,8 ± 16,33	-
CC (cm)	98,56 ± 13,20	92,19 ± 14,55	-	-
Colesterol (mg/dL)	177 ± 43,36	198,82 ± 38,23	191,50 ± 40,53	0,25
LDL-c (mg/dL)	106,93 ± 35,08	117,90 ± 34,34	114,11 ± 34,30	0,43
HDL-c (mg/dL)	44,78 ± 11,44	52,03 ± 13,65	49,52 ± 13,18	0,21
Triglicéridos (mg/dL)	128,68 ± 57,66	156,18 ± 64,28	146,65 ± 62,34	0,31
Glucemia en ayunas (mg/dL)	105,22 ± 13,12	106,41 ± 27,39	106 ± 23,15	0,40
PCR (mg/L)	1,01 ± 1,65	0,39 ± 0,41	0,62 ± 1,05	0,31
PAS (mm/Hg)	136.13 ± 15.63	123.25 ± 20.75	128.77 ± 19.57	0,04
PAD (mm/Hg)	79.6 ± 8.59	74.15 ± 14.11	76.48 ± 12.21	0,24
Diagnóstico previo de HTA	Si: 47% No: 53%	Si: 67% No: 33%	Si: 61% No: 39%	0,42
Diagnóstico previo de Diabetes	Si: 20% No: 80%	Si: 14% No: 86%	Si: 17% No: 83%	0,65
IMC	Normopeso: 38% Sobrepeso: 54% Obesidad grado 2: 8%	Bajo peso: 5% Normopeso: 24% Sobrepeso: 43% Obesidad grado 1: 24% Obesidad grado 3: 5%	Bajo peso: 3% Normopeso: 29% Sobrepeso: 47% Obesidad grado 1: 15% Obesidad grado 2: 3% Obesidad grado 3: 3%	0,33
Tabaquismo	Si: 25% No: 75%	Si: 15% No: 85%	Si: 19% No: 81%	0,48
Actividad Física	Baja: 38% Moderada: 46% Alta: 15%	Baja: 57% Moderada: 38% Alta: 5%	Baja: 50% Moderada: 41% Alta: 9%	0,23
Toma de medicamentos	Si: 73% No: 27%	Si: 76% No: 24%	Si: 75% No: 25%	
Tipo de medicación	Antiarrítmicos: 17% Antihipertensivos: 66% Hipoglucemiantes orales: 17%	Antianginosos: 5% Antihipertensivos: 69% Hipoglucemiantes orales: 16% Insulina: 5% Otros: 5%	Antianginosos: 3% Antiarrítmicos: 6% Antihipertensivos: 68% Hipoglucemiantes orales: 16% Insulina: 3% Otros: 3%	

*Los valores son expresados como media ± D.E para variables cuantitativas y como porcentaje para variables categóricas.

CC: Circunferencia de cintura; LDL-c: *Low Density Lipoprotein Cholesterol* – Lipoproteína de Baja Densidad; HDL-c: *High Density Lipoprotein Cholesterol* – Lipoproteína de Alta Densidad; PCR: Proteína C Reactiva; PAS: Presión arterial sistólica; PAD: Presión arterial diastólica; HTA: Hipertensión arterial; IMC: Índice de Masa Corporal.

Factores de riesgo cardiometabólicos y su relación con el consumo de alimentos fuentes de ácidos grasos omega 3 en humanos

Para conocer si existen diferencias estadísticamente significativas en los valores de las diferentes variables estudiadas entre hombres y mujeres, se aplicó el test no paramétrico de Kruskal Wallis para variables categóricas y el test de Wilcoxon para variables continuas, los cuales son presentados a continuación.

La figura 3 presenta la distribución porcentual del estado nutricional de la población estudiada según IMC. Se observó que el 47% de la población total presentó sobrepeso y sólo el 29% se encontró dentro del intervalo correspondiente a normopeso.

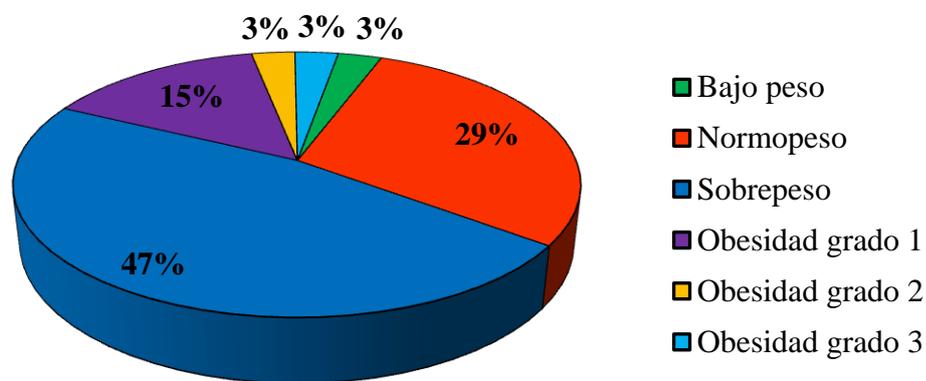
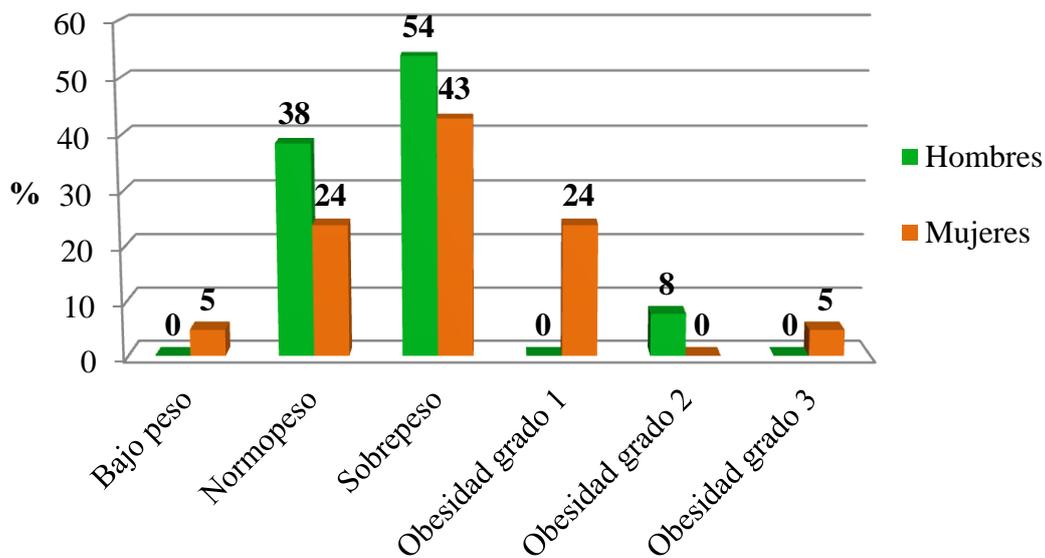


Figura 3. Distribución porcentual del estado nutricional de la población estudiada según IMC

La figura 4 presenta la distribución porcentual del estado nutricional según IMC en ambos sexos. El 54% de los hombres presentó sobrepeso, en comparación con el 43% de las mujeres. Por otro lado, las personas que presentaron obesidad de grado 1 pertenecen en su totalidad al sexo femenino, con un valor del 24%.

Al aplicar el test de Kruskal Wallis, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el IMC según sexo (Figura 4, $p > 0,05$).

Factores de riesgo cardiometabólicos y su relación con el consumo de alimentos fuentes de ácidos grasos omega 3 en humanos



Clasificación de IMC

Figura 4. Distribución porcentual del IMC según sexo

La figura 5 presenta la distribución de la población estudiada según la clasificación de circunferencia de cintura (CC). Como se observa, más de la mitad (53%) de la población total estudiada presentó un nivel de CC que corresponde a un riesgo muy aumentado. Además, se observó que sólo el 19% presentó valores normales o deseables.

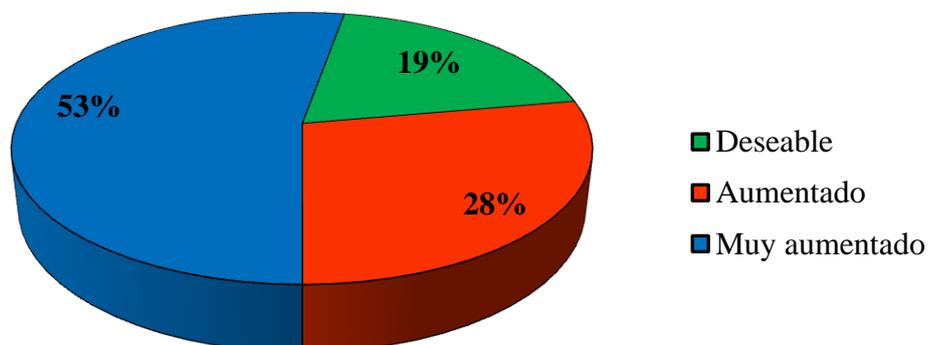


Figura 5. Distribución porcentual de la población según valores de circunferencia de cintura

Checa C, Marsengo M, Moroni E.

Factores de riesgo cardiometabólicos y su relación con el consumo de alimentos fuentes de ácidos grasos omega 3 en humanos

La figura 6 muestra la distribución de la CC según sexo. Se observó que los valores de CC asociados a un riesgo muy aumentado fueron mayores en las mujeres, con un valor del 67% en comparación con el 33% de los hombres, mientras que dentro de la clasificación de CC deseable y riesgo aumentado, hubo mayoría de hombres (27% y 40% respectivamente).

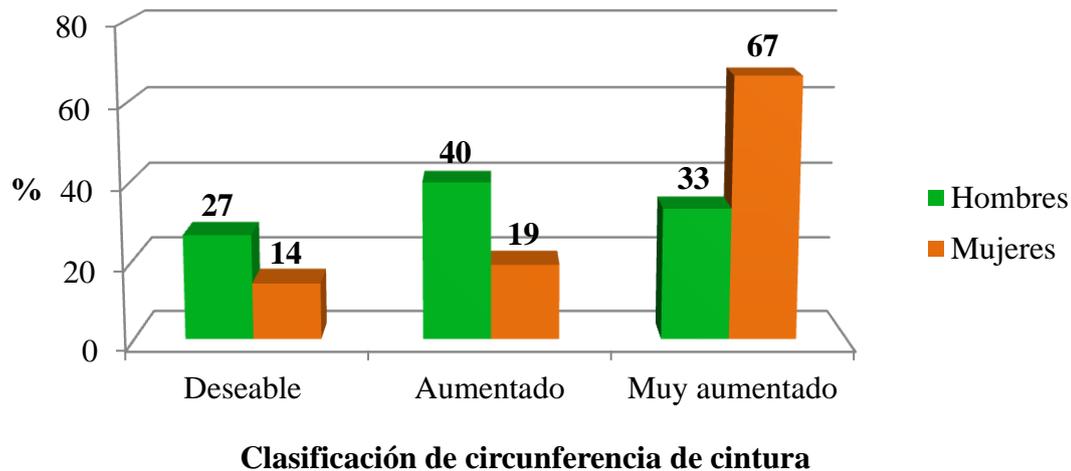


Figura 6. Distribución porcentual de los valores de circunferencia de cintura según sexo

Las figuras 7 y 8 presentan los valores de glucemia en ayunas en la población total y según sexo, respectivamente.

La figura 7 refleja que más de la mitad de la población total (59%) presentó hiperglucemia en ayunas, a pesar de que la gran mayoría de las personas que formaron parte de este proyecto, no tenían un diagnóstico previo de diabetes. Dentro del porcentaje de hiperglucemia, el 70% correspondió al sexo masculino, y el 53% al sexo femenino, como muestra la figura 8.

Al aplicar el test de Wilcoxon, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los valores de glucemia en ayuna según sexo (Figura 8, $p > 0,05$).

Factores de riesgo cardiometabólicos y su relación con el consumo de alimentos fuentes de ácidos grasos omega 3 en humanos

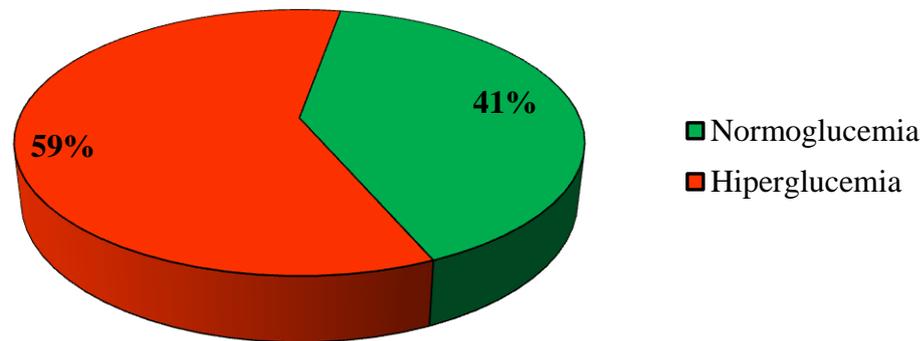


Figura 7. Distribución porcentual de valores de glucemia en ayunas en la población estudiada

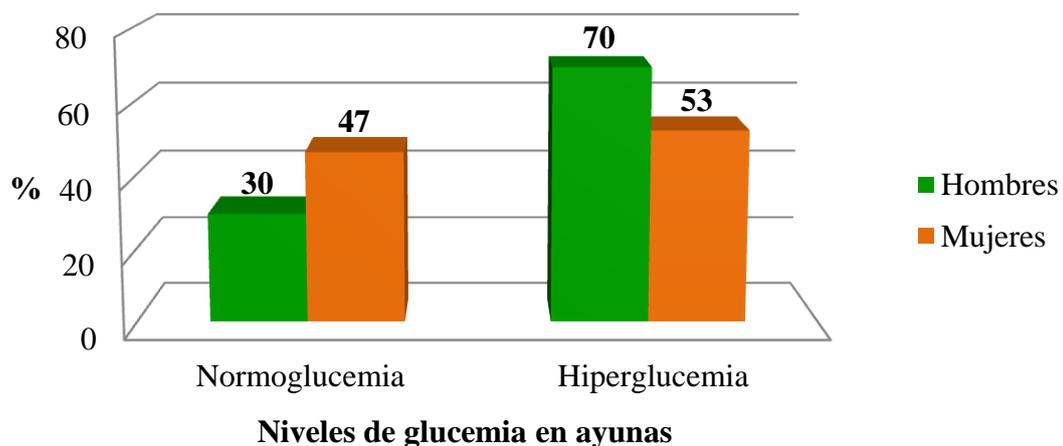


Figura 8. Distribución porcentual de valores de glucemia en ayunas según sexo

Las figuras 9 y 10 presentan los valores de diagnóstico previo de diabetes en la población total y según sexo, respectivamente.

La figura 9 refleja que la mayoría de la población total estudiada (83%) no presentó diagnóstico previo de diabetes.

Dentro de la población que manifestaba diagnóstico de diabetes en la consulta, el 20% correspondió al sexo masculino, y el 14% al sexo femenino, como muestra la figura 10.

Factores de riesgo cardiometabólicos y su relación con el consumo de alimentos fuentes de ácidos grasos omega 3 en humanos

Al aplicar el test de Wilcoxon, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas según sexo (Figura 10, $p > 0,05$).

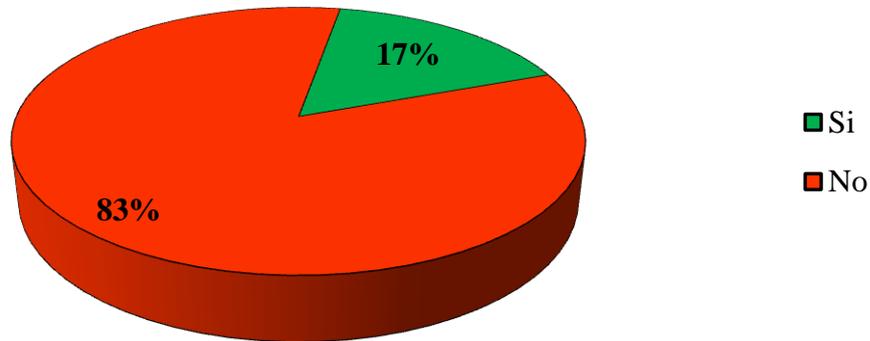


Figura 9. Distribución porcentual de diagnóstico previo de diabetes en la población estudiada

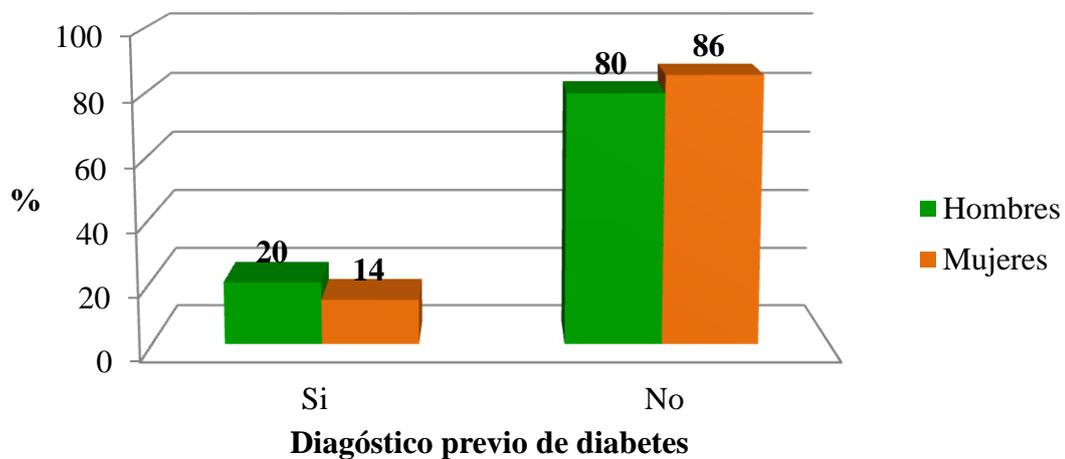


Figura 10. Distribución porcentual de diagnóstico previo de diabetes según sexo

La figura 11 expresa la distribución de la población total a partir de los valores de colesterolemia obtenidos. Se observó que un 56% presentó niveles deseables de colesterol total y el 11% niveles elevados.

Factores de riesgo cardiometabólicos y su relación con el consumo de alimentos fuentes de ácidos grasos omega 3 en humanos

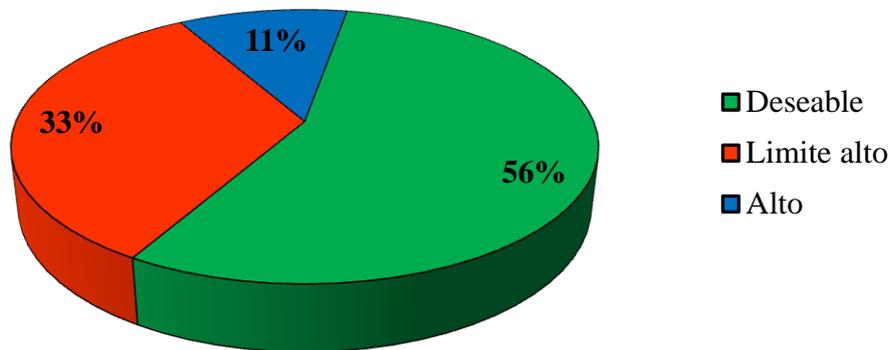


Figura 11. Distribución porcentual de los niveles de colesterolemia total en la población estudiada

En la figura 12 se muestra la distribución de los niveles de colesterolemia según sexo, en donde el 70% de los hombres obtuvo valores deseables de colesterol total, en comparación con el 47% de las mujeres.

Al aplicar el test de Wilcoxon, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los valores de colesterolemia según sexo (Figura 12, $p > 0,05$).

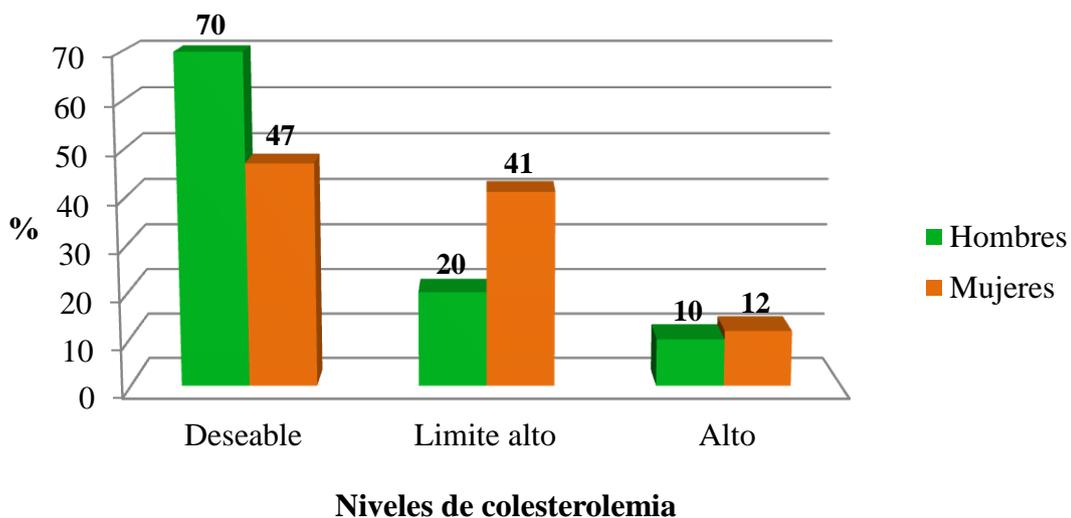


Figura 12. Distribución porcentual de los niveles de colesterolemia total según sexo

Las figuras 13 y 14 presentan la distribución de colesterol LDL en la población total y por sexo respectivamente.

Factores de riesgo cardiometabólicos y su relación con el consumo de alimentos fuentes de ácidos grasos omega 3 en humanos

Se observa que el 22% de la población total tuvo un nivel de LDL-c óptimo, el 30% un nivel deseable, mientras que el 22% y el 15% presentaron niveles al límite y alto respectivamente (Figura 13). Al analizar según sexo, se encontraron mayores diferencias en estos valores. Los valores fueron óptimos en un mayor porcentaje de hombres (30%) en comparación con las mujeres (18%); y en la clasificación límite se presentó de manera inversa, con un 29% de mujeres versus el 10% de los hombres.

Al aplicar el test de Wilcoxon, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los valores de colesterol LDL según sexo (Figura 14, $p > 0,05$).

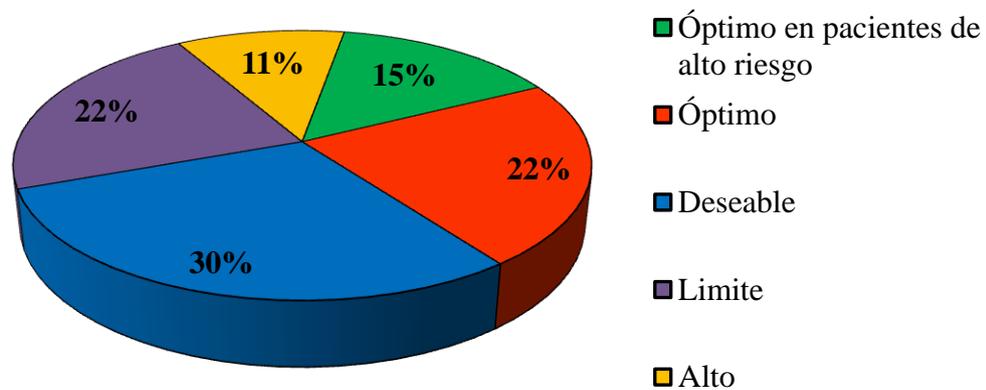


Figura 13. Distribución porcentual de los niveles de colesterol LDL en la población estudiada

Factores de riesgo cardiometabólicos y su relación con el consumo de alimentos fuentes de ácidos grasos omega 3 en humanos

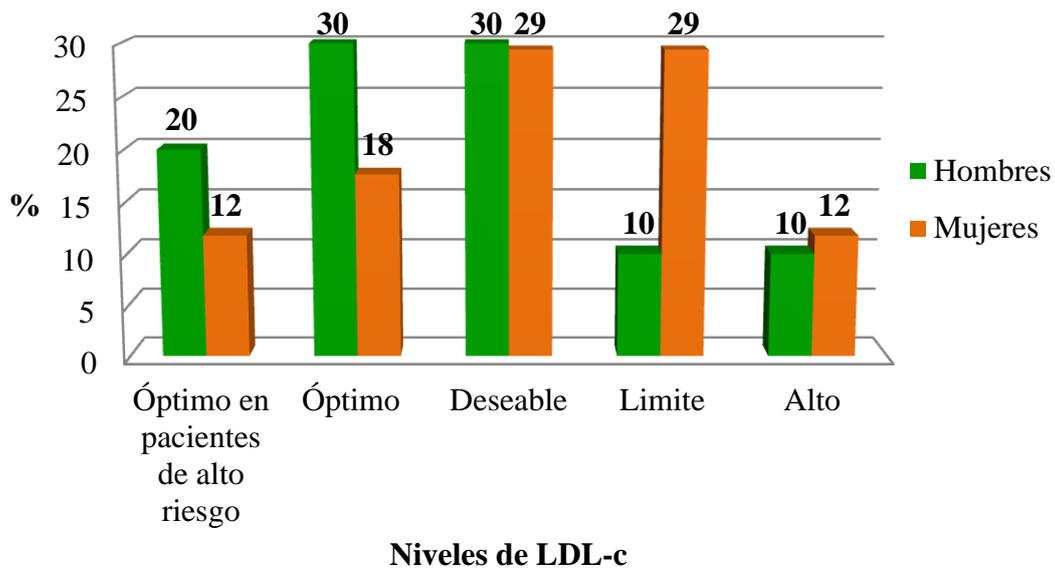


Figura 14. Distribución porcentual de los niveles de LDL-c según sexo

La figura 15 refleja los valores de HDL-c obtenidos de la población total estudiada. El 56% de los encuestados obtuvo valores deseables, mientras que el resto se distribuyó entre valores bajos (patológico) y alto, en una misma proporción del 22%.

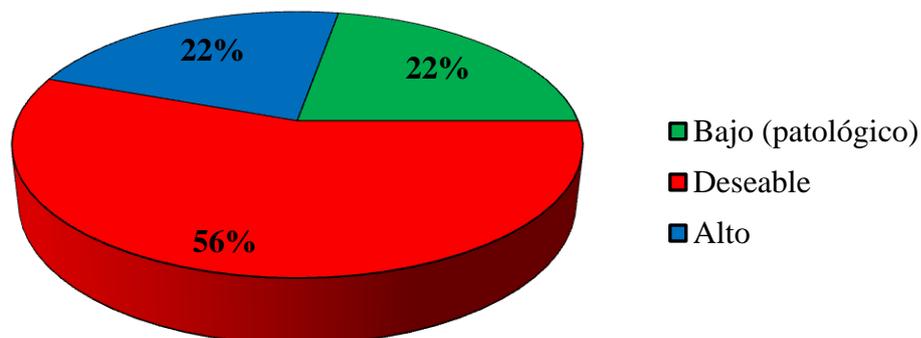


Figura 15. Distribución porcentual de los niveles de HDL-c en la población estudiada

La distribución porcentual de los niveles de HDL-c en ambos sexos se presenta en la figura 16. La mayoría de la población presentó valores deseables de HDL-c sanguíneos, con mínimas diferencias entre hombres y mujeres (60% y 53% respectivamente).

Factores de riesgo cardiometabólicos y su relación con el consumo de alimentos fuentes de ácidos grasos omega 3 en humanos

Al aplicar el test de Wilcoxon, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los valores de colesterol HDL según sexo (Figura 16, $p > 0,05$).

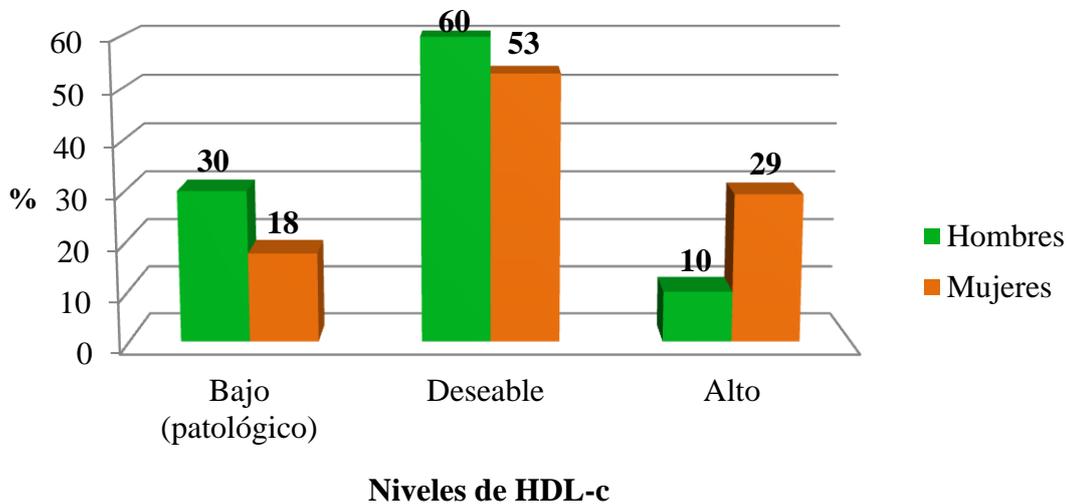


Figura 16. Distribución porcentual de los niveles de HDL-c según sexo

La figura 17 expresa la distribución de la población total según niveles plasmáticos de triglicéridos (TG). Como muestra el gráfico, el 63% de la población mostró niveles de TG sanguíneos dentro del rango de normalidad, mientras que el 18% y el 19% se encontraron entre valores al límite y alto, respectivamente.

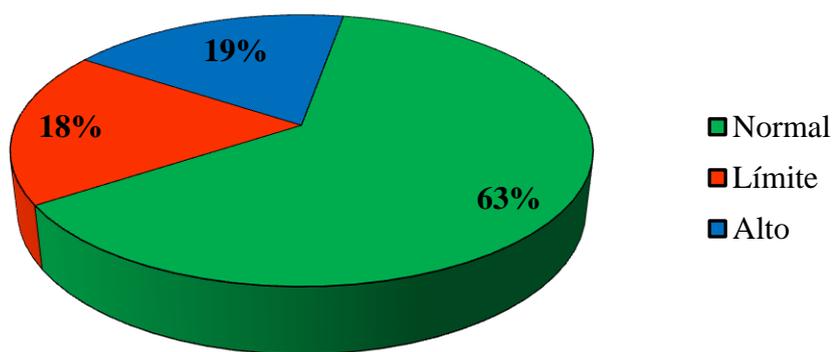


Figura 17. Distribución porcentual de los niveles plasmáticos de triglicéridos en la población estudiada

Factores de riesgo cardiometabólicos y su relación con el consumo de alimentos fuentes de ácidos grasos omega 3 en humanos

La figura 18 presenta la distribución según sexo de los niveles plasmáticos de TG. Se detectó que la mayoría obtuvo valores normales con leves diferencias por sexo (70 % hombres y 59% mujeres).

Al aplicar el test de Wilcoxon, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los valores de TG plasmáticos según sexo (Figura 18, $p > 0,05$).

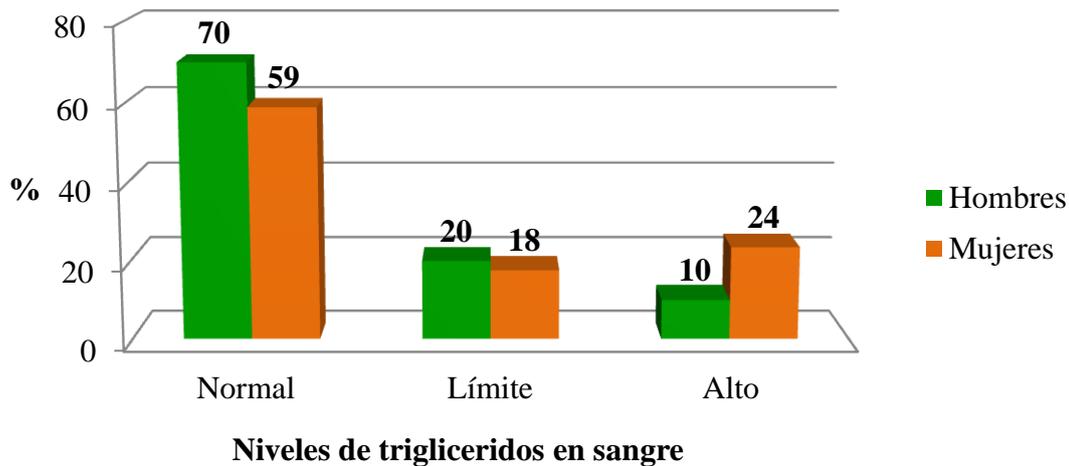


Figura 18. Distribución porcentual de los niveles plasmáticos de triglicéridos según sexo

Las figuras 19 y 20 presentan la distribución de los niveles de PCR séricos en la población total y por sexo respectivamente. Como muestra la figura 19, el 74% de la población presentó niveles bajos de PCR, dentro de este porcentaje, el 79% correspondió al sexo femenino y el 67% al sexo masculino; además se observó que sólo en el 11% de los hombres se encontraron valores altos (figura 20).

Al aplicar el test de Wilcoxon, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los valores de PCR sérica según sexo (Figura 20, $p > 0,05$).

Factores de riesgo cardiometabólicos y su relación con el consumo de alimentos fuentes de ácidos grasos omega 3 en humanos

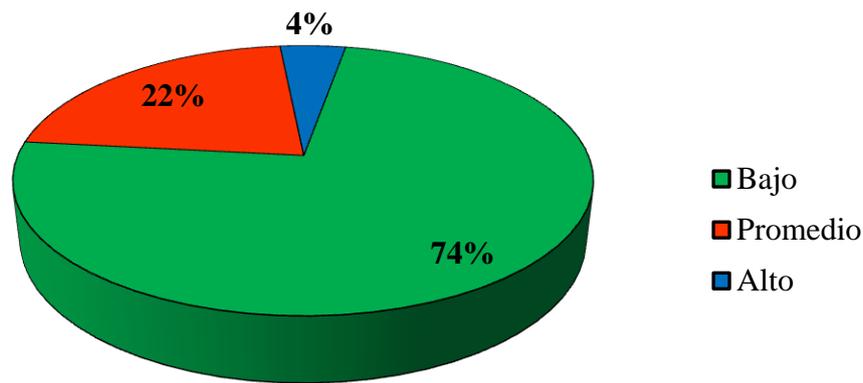


Figura 19. Distribución porcentual de PCR sérica en la población estudiada

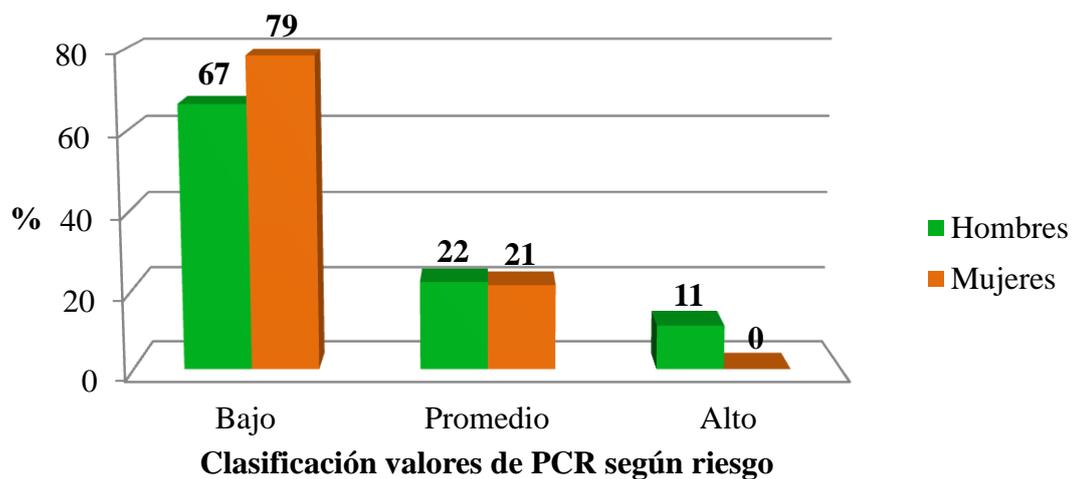


Figura 20. Distribución porcentual de PCR sérica según sexo

La figura 21 muestra la distribución porcentual de los niveles de PA en la población estudiada. Se observó que el 41% de la población presentó una PA dentro de los rangos de normalidad, el 29% se encontró dentro del rango pre-hipertenso, y el 24% HTA en el estadio 1.

Factores de riesgo cardiometabólicos y su relación con el consumo de alimentos fuentes de ácidos grasos omega 3 en humanos

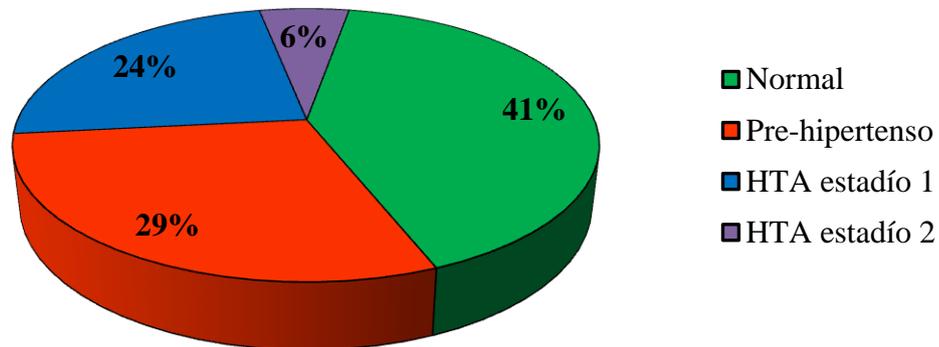


Figura 21. Distribución porcentual de los niveles de presión arterial en la población estudiada

La figura 22 refleja la distribución por sexo de la PA. Los niveles en donde se encontraron mayores diferencias entre sexos son, en normal con una mayoría de mujeres (53%) en contraste con el 27% de hombres; y en el estadio 1 de HTA se presentó lo contrario, un 33% de hombres con un 16% de mujeres.

Al aplicar el test de Wilcoxon, se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los valores PA según sexo (Figura 22, $p < 0,05$).

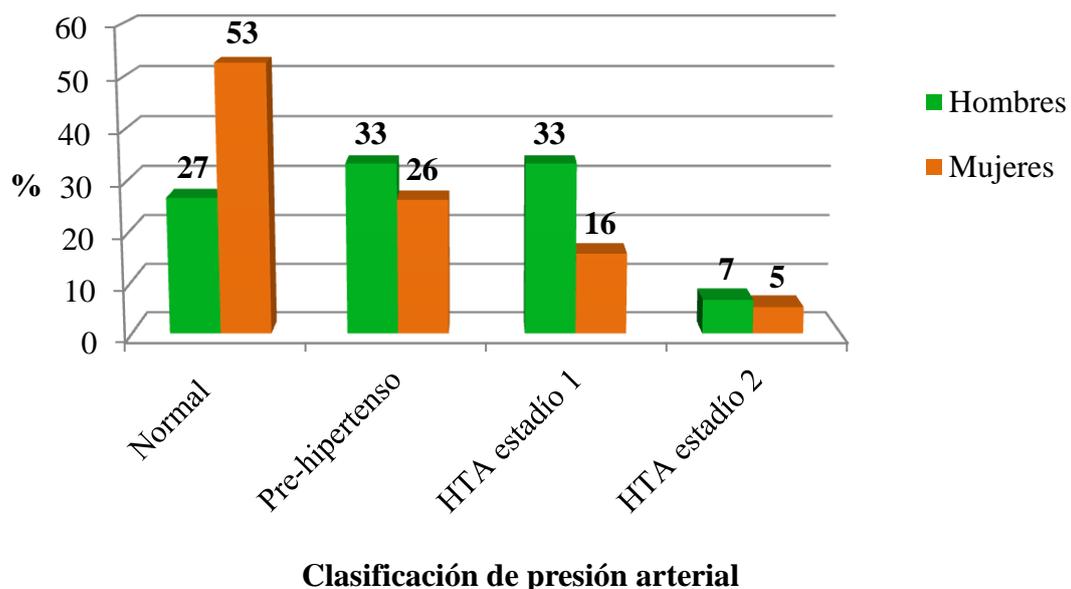


Figura 22. Distribución porcentual de los niveles de presión arterial según sexo

Factores de riesgo cardiometabólicos y su relación con el consumo de alimentos fuentes de ácidos grasos omega 3 en humanos

Las figuras 23 y 24 presentan los valores de diagnóstico previo de HTA en la población total y según sexo, respectivamente.

La figura 23 refleja que más de la mitad de la población total (61%) presentó diagnóstico previo de HTA; casi la totalidad se encontraba medicada con antihipertensivos.

Dentro de la población que manifestó diagnóstico previo de HTA, el 53% correspondió al sexo masculino, y el 67% al sexo femenino, como muestra la figura 24.

Al aplicar el test de Wilcoxon, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el diagnóstico previo de HTA según sexo (Figura 24, $p > 0,05$).

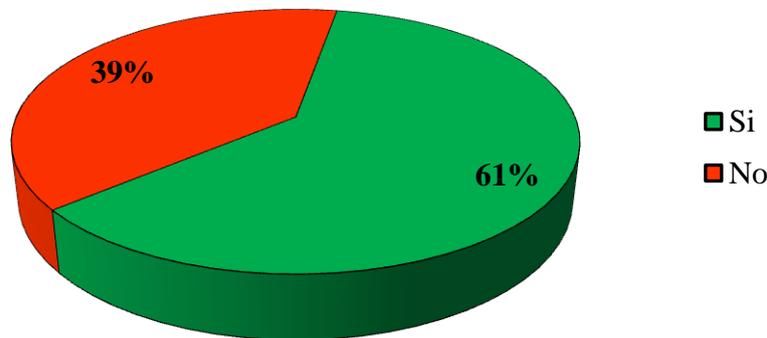


Figura 23. Distribución porcentual de diagnóstico previo de hipertensión arterial en la población estudiada

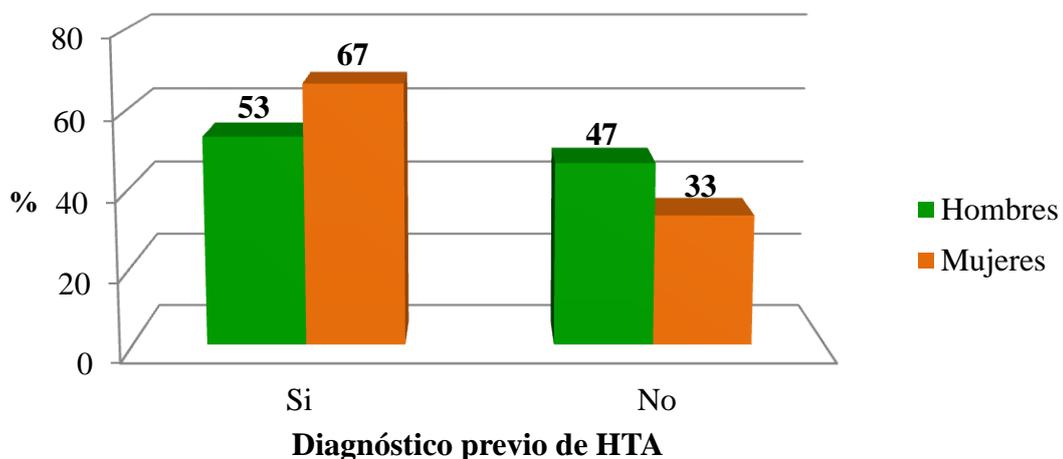


Figura 24. Distribución porcentual de diagnóstico previo de hipertensión arterial según sexo

Factores de riesgo cardiometabólicos y su relación con el consumo de alimentos fuentes de ácidos grasos omega 3 en humanos

La distribución del consumo de tabaco en la población total y según sexo se visualiza en las figuras 25 y 26, respectivamente. Se observó que el 81% de la población refirió no tener el hábito de fumar, mientras que el 19% sí (Figura 25). Dentro de este último valor, el 25% correspondió a hombres y el 15% al sexo femenino (Figura 26).

Al aplicar el test de Kruskal Wallis, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el consumo de tabaco según sexo (Figura 26, $p > 0,05$).

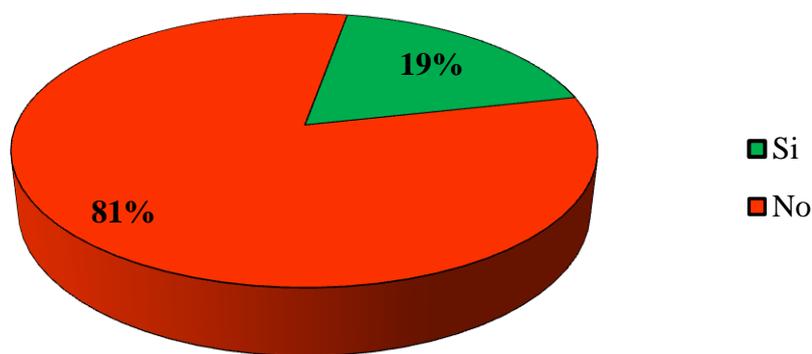


Figura 25. Distribución porcentual del consumo de tabaco en la población estudiada

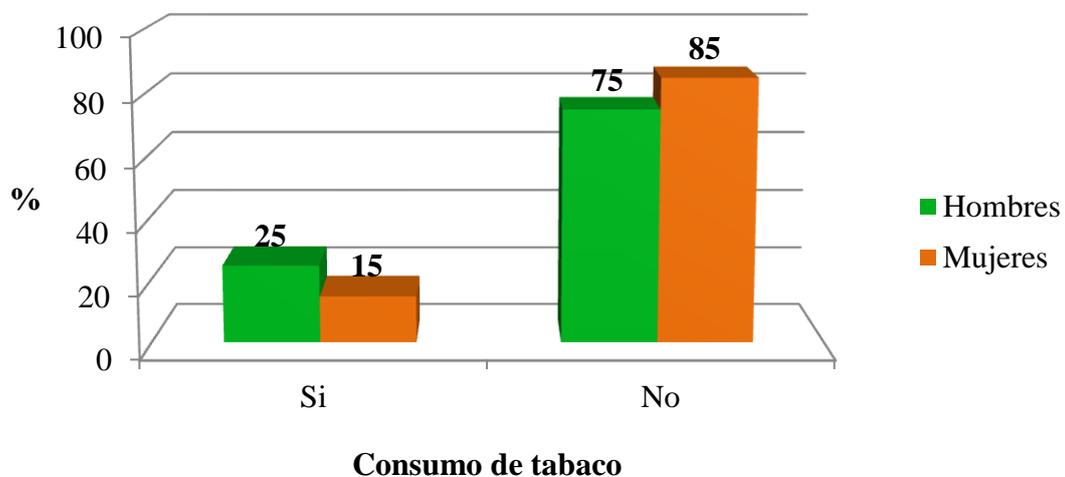


Figura 26. Distribución porcentual del consumo de tabaco según sexo

Factores de riesgo cardiometabólicos y su relación con el consumo de alimentos fuentes de ácidos grasos omega 3 en humanos

En la figura 27 se presenta el nivel de actividad física de la población total distribuida porcentualmente. Se observó que la mitad (50%) realiza una baja actividad física, mientras que el 41% realiza una actividad moderada.

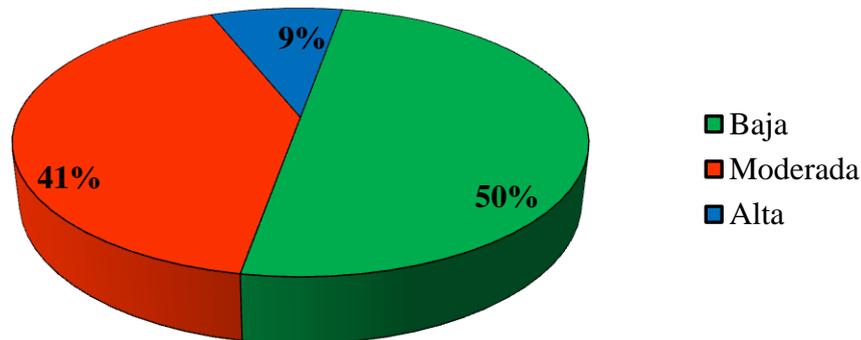


Figura 27. Distribución porcentual de la población según nivel de actividad física

La figura 28 expresa la distribución del nivel de actividad física según sexo. Se observó que el sexo masculino presentó una actividad física alta (15%) mayor que las mujeres (5%).

Al aplicar el test de Kruskal Wallis, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los niveles de actividad física según sexo (Figura 28, $p > 0,05$).

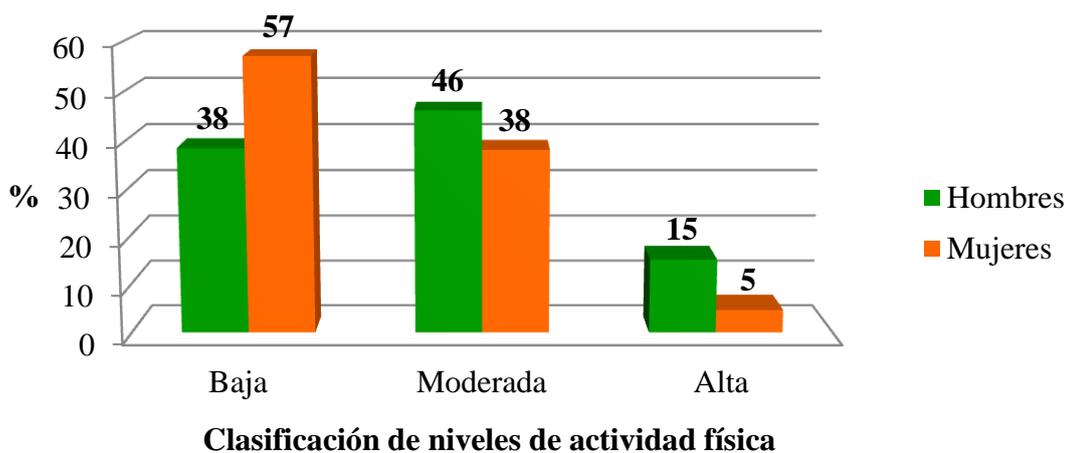


Figura 28. Nivel de actividad física de la población total según sexo, distribuido porcentualmente

Factores de riesgo cardiometabólicos y su relación con el consumo de alimentos fuentes de ácidos grasos omega 3 en humanos

La figura 29 representa la distribución porcentual de participantes que reportaron toma de medicamentos en la población estudiada. Se observó que el 75 % de los participantes realizaba un tratamiento farmacológico al momento de la consulta y, por el contrario, el 25 % manifestó no tomar medicamentos.

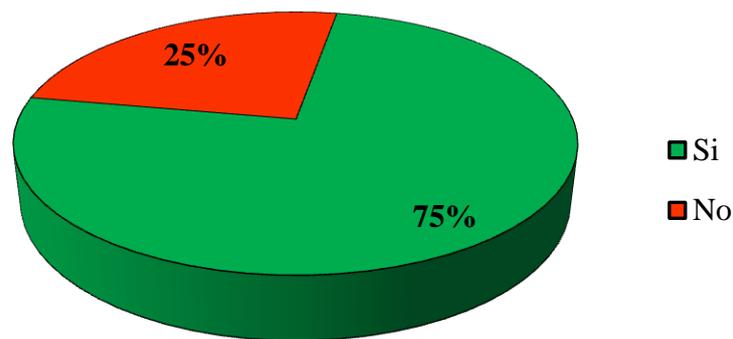


Figura 29. Distribución porcentual participantes que reportaron toma de medicamentos en la población estudiada

La figura 30 expresa la distribución de toma de medicamentos en la población analizada según sexo.

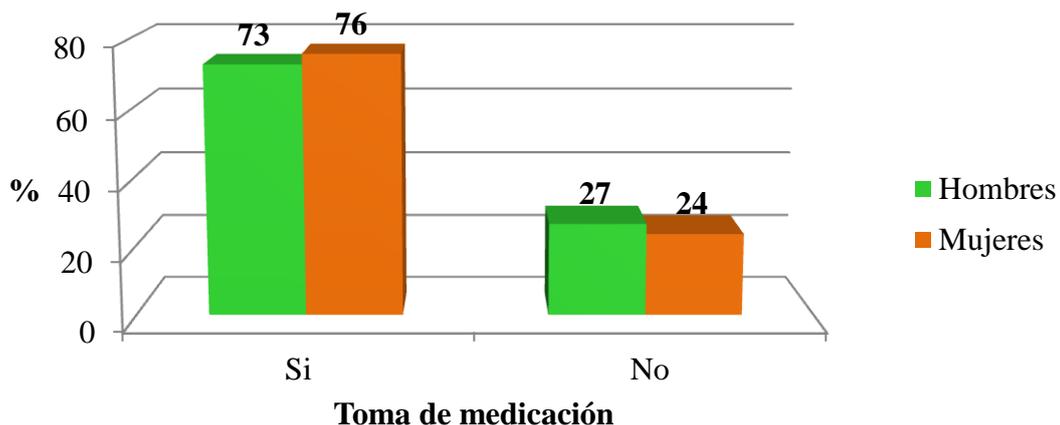


Figura 30. Distribución porcentual de toma de medicamentos según sexo

Las figuras 31 y 32 presentan los porcentajes del tipo de medicación al momento de la consulta, en la población total y según sexo respectivamente. Más de la mitad de la población estudiada (68%) se encontraba bajo tratamiento farmacológico con

Factores de riesgo cardiometabólicos y su relación con el consumo de alimentos fuentes de ácidos grasos omega 3 en humanos

antihipertensivos, seguido por la administración habitual de hipoglucemiantes orales (16%).

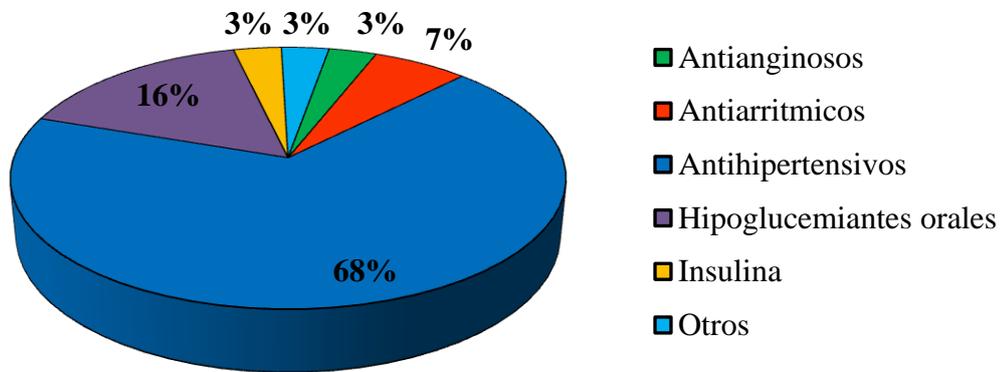


Figura 31. Distribución porcentual de tipo de medicación en la población estudiada

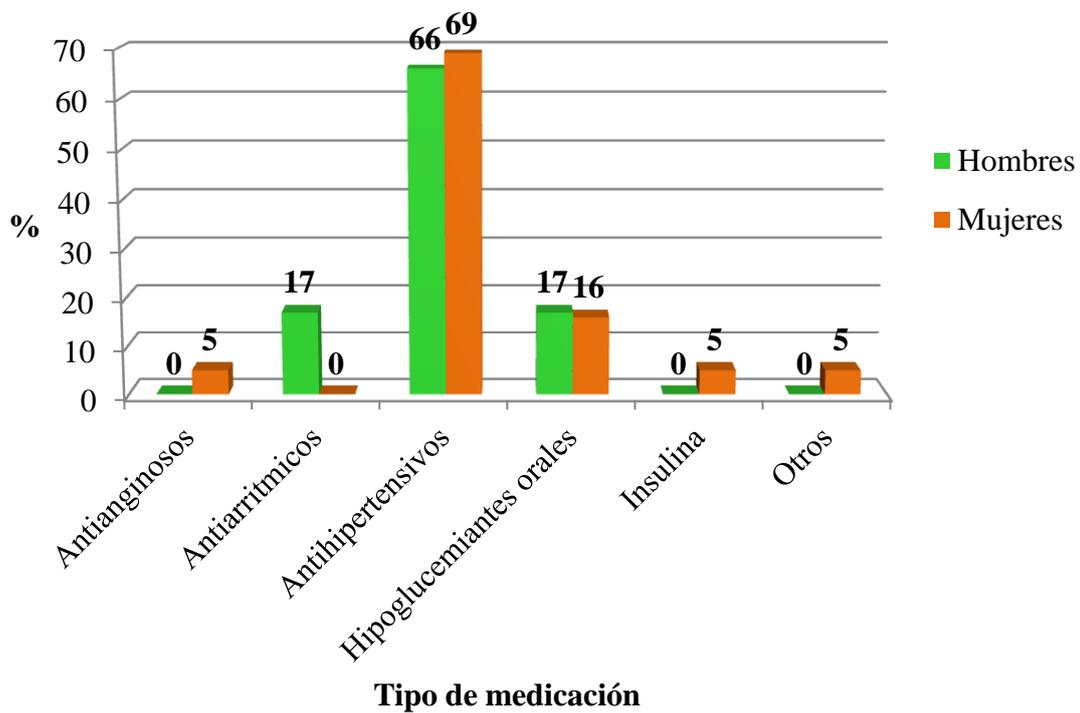


Figura 32. Tipo de medicación en la población total según sexo, distribuido porcentualmente

Factores de riesgo cardiometabólicos y su relación con el consumo de alimentos fuentes de ácidos grasos omega 3 en humanos

A partir de los datos recolectados con la encuesta de frecuencia de consumo alimentario y su procesamiento a través del software *Interfood v.1.3*, se obtuvo información sobre el consumo de alimentos fuente de AG n3. A fin de analizar el consumo de los alimentos fuente, éstos se agruparon en:

- Pescados y frutos de mar: principalmente atún, caballa, sardina, merluza, pejerrey, calamar, camarón, cangrejo.
- Frutos secos: principalmente almendras, avellanas, nuez, castañas, pistachos, maní.
- Soja y derivados.
- Semillas.

La tabla 3 muestra el consumo promedio diario de grupos de alimentos fuente de AG n3 en la población estudiada. El consumo calórico promedio de la población total fue de 3144 ± 1188 kcal.

Tabla 3. Consumo promedio diario de grupos de alimentos fuente de AG n3 en la población total

Grupo de alimentos	Media \pm DE
Pescados y frutos de mar (g/día)	17,85 \pm 24,83
Frutos secos (g/día)	4,33 \pm 7,65
Soja y derivados (g/día)*	8,57
Semillas (g/día)	2,88 \pm 4,04

DE: Desvío estándar.

* El consumo de soja y derivados sólo fue detectado en una persona.

Como se observa, los grupos de alimentos fuente de AG n3 mayormente consumidos fueron: pescados y frutos de mar seguidos por soja y derivados; mientras que los frutos secos y semillas se consumieron en cantidades inferiores.

La tabla 4 presenta el consumo promedio diario total de alimentos fuente de AG n3 en la población estudiada y según sexo. Al aplicar el test de Wilcoxon, se observó que la ingesta promedio total de los alimentos fuente de AG n3, no presentó diferencias significativas según sexo ($p > 0,05$), aunque habría una posible tendencia significativa con un mayor consumo en hombres.

Tabla 4. Consumo promedio diario de alimentos fuente de AG n3 en la población total y según sexo

Variable	Hombres Media ± DE	Mujeres Media ± DE	Población Total Media ± DE	P Valor
Consumo promedio total de alimentos fuente de AG n3 (g/día)	11,00 ± 24,31	3,24 ± 5,30	6,59 ± 16,64	0,07

DE: Desvío estándar

A fin de analizar el comportamiento de las distintas variables cardiometabólicas en estudio según consumo de alimentos fuente de AG n3, la población fue agrupada en dos subgrupos: 1) Grupo 1: su ingesta alcanza o supera el consumo promedio diario de la población en estudio, o 2) Grupo 2: su ingesta no alcanza el consumo promedio diario de la población en estudio. La figura 33 presenta la distribución de la población según esta clasificación. Como se observa, más de la mitad de los encuestados (64%) no alcanzó el consumo promedio diario de alimentos fuente de AG n3.

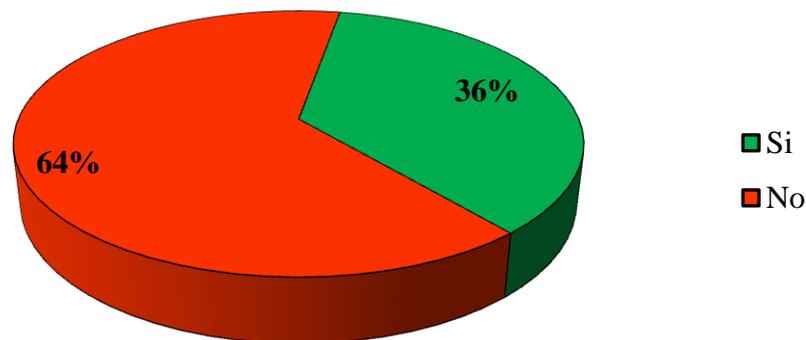


Figura 33. Distribución de la población estudiada según alcanza/supera el consumo promedio diario de alimentos fuente de AG n3 (gramos/día)

Factores de riesgo cardiometabólicos y su relación con el consumo de alimentos fuentes de ácidos grasos omega 3 en humanos

El consumo calórico promedio en el grupo que alcanzó/superó la media de ingesta de alimentos fuente de AG n3 fue de 3663 ± 1424 kcal versus el otro grupo que presentó un consumo calórico diario promedio de 2963 ± 1176 kcal, sin diferencias estadísticamente significativas ($p=0,26$).

A partir de la clasificación establecida, se analizó el comportamiento de los diferentes factores de riesgo cardiometabólicos entre ambos grupos. Se aplicó el test de Wilcoxon para analizar las variables categóricas, y el test de Kruskal Wallis para las variables continuas. En cuanto al IMC, al trabajar con una muestra pequeña, se utilizó el test de Fisher (tabla 5).

Tabla 5. Comportamiento de los diferentes factores de riesgo cardiometabólicos entre ambos grupos

Factores de riesgo de ECM	Grupo 1	Grupo 2	P Valor
Colesterol (mg/dL)	197,28 ± 29,63	184,73 ± 36,59	0,49
LDL-c (mg/dL)	116,23 ± 24,05	108,71 ± 28,71	0,39
HDL-c (mg/dL)	52,14 ± 8,91	51,14 ± 15,45	0,32
Triglicéridos (mg/dL)	144,57 ± 61,79	142,36 ± 55,62	0,96
PCR (mg/L)	0,18 ± 0,12	0,78 ± 1,42	0,11
PAS (mm/Hg)	129,44 ± 8,08	129,67 ± 27,67	
PAD (mm/Hg)	80,00 ± 7,07	72,67 ± 14,37	
Diagnóstico previo de HTA	Si: 44% No: 56%	Si: 75% No: 25%	0,13
Glucemia en ayunas	113,86 ± 21,63	107,36 ± 29,94	0,44
Diagnóstico previo de Diabetes	Si: 33% No: 67%	Si: 12,5% No: 87,5%	0,11
CC	Deseable: 11% Aumentado: 44,5% Muy aumentado: 44,5%	Deseable: 38% Aumentado: 12% Muy aumentado: 50%	0,67
IMC	Sobrepeso: 67% Obesidad grado 1: 22% Obesidad grado 3: 11%	Bajo peso: 6% Normopeso: 37,5% Sobrepeso: 37,5% Obesidad grado 1: 19%	0,10

*Los valores son expresados como media ± D.E para variables cuantitativas y como porcentaje para variables categóricas.

Grupo 1: Alcanza o supera la media de consumo de alimentos fuente de AG n3; Grupo 2: No alcanza la media de consumo de alimentos fuente de AG n3; LDL-c: *Low Density Lipoprotein Cholesterol* – Lipoproteína de Baja Densidad; HDL-c: *High Density Lipoprotein Cholesterol* – Lipoproteína de Alta Densidad; HbA1c: Hemoglobina glicosilada; PCR: Proteína C Reactiva; PAS: Presión arterial sistólica; PAD: Presión arterial diastólica; HTA: Hipertensión arterial; CC: Circunferencia de cintura; IMC: Índice de masa corporal.

Como se observa en la tabla 5, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto al comportamiento de los diversos factores de riesgo cardiometabólicos entre ambos grupos.

Discusión

El presente trabajo de investigación llevado a cabo en la provincia de Córdoba en los años 2014-2015, tuvo como objetivo analizar la asociación entre el consumo de alimentos fuente de AG n3 y la presencia de factores de riesgo cardiometabólicos en personas adultas.

A partir de los resultados obtenidos en ésta investigación, en cuanto al Índice de Masa Corporal (IMC) se observó que la mayoría de los participantes tanto hombres y mujeres, respondieron a la clasificación de *sobrepeso* (47%). En el año 2013, en la Encuesta Nacional de Factores de Riesgo (ENFR) realizada en Argentina se manifestaron valores similares de IMC, donde el 37,1% presentó sobrepeso. Dicha encuesta reveló que 6 de cada 10 personas registraron exceso de peso y 2 de cada 10, obesidad. La prevalencia de obesidad resultó mayor entre varones, a diferencia de nuestro trabajo, donde el sexo femenino predominó (53). Otro trabajo, el estudio CESCAS (*Centro de Excelencia en Salud Cardiovascular para el Cono Sur*) realizado en el Cono sur de América Latina, determinó que el 77% de los individuos presentaron sobrepeso u obesidad (54). Estos valores se asemejan a nuestro trabajo, donde el 71% de los participantes mostraron exceso de peso. Cifras elevadas de IMC se asocian a perfiles de riesgo adversos de morbilidad y mortalidad, en especial relación con la DBT2, HTA, dislipemias y ECV (55).

Otro indicador utilizado en nuestra investigación fue la circunferencia de cintura (CC), cuyos resultados señalaron que en el sexo masculino la mayoría correspondió a la categoría *aumentado*, mientras que en el sexo femenino *muy aumentado*. La CC es un indicador de obesidad que mide la distribución de la grasa abdominal y se asocia a posibles alteraciones metabólicas como resistencia a la insulina y dislipemias, que predisponen a mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares (ECV) (17). El estudio IDEA (*Internacional Day for Evaluation of Abdominal Obesity*) que investigó la adiposidad abdominal, demostró que la prevalencia de CC aumentada fue del 44,6% en mujeres y 24,6% en los hombres; es decir que casi la mitad de las mujeres tenían adiposidad abdominal, con valores similares a los de nuestro trabajo. El perímetro abdominal es un factor importante de incidencia de DBT2, IMC aumentado, e HTA (56).

Factores de riesgo cardiometabólicos y su relación con el consumo de alimentos fuentes de ácidos grasos omega 3 en humanos

En cuanto a la glucemia en ayunas, más de la mitad de la población estudiada presentó *hiperglucemia* (57%), aunque la mayoría de los participantes no se encontraban con diagnóstico previo de diabetes. El resultado obtenido difirió con lo observado por la ENFR del año 2013, donde una de cada diez personas argentinas presentó glucemias elevadas (53). La hiperglucemia es la forma indirecta más común con la que se sospecha la existencia de resistencia a la insulina (27).

En el trabajo llevado a cabo, las personas con diagnóstico previo de diabetes (17%) se encontraban bajo tratamiento farmacológico, ya sea con insulina y/o hipoglucemiantes orales con el fin de normalizar las glucemias y regularizar las funciones metabólicas. La prevalencia de diabetes se asemeja a la del estudio CESCAS donde el 12,4% de la población presentó diabetes (54). En Argentina, según la ENFR del año 2013 este valor es del 9,8% (53). Con respecto a este parámetro, el estudio CARMELA (*Cardiovascular Risk Factor Multiple Evaluation in Latin America*), realizado en siete ciudades principales de Latinoamérica, determinó que la prevalencia de glucemia alterada en ayunas y diabetes mellitus fue alta en casi todas las ciudades e incrementaban con la edad. Los sujetos con obesidad abdominal presentaron dos veces más prevalencia de diabetes que los que no la tenían, aquellos diagnosticados con HTA y dislipemias también tenían mayor prevalencia de diabetes. Este estudio confirma la fuerte asociación entre obesidad abdominal, dislipemias, HTA y DBT2 (57).

En cuanto al perfil lipídico sanguíneo, se observó que tanto los valores de colesterol total, LDL y TG, correspondieron en general, tanto en mujeres como en hombres, a la clasificación de *deseable*. En contraposición, en el estudio CARMELA la dislipemia fue muy prevalente destacándose la hipercolesterolemia, aunque con variaciones en las siete ciudades y por sexo, donde, por ejemplo en Buenos Aires los valores arrojados en hombres como en mujeres fueron del 50,4% y 24,1% respectivamente (57). El desequilibrio lipídico aumenta el riesgo de aterosclerosis y ECV, ya que favorece el depósito de lípidos en las paredes arteriales con la posterior aparición de placas de ateroma, especialmente en personas con obesidad abdominal y resistencia a la insulina (20).

En cuanto al colesterol HDL, en nuestro trabajo se observó que la mayoría de los participantes obtuvieron valores *deseables*. Sin embargo, casi un cuarto del sexo masculino presentó valores dentro de la categoría *bajo patológico*, lo que representa un factor de riesgo de ECV. Semejantes resultados se observaron en el estudio CESCAS,

donde el HDL fue menor en hombres (54). Cuando las concentraciones se encuentran por debajo de los valores deseables, disminuye su función como antioxidantes y sus efectos antiaterogénicos en la pared arterial (19).

En nuestro trabajo, la proteína C reactiva sérica (PCR) presentó en la gran mayoría de la población estudiada valores *bajos*. Cabe destacar que la PCR detectada en este trabajo, al no corresponder a la categoría ultrasensible, puede revelar inflamación en alguna parte del cuerpo pero no específicamente en el sistema cardiovascular. La PCR ultrasensible se utiliza como predictor de eventos cardiovasculares a partir del papel protagónico que tiene en el proceso inflamatorio, siendo utilizada como un marcador sistémico de inflamación y daño de tejidos, especialmente en las lesiones ateroscleróticas (58).

Niveles altos de PCR de alta sensibilidad se asocian con HTA, fracciones lipídicas proaterogénicas, valores de IMC elevados, obesidad abdominal, mayor prevalencia de DBT2, y de SM. Este marcador está inversamente asociado con factores potencialmente protectores de las ECM, tales como la actividad física y el colesterol HDL (58).

A partir del análisis de la presión arterial (PA), se observó que la mayoría de las personas involucradas en el estudio (59%) superaron los valores de PA normal, perteneciendo a la categoría de *pre-hipertensión*, *HTA estadio 1* o *estadio 2*, con prevalencia del sexo masculino. En Argentina, según la ENFR del año 2013, la prevalencia de PA elevada fue de 34,1% (53). Por otra parte, el estudio CARMELA reveló que entre el 13,4% y el 44,2% de la población mostró éste factor de riesgo; y en Buenos Aires correspondió al 29%, con prevalencia del sexo masculino (57). Sin embargo, es importante destacar que nuestro trabajo es una investigación de base hospitalaria, en comparación con los otros estudios reportados de base poblacional.

En cuanto a la PA sistólica (PAS) se observó que gran parte de la población estudiada correspondió a la categoría de *pre-hipertensión*, manifestando diferencias estadísticamente significativas entre ambos sexos, siendo más elevada en hombres que en mujeres. En contraste, la PA diastólica (PAD) mostró un valor promedio correspondiente a la categoría *normal*. Cabe destacar que la mayoría de las personas en el momento de la investigación, refirieron un diagnóstico previo de HTA (61%), y se encontraban bajo el tratamiento farmacológico pertinente. El estudio CESCAS en

Factores de riesgo cardiometabólicos y su relación con el consumo de alimentos fuentes de ácidos grasos omega 3 en humanos

América Latina reportó que los hipertensos no medicados o bajo tratamiento inadecuado fueron del 53% (54).

La HTA y la presencia de otros factores de riesgo aumentan la prevalencia de SM (54). Asimismo está demostrado que un IMC elevado incrementa claramente el riesgo de HTA; a medida que el IMC aumenta, hay una disminución de la adaptabilidad arterial, que se refleja en un aumento de la presión (22).

En relación al consumo de tabaco, se pudo observar que la mayoría de las personas que formaron parte de nuestra investigación correspondieron a la categoría de *no fumadores*, dentro de la cual hubo un predominio del sexo femenino. Por otro lado, casi la mitad refirió haber fumado en el pasado entrando en la categoría de *ex fumadores*. Según los resultados de la ENFR del año 2013, la prevalencia del hábito tabáquico (25,1 %) fue semejante a la observada en nuestro estudio (19 %) (53). El estudio CARMELA señaló que el tabaquismo fue altamente prevalente, con valores similares para hombres y mujeres (Buenos Aires 38,6%) (57). En el estudio CESCAS, los resultados arrojaron que el 29,7% de los encuestados eran fumadores activos (54). Los resultados obtenidos de estos diversos estudios, se contrastan con los valores de prevalencia hallados en nuestra investigación que fueron inferiores.

El tabaquismo constituye la principal causa de enfermedad y muerte evitable a nivel mundial, este hábito se asocia con resistencia a la insulina, atenuación de la relajación dependiente del endotelio y aumento de los niveles de endotelina. Todos estos efectos se agregan a las principales lesiones cardiovasculares directas producidas por el tabaco. Además, en los fumadores, el monóxido de carbono produce hipoxia del endotelio vascular aumentando su permeabilidad al colesterol circulante y formando placas de ateroma. La nicotina aumenta de forma aguda la PA y al no desarrollar tolerancia, la PA seguirá aumentando mientras se siga fumando (22).

En cuanto a la actividad física, los resultados obtenidos en nuestra investigación reflejaron que la mitad de los participantes (50%) tenían una actividad física *baja*, dentro de la cual el sexo femenino superó al masculino. En la ENFR, se observó que en el transcurso de los años la actividad física ha ido disminuyendo hasta alcanzar en el año 2013 un 55,1%, predominando en este grupo el sexo femenino, equivalente a los resultados obtenidos en nuestro estudio (53).

La inactividad física es el cuarto factor de riesgo en lo que respecta a la mortalidad mundial, además, se estima que es la causa principal de aproximadamente un

Factores de riesgo cardiometabólicos y su relación con el consumo de alimentos fuentes de ácidos grasos omega 3 en humanos

27% de los casos de diabetes y un 30% de la carga de cardiopatía isquémica. Diferentes estudios han demostrado la relación entre la actividad física y la mejoría de los factores de riesgo cardiovascular, entre ellos los componentes del SM, donde la práctica de ejercicio se correlacionó inversamente con la probabilidad de desarrollar este síndrome. El ejercicio físico regular a largo plazo tiene un efecto favorable sobre la reducción de peso y la distribución de la grasa corporal, produce una mejora de la PA basal, del perfil lipídico en sangre, aumenta la sensibilidad a la insulina y descende los valores de marcadores inflamatorios como la PCR (59).

El tratamiento de primera línea de las ECM es la modificación de los hábitos de vida dirigidos a perder peso y aumentar la actividad física, el tratamiento farmacológico se debe considerar solo para prevenir las ECV en pacientes de alto riesgo (59).

Con respecto al análisis de la ingesta de alimentos fuentes de AG n3 (pescados y frutos de mar, frutos secos, semillas, soja y derivados), la población que refirió ingerir pescados y frutos de mar, lo hacía con un promedio de 17,85 g/día, valor que se encuentra por debajo de lo recomendado por las Guías Alimentarias para la Población Argentina (GAPA), donde se aconseja una porción de filete de pescado, una taza de mariscos o una lata chica de atún, caballa, sardinas al natural, con una frecuencia de dos veces por semana, equivalente a 50 gramos al día aproximadamente (60). A pesar de que el consumo diario de la población analizada es escaso, el 58% refirió tener presente en su alimentación habitual algún tipo de pescado o fruto de mar.

Los pescados y los frutos de mar, han sido un punto central de interés en nuestro estudio ya que su contenido de AG n3 disminuyen el colesterol plasmático y los niveles de TG a través de la inhibición de la biosíntesis de VLDL y de TG en el hígado, sin alterar la biosíntesis de HDL, siendo estas funciones vitales para el sistema cardiovascular (34). Adicionalmente, disminuyen la agregación plaquetaria y reducen la síntesis de mediadores químicos de la inflamación, que intervienen en la formación de la placa de ateroma (61).

Con respecto a los frutos secos, el 25% de la población estudiada manifestó incluirlos dentro de su dieta habitual, aunque en baja cantidad. Las GAPA recomiendan ingerir al menos una vez por semana un puñado de frutos secos, correspondiente a 3,5 gramos diarios aproximadamente, similar a lo observado en nuestro estudio (60). Estos alimentos son de alta densidad calórica pero ricos en AGPI n3 lo que los asocia a la capacidad de reducir el riesgo cardiovascular (35).

Factores de riesgo cardiometabólicos y su relación con el consumo de alimentos fuentes de ácidos grasos omega 3 en humanos

En cuanto al grupo de soja y derivados fue consumido de manera baja y variable en nuestro estudio, al igual que la ingesta de semillas, las cuales se aconsejan según las GAPA consumir un puñado al menos una vez por semana, recomendación que no se reflejó en la mayoría de nuestra población (60).

El consumo calórico promedio de la población estudiada fue de 3144 Kcal/día, valor que supera las necesidades energéticas por persona, donde en promedio son de 2200 kcal por día, según estimaciones de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) (62). Ésta característica podría asociarse a la tendencia de la población estudiada de presentar un IMC que excede al límite normal, al igual que los valores de CC elevados, correlacionándose con la aparición de enfermedades crónicas no transmisibles como HTA y DBT2.

Al analizar la asociación entre el consumo de alimentos fuente de AG n3 y los diversos factores de riesgo cardiometabólicos, se observó que más de la mitad de los encuestados no alcanzó el consumo promedio diario de alimentos fuente de AG n3. Este resultado implicaría una mayor exposición al riesgo de ECM, lo cual se evidencia en resultados de estudios epidemiológicos y de intervención nutricional, que indican que su consumo sostenido influye favorablemente a la salud cardiovascular (35).

Los factores de riesgo cardiometabólicos analizados en este trabajo con relación a la ingesta de alimentos fuente de AG n3 no presentaron asociaciones significativamente estadísticas según grupo de consumo. Sin embargo, otros estudios han encontrado asociaciones. Por ejemplo, el estudio *Diet and Reinfarction Trial* (DART), estableció una reducción del 29% en la mortalidad en varones que consumían pescado o aceites de pescado y que habían presentado previamente un infarto agudo de miocardio (IAM) (63). Otro trabajo, el *Lyon Diet Heart Trial* comparó la dieta mediterránea rica en AG n3 con la dieta tipo 1 (dieta habitual post-infarto) de la American Heart Association en pacientes con IAM, y determinó que la primera producía una reducción de episodios cardiovasculares del 73% (64). El *US Physicians Health Study*, un gran estudio de cohortes, concluyó que el consumo de pescado al menos una vez por semana reducía el riesgo de muerte súbita cardíaca. Igualmente, el *Nurses Health Study*, otro clásico estudio de cohortes, determinó que el riesgo de muerte por enfermedad coronaria era menor en las mujeres que consumían mayor cantidad de pescado y AG n3, protección que también se evidenciaba en un subgrupo de mayor riesgo compuesto por mujeres diabéticas. Además, estableció que la ingesta de AG n3 se correlaciona

Factores de riesgo cardiometabólicos y su relación con el consumo de alimentos fuentes de ácidos grasos omega 3 en humanos

inversamente con las concentraciones circulantes de varias moléculas de adhesión y de PCR (63).

Otro estudio de cohortes realizado en mujeres posmenopáusicas con enfermedad coronaria observó que los AG n3 provenientes del consumo de pescado pueden contribuir a la reducción del riesgo de ECV, especialmente en sujetos diabéticos por sus propiedades antiinflamatorias (65).

En el estudio *GISSI- Prevencione*, se obtuvo que una dosis baja de AG n3 (1 g/día) produjo una discreta reducción de las concentraciones circulantes de TG sin que se modificasen otros parámetros séricos, como las concentraciones de colesterol total, colesterol LDL y HDL (63). Asimismo, el estudio *Lyon Diet Heart Trial* a partir de las modificaciones en la dieta habitual post evento cardíaco, logró una reducción del colesterol total, LDL y TG, mientras que HDL aumentó (64).

Otra investigación realizada en México señaló que la suplementación con AG n3 provocaría una reducción significativa y estadística de CC, peso, IMC y de masa grasa en mujeres obesas (66).

Conclusión

Desde mediados del siglo XX el mundo ha sufrido grandes cambios que han repercutido enormemente en el régimen alimentario, donde la alimentación rica en alimentos de origen vegetal y AG saludables está siendo sustituida cada vez más por alimentos con un alto contenido energético, grasas saturadas y azúcares refinados. Esta transición nutricional, unida a una tendencia global de vida sedentaria, son factores subyacentes en el riesgo de padecer ECM, con gran incidencia en los perfiles de morbilidad y mortalidad a nivel mundial.

En la investigación llevada a cabo se planteó como hipótesis que el consumo de alimentos fuentes de AG n3 se asociaría a una menor prevalencia de factores de riesgo cardiometabólicos. Aunque en nuestros resultados no se observaron diferencias estadísticamente significativas en los diferentes factores de riesgo según consumo, fue relevante la ingesta baja y variable de alimentos cardioprotectores.

La elevada prevalencia de sobrepeso y obesidad abdominal observada, sumada al consumo pobre de alimentos cardioprotectores demuestra y confirma la necesidad de generar un cambio en el estilo de vida que incluya una alimentación sana y equilibrada como uno de los pilares principales para mejorar la salud y el bienestar de la sociedad.

Cabe destacar, el trascendental rol del Licenciado en Nutrición como promotor de la salud en la prevención y tratamiento de ECM, fundamentalmente accionando estrategias orientadas a fomentar el consumo de alimentos protectores ante las enfermedades crónicas metabólicas, en el marco de un estilo de vida saludable.

Referencias bibliográficas

- (1) Ginsberg H. Statins in cardiometabolic disease: what makes pitavastatin different? [En línea]. Cardiovasc Diabetol 2013; 12. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3668186/> [Consultado Mayo 2014].
- (2) Bello Rodríguez B, Sánchez Cruz G, Campos Ferreira Pinto A, Báez Pérez EG, Fernández Morín J, Achiong Estupiñan F. Síndrome Metabólico: un problema de salud con múltiples definiciones. [En línea]. Rev Méd Electrón 2012; 34. Disponible en: <http://www.revmatanzas.sld.cu/revista%20medica/ano%202012/vol2%202012/tema09.htm> [Consultado Mayo 2014].
- (3) Luquez H, De Loredo L, Madoery RJ, Luquez H(h), Senestrari D. Síndrome Metabólico: Prevalencia en dos Comunidades de Córdoba, Argentina, de acuerdo a definiciones ATP III Y OMS. Ref Fed Arg Cardiol 2005; 34:80-95.
- (4) Edith López M, Sosa MA, Labrousse NPM. Síndrome Metabólico. [En línea]. Revista de Posgrado de la VI Cátedra de Medicina 2007; 174. Disponible en: http://med.unne.edu.ar/revista/revista174/3_174.pdf [Consultado Mayo 2014].
- (5) Organización Panamericana de la Salud. Organización Mundial de la Salud. Enfermedades Cardiovasculares. [En línea]. 2010. Disponible en: http://www.paho.org/chi/index.php?option=com_content&view=article&id=172&catid=662:representacin-en-chile [Consultado Mayo 2014].
- (6) Gil A. Tratado de Nutrición. 2ª ed. Tomo IV. Madrid: Médica panamericana; 2010. p. 473-476.
- (7) Federación Internacional de Diabetes. El Síndrome Metabólico. Revista Diabetes Voice 2006; 51:5-8.
- (8) Amaya A, Marta M. Síndrome metabólico. Endocrinol Nutr 2007; 54:473-8.

Factores de riesgo cardiometabólicos y su relación con el consumo de alimentos fuentes de ácidos grasos omega 3 en humanos

(9) Alvarez Hernandez J, Moreneo Megias S, Moreno Esteban B. *Obesidad: la epidemia del siglo XXI*. 2ª ed. Madrid: Diaz de Santos; 2000. p.127-212.

(10) Berdasco Gómez A, Romero del Sol JM, Jiménez Hernández JM. Circunferencia de la cintura en adultos de ciudad de la Habana como indicador de riesgo de morbilidad. *Revista Cubana Aliment Nutr* 2002; 16:48-53.

(11) American Diabetes Association. *Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus*. *Diabetes Care* 2009; 29:43-48.

(12) Rosón MI. *Conteo de Hidratos de Carbono: Atención nutricional del paciente con diabetes tipo 1*. 1ª ed. Buenos Aires: Akadia; 2007. p.13-14.

(13) Ministerio de Salud. Presidencia de la Nación. Dirección de Promoción de la Salud y Control de Enfermedades No Transmisibles. *Segunda Encuesta Nacional de Factores de Riesgo para Enfermedades No Transmisibles 2011*. Disponible en: http://www.msal.gov.ar/ent/images/stories/vigilancia/pdf/fr_encuesta-nacional-factores-riesgo-2011.pdf [Consultado Mayo 2014].

(14) Federación Internacional de Diabetes. *Atlas de la Diabetes de la FID*. 6ª edición. 2013:19-29. Disponible en: http://www.idf.org/sites/default/files/SP_6E_Atlas_Full.pdf [Consultado Mayo 2014].

(15) Ministerio de Salud. Presidencia de la Nación. Dirección de Promoción de la Salud y Control de Enfermedades No Transmisibles. *Tercera Encuesta Nacional de Factores de Riesgo para Enfermedades No Transmisibles 2013*. Disponible en: http://www.msal.gov.ar/prensa/index.php?option=com_content&view=article&id=2232:encuesta-nacional-de-factores-de-riesgo-marca-reduccion-en-el-consumo-de-sal-y-en-exposicion-al-humo-de-tabaco-ajeno&catid=6:destacados-slide2232 [Consultado Mayo 2014].

(16) Del Olmo González E, Carrillo Pérez M, Gumpert S. Actualización del tratamiento farmacológico de la diabetes mellitus tipo 2. *Sistema Nacional de Salud* 2008; 32:3-4

Factores de riesgo cardiometabólicos y su relación con el consumo de alimentos fuentes de ácidos grasos omega 3 en humanos

(17) Ortiz Pérez H, Molina Frechero N, Castañeda Castaneira E. Indicadores antropométricos de sobrepeso-obesidad en Adolescentes. Rev Mex Pediatr 2010; 77:241-247.

(18) Moreno González MI. Circunferencia de cintura: una medición importante y útil del riesgo cardiometabólico. Rev Chil Cardiol 2010; 29:85-87.

(19) López Pérez JE, Villar Novell AL. Dislipidemia en personas mayores de 60 años. Rev Cubana Med Gen Integr 2005; 21:3-4.

(20) Miguel Soca PE. Dislipidemias. ACIMED 2009; 20:265-273.

(21) Koch F. Dislipidemias en el 2005, Conceptos Actuales, actualización 2004 del ATP III. Revista de la Facultad de Medicina 2005; 6:3-12.

(22) Sociedad Andaluza de Medicina de Familia. Manual de Hipertensión Arterial en la Práctica Clínica de Atención Primaria 2006; 1:11-20.

(23) Organización Mundial de la Salud. Información general sobre la hipertensión en el mundo. Día Mundial de la Salud 2013; 1:9-23.

(24) Laclaustra Gimeno M, Bergua Martínez C, Pascual Calleja I, Casanovas Lenguas JA. Síndrome metabólico. Concepto y fisiopatología. Rev Esp Cardiol Supl 2005; 5:3-10.

(25) Guidelines Committee. 2003 European Society of Hypertension-European Society of Cardiology guidelines for the management of arterial hypertension. Journal of Hypertension 2003; 21:1011-53.

(26) Rivera LS, Andrés MD. Síndrome Metabólico. S Científica 2011; 9:31-38.

(27) González Chávez A. Consenso Mexicano de Resistencia a la Insulina y Síndrome Metabólico. Rev Mex Cardiol 1999; 10:3-19.

Factores de riesgo cardiometabólicos y su relación con el consumo de alimentos fuentes de ácidos grasos omega 3 en humanos

- (28) Poynten A, Chisholm D. Resistencia a la insulina: el puente entre diabetes y enfermedades cardiovasculares. *Diabetes Voice* 2008; 46:41-43.
- (29) Irribarra P, Germain A, Cuevas A, Faúndez L, Valdés G. Disfunción endotelial como alteración primaria en las patologías vasculares. *Rev Méd Chile* 2000; 128:659-670.
- (30) Badimón L, Martínez González J. Disfunción endotelial. *Rev Esp Cardiol Supl* 2006; 6:21-30.
- (31) Cruz Hernández J, Licea Puig ME, Hernández García P, Yanes Quesada M, Salvato Dueñas A. Disfunción endotelial y diabetes mellitus. *Revista Cubana de Endocrinología* 2012; 23:166-185.
- (32) Velarde MS, Carrizo T, Prado MM, Díaz E, Fonio M, Bazán M, Abregú A. Marcadores de inflamación y disfunción endotelial en niños con diabetes tipo. *Medicina (B. Aires)* 2010; 70:44-48.
- (33) Lahoz C, Mostaza JM. La aterosclerosis como enfermedad sistémica. *Rev Esp Cardiol* 2007; 60:184-189.
- (34) Valenzuela B, Tapia O, González E, Valenzuela B. Ácidos grasos omega-3 (EPA y DHA) y su aplicación en diversas situaciones clínicas. *Rev Chil Nutr* 2011; 38:356-367.
- (35) Carrero JJ, Martín Bautista E, Baró L, Fonollá J, Jiménez J, Boza JJ. Efectos cardiovasculares de los ácidos grasos omega-3 y alternativas para incrementar su ingesta. *Nutr Hosp* 2005; 20:63-69.
- (36) Gómez C, Bermejo López LM, Loria Kohen V. Importance of a balanced omega 6/omega 3 ratio for the maintenance of health: Nutritional recommendations. *Nutr Hosp* 2011; 26:323-329.

Factores de riesgo cardiometabólicos y su relación con el consumo de alimentos fuentes de ácidos grasos omega 3 en humanos

(37) Valenzuela R, Bascuñan K, Chamorro R, Valenzuela A. Ácidos grasos omega-3 y cáncer, una alternativa nutricional para su prevención y tratamiento. Rev Chil Nutr 2011; 38:219-26.

(38) Piñeiro Corrales G, Lago Rivero N, Culebras Fernández J. Papel de los ácidos grasos omega-3 en la prevención de enfermedades Cardiovasculares. Nutr Hosp 2013; 28:1-5.

(39) Organización Mundial de la Salud. Obesidad y sobrepeso. 2014. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/> [Consultado Octubre 2014].

(40) Ministerio de sanidad y consumo. Instituto nacional de gestión sanitaria. Guía del paciente con trastornos lipídicos. 2007. Disponible en: <http://www.ingesa.msc.es/estadEstudios/documPublica/internet/pdf/guiaTrastornosLipidicos.pdf> [Consultado Octubre 2014].

(41) Ridker PM. C-Reactive Protein: A Simple Test to Help Predict Risk of Heart Attack and Stroke. Circulation 2003; 108:81-85.

(42) Ministerio de Salud Pública de la República Oriental del Uruguay. Programa nacional para el control del tabaco. Manual nacional de abordaje del tabaquismo en el primer nivel de atención. 2009. Disponible en: <http://www.who.int/fctc/reporting/Annexsixurue.pdf> [Consultado Mayo 2015].

(43) Organización Mundial de la Salud. Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. Actividad física. 2013. Disponible en: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/es/> [Consultado Mayo 2015].

(44) Delgado Fernández M, Tercedor Sánchez P, Soto Hermoso VM. Traducción de las guías para el procesamiento de datos y análisis del cuestionario internacional de actividad física (IPAQ). 2005. Disponible en: http://www.juntadeandalucia.es/salud/sites/csalud/galerias/documentos/p_4_p_2_promo

Factores de riesgo cardiometabólicos y su relación con el consumo de alimentos fuentes de ácidos grasos omega 3 en humanos

cion_de_la_salud/actividad_fisica_alimentacion_equilibrada/IPAQ_Guia_Traducida.pdf

(45) Menéndez Torre E, Lafita Tejedor J, Antola Menéndez S, Millán Núñez Cortes J, Alonso García A, Puig Domingo M y col. Recomendaciones para el tratamiento farmacológico de la hiperglucemia en la diabetes tipo 2. *Av Diabetol* 2010; 26:331-338.

(46) Organización Mundial de la Salud. Lista modelo de medicamentos esenciales. 15ª edición. 2007:19-20. Disponible en: http://www.who.int/medicines/publications/08_SPANISH_FINAL_EML15.pdf

(47) Perovic NR, Defagó MD, Aguinaldo A, Joeke S, Actis AB. Validación y reproducibilidad de un cuestionario de frecuencia de consumo alimentario para valorar la ingesta de nutrientes y fitoquímicos en relación a algunos tumores hormono-dependientes en Argentina. *Public Health Nutr* 2006; 9:114.

(48) Vázquez MB, Witriw AM. 1997. En: Modelos visuales de alimentos y tablas de relación peso/volumen. 1ª ed. Buenos Aires, Argentina.

(49) IPAQ. International Physical Activity Questionnaire. Disponible en: <http://www.ipaq.ki.se/downloads.htm>. [Consultado Octubre 2014].

(50) Perloff D, Grim C, Flack J, Frohlich ED, Hill M, McDonald M et al. Human blood pressure determination by sphygmomanometry. *Circulation* 1993; 88:2460-70.

(51) Defagó MD, Perovic NR, Aguinaldo CA, Actis AB. Desarrollo de un programa informático para estudios profesionales. *Rev Panam Salud Pública* 2009; 25:362-66.

(52) Stata® statistical software package, version 11. StataCorp LP, College Station, Texas, USA.

(53) Ministerio de Salud. Presidencia de la Nación. Dirección de Promoción de la Salud y Control de Enfermedades No Transmisibles. Tercera Encuesta Nacional de Factores

de Riesgo para Enfermedades No Transmisibles. Presentación de los principales resultados. 2013. Disponible en: <http://www.bvs.org.ar/pdf/enfr2014.pdf> [Consultado Julio 2015].

(54) Rubinstein A, Irazola V, Calandrelli M, Elorriaga N, Gutierrez L, Lanas F. Multiple cardiometabolic risk factors in the Southern Cone of Latin America: A population-based study in Argentina, Chile, and Uruguay. *International Journal of Cardiology* 2015; 183:82–88.

(55) Alegría Ezquerro E, Castellano Vázquez JM, Alegría Barrero A. Obesidad, síndrome metabólico y diabetes: implicaciones cardiovasculares y actuación terapéutica. *Rev Esp Cardiol* 2008; 61:752–764.

(56) Ruiz AJ, Aschner P, Puerta MF, Cristancho R. Estudio IDEA (International Day for Evaluation of Abdominal Obesity): prevalencia de obesidad abdominal y factores de riesgo asociados en atención primaria en Colombia. *Biomédica* 2012; 32:610-616.

(57) Pramparo P, Boissonnet C, Schargrotsky H. Evaluación del riesgo cardiovascular en siete ciudades de Latinoamérica: las principales conclusiones del estudio CARMELA y de los subestudios. *Revista Argentina de Cardiología* 2011; 79:377-382.

(58) González Greck F, Heres Álvarez F, Peix González A, Ravelo Dopico R. Proteína C reactiva y enfermedad arterial coronaria. *Rev Cubana Cardiol Cir Cardiovasc.* 2011; 17:69-80.

(59) Garza Benitoa F, Ferreira Monterob I, Río Ligorit A. Prevención y tratamiento del síndrome metabólico. *Rev Esp Cardiol Supl* 2005; 5:46-52.

(60) Lema S, Longo EN, Lopresti A. Guías alimentarias para la población argentina. 1ª ed. Buenos Aires. Caigrafix Servicios Gráficos Integrales; 2003. p. 27-31.

Factores de riesgo cardiometabólicos y su relación con el consumo de alimentos fuentes de ácidos grasos omega 3 en humanos

(61) Nasiff Hadad A, Meriño Ibarra E. Ácidos grasos omega-3: pescados de carnes azules y concentrados de aceites de pescado. Lo bueno y lo malo. Rev Cubana Med 2005; 42:128-13.

(62) Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Perfiles Nutricionales por países. Argentina. 2001:12-13. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/es/esn/nutrition/ncp/ARGmap.pdf> [Consultado Julio 2015].

(63) Martínez González J, Badimon L. Estatinas y ácidos grasos omega-3. Disminución de la mortalidad cardiovascular dependiente e independiente de la reducción de la colesterolemia. Rev Esp Cardiol Supl 2006; 6:20-30.

(64) Gylling H, Miettinen T. Review of clinical trials in dietary interventions to decrease the incidence of coronary artery disease. Curr Control Trials Cardiovasc Med 2001, 2:123-128.

(65) Erkkila A, Lichtenstein AH, Mozaffarian D, Herrington D. Fish intake is associated with a reduced progression of coronary artery atherosclerosis in postmenopausal women with coronary artery disease. Am J Clin Nutr 2004; 80:626-632.

(66) González Acevedo O, Hernández Sierra JF, Salazar Martínez A, Mandeville P, Valadez Castillo FJ, de la Cruz Mendoza E. Efecto de la suplementación de omega 3 sobre IMC, ICC y composición corporal en mujeres obesas. Órgano Oficial de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición. 2013; 63:224-230.

ANEXOS

**Factores de riesgo cardiometabólicos y su relación con el consumo de alimentos
fuentes de ácidos grasos omega 3 en humanos**

**Factores de riesgo cardiometabólicos y su relación con el consumo de alimentos
fuentes de ácidos grasos omega 3 en humanos**