

Licenciatura en Nutrición
Trabajo Final Integrador

Autora: Mariana Isabel Franco

**CONSUMO DE ÁCIDOS GRASOS ESENCIALES
EN VEGETARIANOS ADULTOS DE
BUENOS AIRES DURANTE 2021**

2021

Tutoras: Lic. Eleonora Zummer
Lic. Celeste Concilio

Citar como: Franco MI. Consumo de ácidos grasos esenciales en vegetarianos adultos de Buenos Aires durante 2021. [Trabajo Final de Grado]. Universidad ISALUD, Buenos Aires; 2021. <http://repositorio.isalud.edu.ar/xmlui/handle/1/416>



CONSUMO DE ÁCIDOS GRASOS ESENCIALES EN VEGETARIANOS ADULTOS DE BUENOS AIRES DURANTE 2021

Mariana Isabel Franco

franco.marianaisabel@gmail.com

Universidad ISALUD

RESUMEN

Introducción: Está demostrado que las dietas vegetarianas son beneficiosas para la salud. Sin embargo, cuando la dieta no es planificada, puede ser deficiente en ciertos nutrientes como los ácidos grasos poliinsaturados (AGP) omega-3 (n-3). En dietas vegetarianas predomina la ingesta de AGP omega-6 (n-6) y es deficitaria la ingesta de n-3, lo que afecta a la síntesis de ácido eicosapentaenoico (EPA) y de ácido docosahexaenoico (DHA). Esto podría ser un inconveniente para la salud, porque ambos tienen un papel importante en las funciones neurológicas, cardiovasculares y cognitivas.

Objetivo: Evaluar la ingesta de Ácidos Grasos Esenciales en población adulta vegetariana.

Metodología: Diseño descriptivo transversal, que incluyó el análisis de la frecuencia de consumo de alimentos fuente de n-3 y n-6, el consumo de suplementos y alimentos fortificados con n-3. Se utilizó el Recordatorio de 24 horas, el cual permitió cuantificar la ingesta de n-6 y n-3, para luego determinar si esta era deficitaria, elevada o adecuada y si la relación n-6/n-3 era adecuada o elevada. También se utilizó un cuestionario, para evaluar la frecuencia de consumo de alimentos, suplementación e ingesta de alimentos fortificados.

Resultados: Se recibieron 51 respuestas al cuestionario y 30 recordatorios de 24 horas. Se obtuvo como resultado que el 100% tiene un consumo nulo de EPA y DHA a partir de alimentos. La ingesta de n-6 se encontró en un 30% adecuada, y el 70% elevada. De n-3 se observó que solo el 47% tuvo un consumo adecuado, mientras que el 53% tiene un consumo deficitario. La relación n-6/n-3 se encontró elevada en el 63% de la muestra.

Conclusiones: Resulta necesario que los Nutricionistas a través de la educación alimentaria promuevan la importancia de un consumo de AGE adecuado para contribuir a una conversión óptima de EPA y DHA.

Palabras clave: alimentación vegetariana, ácidos grasos esenciales, relación omega 6 / omega 3, EPA y DHA.

TABLA DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	1
MARCO TEÓRICO	3
1. Vegetarianismo	3
2. Nutrientes críticos	3
2.1 Hierro.....	4
2.2 Vitamina B-12.....	5
2.3 Zinc.....	5
2.4 Vitamina D.....	6
3. Ácidos grasos esenciales (AGE).....	6
3.1 Omega-6: LA	10
3.2 Omega-3: ALA, EPA y DHA	10
4. Relación Omega-6 / Omega 3 (Ratio).....	15
5. Suplementación para vegetarianos.....	17
6. Beneficios de EPA y DHA para la salud.....	18
6.1 Salud Cardiovascular.....	18
6.2 Salud Cerebral y Funcionalidad Cognitiva.....	19
6.2.1 Trastornos neurodegenerativos	20
6.2.2 Depresión	21
ESTADO DEL ARTE	22
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	26
OBJETIVOS	26
VARIABLES	27
METODOLOGÍA	29
Diseño de investigación.....	29
Población	29
- Criterios de inclusión	29
- Criterios de exclusión	29
- Criterios de eliminación	29
Tipo de muestreo.....	29
Metodología de recolección de los datos	29
Tratamiento y análisis de los datos	30
RESULTADOS	31

CONCLUSIONES	39
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41
ANEXOS	47
1. Cuestionario Google Forms	47
2. Recordatorio 24 horas:	50
3. Consentimiento Informado	52

INTRODUCCIÓN

La alimentación vegetariana es aquella que excluye de la dieta todo tipo de carne, ya sea roja, de aves, pescados o mariscos y los productos que la contengan. Existen variantes dentro del vegetarianismo: por un lado, encontramos a quienes realizan una dieta ovolácteo-vegetariana, cuya alimentación se basa en cereales, frutas, legumbres, frutos secos, semillas, huevos y productos lácteos; y por el otro, los lacto-vegetariano, que excluyen de la dieta los huevos además de la carne (1).

Está ampliamente demostrado que las dietas vegetarianas son beneficiosas para la salud, ya que favorecen a mantener un peso corporal normal y disminuyen los riesgos de enfermedades crónicas, efecto atribuido a la alta ingesta de frutas, verduras, alimentos integrales y baja ingesta de grasas saturadas (1). Sin embargo, este tipo de dietas, cuando no son planificadas, pueden ser deficitarias en ciertos nutrientes como la vitamina B12, la vitamina D, los ácidos grasos poliinsaturados (AGP) omega-3 (n-3), hierro y zinc (2).

Dentro de los AGP, encontramos los pertenecientes a la serie omega-6 (n-6) y n-3, estos no pueden ser sintetizados por el organismo, por lo que deben obtenerse con la dieta, y por eso son considerados esenciales (3). La serie n-6 se forman a partir del ácido linoleico (LA, C18:2), y los derivados de la serie n-3, a partir del ácido alfa-linolénico (ALA, C18:3). A través de las enzimas elongasas y desaturasas, desde el LA se sintetiza ácido araquidónico (20:4 n-6, AA); y desde ALA se obtienen el ácido eicosapentaenoico (EPA, C20:5) y docosahexaenoico (DHA, C22:6); los cuales son ácidos grasos de mayor tamaño de cadena y con mayor grado de insaturación, que se identifican como AGP de cadena larga (4).

Las fuentes alimentarias de ALA son los vegetales de hojas verdes, nueces, aceite de lino, semillas de chía, soja y bebida de soja y colza. Debido a que el EPA y el DHA se encuentran en el pescado y mariscos de aguas frías, especialmente en el pescado azul (como sardina, atún, arenque, bonito, caballa), en una alimentación vegetariana el aporte dietético de EPA y DHA podría ser deficiente. No obstante, el DHA también se encuentra en ciertas algas marinas. Cabe destacar que el pescado no produce estos ácidos grasos esenciales, sino que los obtiene a partir de la ingesta de fitoplancton

marino, que es la fuente natural de n-3 (3). Con respecto al LA, lo encontramos en la mayoría de las semillas de cultivos, cereales y los aceites vegetales, como los de canola, soja, maíz, y aceites de girasol, por lo tanto, los requerimientos diarios en una alimentación vegetariana se cumplen con facilidad (5).

Es importante mencionar que el metabolismo de los ácidos grasos esenciales n-3 y n-6 se realiza compartiendo las mismas enzimas y a través de sucesivos pasos de desaturación y elongación. La tasa de conversión de ALA en EPA está entre el 0,2% y el 8%, llegando al 21% en mujeres jóvenes. En cuanto a DHA en humanos, la tasa de conversión es limitada (4).

Según las Guías Alimentarias para la Población Argentina del Ministerio de Salud de la Nación (2017), las recomendaciones de ingesta de AGP para el adulto son: 6-11% de ingesta energética/diaria; de n-6: 2,5-9% de ingesta energética/diaria; de n-3: 0,5-2,0% de ingesta energética/diaria. Con una relación n-6/n-3: 5/1 a 10/1 (6).

Se ha observado, que en dietas vegetarianas predomina la ingesta de AGP pertenecientes a la serie n-6 y es deficitaria la ingesta de n-3, lo que afecta a la síntesis de EPA y DHA. Por lo tanto, esto podría ser un inconveniente para la salud, dado que ambos tienen un papel importante en las funciones neurológicas, cardiovasculares y cognitivas, entre otras (2).

En base a todo lo mencionado, el objetivo del presente estudio será evaluar el consumo de ácidos grasos esenciales y el uso de suplementos de omega 3 en población vegetariana de 18 a 65 años residentes de Ciudad Autónoma de Buenos Aires durante 2021.

1. Vegetarianismo

La alimentación vegetariana es aquella que excluye de la dieta todo tipo de carne, ya sea roja, de aves, pescados o mariscos y los productos que la contengan. Existen variantes dentro del vegetarianismo: por un lado, encontramos a quienes realizan una dieta ovolácteo-vegetariana, cuya alimentación se basa en cereales, frutas, legumbres, frutos secos, semillas, huevos y productos lácteos; y por el otro, los lacto-vegetariano, que excluyen de la dieta los huevos además de la carne (1). Los motivos para la adopción de este tipo de dieta son diferentes, desde motivaciones éticas, creencias religiosas, cuestiones ambientales y culturales, hasta aspectos relacionados con la salud (7).

Este estilo de alimentación es sostenible y segura para todos los grupos de edad y en todas las condiciones fisiológicas, desde la niñez hasta la vejez, en deportistas, y durante el embarazo y la lactancia (8). De manera consistente se asocia con mejores resultados para la salud, incrementando la expectativa de vida, ya que reduce el riesgo de contraer enfermedades crónicas, como enfermedad coronaria, hipertensión arterial, ciertos tipos de cáncer, diabetes tipo 2 y obesidad (1) (8) (9). Presentan un 32% menos de riesgo de muerte debido a isquemia cardíaca y una disminución del 18% en la incidencia general de cáncer en comparación con las personas que tienen una dieta omnívora (10). Sin embargo, existe riesgo de posibles deficiencias nutricionales en una dieta vegetariana no equilibrada, debido a que puede ser deficitaria en ciertos nutrientes como vitamina B12, hierro, zinc, vitamina D y AGP n-3, que pueden anular los beneficios para la salud (2) (8).

2. Nutrientes críticos

Tal como se ha mencionado, las dietas vegetarianas desequilibradas podrían ser deficitarias en nutrientes que, si bien se encuentran presentes en alimentos vegetales, lo están con baja biodisponibilidad, como el hierro, la vitamina B12, zinc, vitamina D, y AGP omega 3 (2) (8).

2.1 Hierro

La deficiencia de este mineral se define como la notable reducción del suministro de hierro a tejidos en el cuerpo debido a la falta del mismo. Como consecuencia puede producir anemia, siendo la última etapa más severa de la deficiencia. La anemia en esta situación produce eritrocitos microcíticos e inadecuada síntesis de hemoglobina (Hb), causando suministro inadecuado de oxígeno a las células, órganos y tejidos (11).

La deficiencia de hierro es la deficiencia de nutriente más común en el mundo, aproximadamente el 25% de la población mundial tiene disminución de las reservas de hierro. La deficiencia fisiológica o primaria se desarrolla cuando el requerimiento corporal de hierro no se satisface a través de la absorción de hierro de la dieta. El parámetro más eficaz para diagnosticar la deficiencia de este mineral, es la ferritina sérica, ésta actúa como una proteína de fase aguda (12).

El riesgo de deficiencia de hierro está relacionado con una ingesta inadecuada y baja biodisponibilidad del hierro en los alimentos vegetales. Si bien varios alimentos de origen vegetal contienen altas cantidades de hierro, principalmente las legumbres, cereales integrales y verduras de hoja verdes (12), a través de estos se ingiere hierro no hemo, el cual es menos absorbible para el organismo, porque está menos biodisponible, en comparación al hierro hemo (se obtiene a través del consumo de carnes). Esto se debe a inhibidores naturales de la absorción que se producen, incluyen principalmente fitato, oxalato y polifenoles. El fitato es uno de los más potentes inhibidores de la absorción y se encuentra en cereales integrales, legumbres y frutos secos (12) (11).

El ácido ascórbico quela y reduce el hierro, es el facilitador de absorción más importante de hierro no hemo. Por lo tanto, la biodisponibilidad en una dieta vegetariana se puede mejorar consumiendo ácido ascórbico, presente en cítricos, kiwis, ajíes. Otros ácidos orgánicos en frutas y vegetales (ácidos cítrico, málico, láctico y tartárico), así como carotenos y retinol, también mejoran la absorción de hierro no hemo. Por otro lado, otra acción para facilitar la absorción es remojar las legumbres y los cereales, ya que activa las fitasas endógenas, provocando la hidrólisis del fitato, lo que aumentará la biodisponibilidad de hierro (13).

2.2 Vitamina B-12

La vitamina B-12 no se encuentra en los alimentos de origen vegetal. La bibliografía indica que en ciertos alimentos fermentados (como tempeh), nori, espirulina, chlorella, algas y levadura nutricional no fortificada, no se puede confiar en que sean adecuados o fuentes de B-12. Para evitar deficiencias, los vegetarianos deben consumir regularmente fuentes confiables, es decir, alimentos fortificados con B-12 o suplementos que contienen B-12 (14) (13).

En condiciones normales la absorción de B-12 es a través del factor intrínseco (13), que se satura aproximadamente a la mitad la ingesta diaria recomendada (IDR) y requiere de 4 a 6 horas antes de una mayor absorción (14).

Los primeros síntomas de una deficiencia grave son: fatiga inusual, hormigueo en los dedos de las manos o de los pies, mala cognición, mala digestión y falta de crecimiento en niños pequeños. Una deficiencia subclínica de B-12 da como resultado una homocisteína aumentada. Las personas con insuficiente o nula ingesta de B-12 pueden sentirse saludables; sin embargo, a largo plazo la deficiencia subclínica puede provocar accidente cerebrovascular, demencia y huesos deficientes de salud (14).

2.3 Zinc

Según el Departamento de Agricultura de EE. UU. (USDA) más de la mitad del zinc en las dietas omnívoras (56%) proviene de alimentos de origen animal (15).

Los estudios muestran que tanto las personas que realizan una dieta omnívora como vegetariana, tienen ingestas dietéticas de zinc similar o algo menos para vegetarianos (14) (13). Aparentemente no representa ningún problema para la salud en los vegetarianos adultos, debido a mecanismos homeostáticos que permiten a los adultos adaptarse a una dieta vegetariana. La deficiencia manifiesta de zinc no es evidente en los vegetarianos occidentales (14).

Buenas fuentes de zinc en los alimentos de origen vegetal son los cereales integrales, los cereales, las legumbres, soja, las nueces y las semillas. Pero estos también son ricos en fitato, que es un fuerte agente quelante de zinc y limita severamente su absorción. El oxalato y algunas fibras dietéticas

también disminuyen la absorción de zinc (14) (13). Técnicas de preparación de alimentos, cómo remojar los granos, nueces y semillas, puede reducir la unión de zinc con el ácido fítico y aumentar la biodisponibilidad del mismo, favoreciendo la absorción (14).

2.4 Vitamina D

La síntesis de vitamina D depende de la exposición a la luz solar e ingesta de alimentos con vitamina o suplementos fortificados. El alcance de la vitamina D cutánea, es decir la producción después de la exposición a la luz solar, es sumamente variable y depende varios factores, como ser el tiempo, estación del año, latitud, contaminación del aire, pigmentación de la piel, uso de protector solar, cantidad de ropa cubriendo la piel y la edad. Una ingesta reducida de vitamina D se han informado en algunos vegetarianos y veganos (estos excluyen todo tipo alimento de origen animal), así como niveles bajos en plasma o niveles séricos de 25-hidroxivitamina D, esto último particularmente cuando la muestra de sangre fue recolectada en invierno o primavera, y especialmente en los que viven en altas latitudes. Los alimentos fortificados incluyen la leche de vaca, algunas leches no lácteas, jugos de frutas y cereales. Los huevos también pueden aportar algo de vitamina D y hongos tratados con luz ultravioleta pueden ser fuentes importantes (14).

En situaciones donde la síntesis cutánea de vitamina D está disminuida, por ejemplo, en invierno, y al no ingerir alimentos de origen animal, puede existir mayor riesgo de déficit en vegetarianos. Con el objetivo de asegurar unos niveles adecuados, se recomienda la exposición solar y la ingesta de alimentos fortificados. Si no se consumen alimentos fortificados y existe riesgo de déficit, sería necesaria la suplementación (2) (14) dado que, la vitamina D interviene en funciones biológicas, siendo su función más importante la mineralización y regulación del remodelado óseo (2).

3. Ácidos grasos esenciales (AGE)

Los ácidos grasos son cadenas de hidrocarburos de longitud variable, con un grupo metilo en un extremo y un grupo carboxilo en el otro final. Se clasifican de diversas maneras: en función del número de átomos de carbono de su cadena o en función del número de dobles enlaces que presenten, pueden ser en insaturados, estos presentan 1 o más dobles enlaces en la cadena de acilo, o saturados, los cuales no tienen dobles enlaces en la cadena de acilo (16). El cuerpo humano es capaz de sintetizar

la mayoría de los ácidos grasos se obtienen de la dieta (17). Sin embargo, hay dos AGP, pertenecientes a la serie n-6 y n-3, que no pueden ser sintetizados por el organismo (3). Estos son el LA (C18:2, un ácido graso n-6) y ALA (C18:3, un ácido graso n-3), no pueden ser sintetizados por humanos porque carecen de las enzimas desaturasas capaces de catalizar el doble enlace en la posición n-6 o n-3 de la cadena de hidrocarburos (contando desde el carbono metilo), respectivamente. Por lo mencionado, ALA y LA solo se pueden obtener de la dieta, razón por la cual, se consideran ácidos grasos esenciales (AGE) (17).

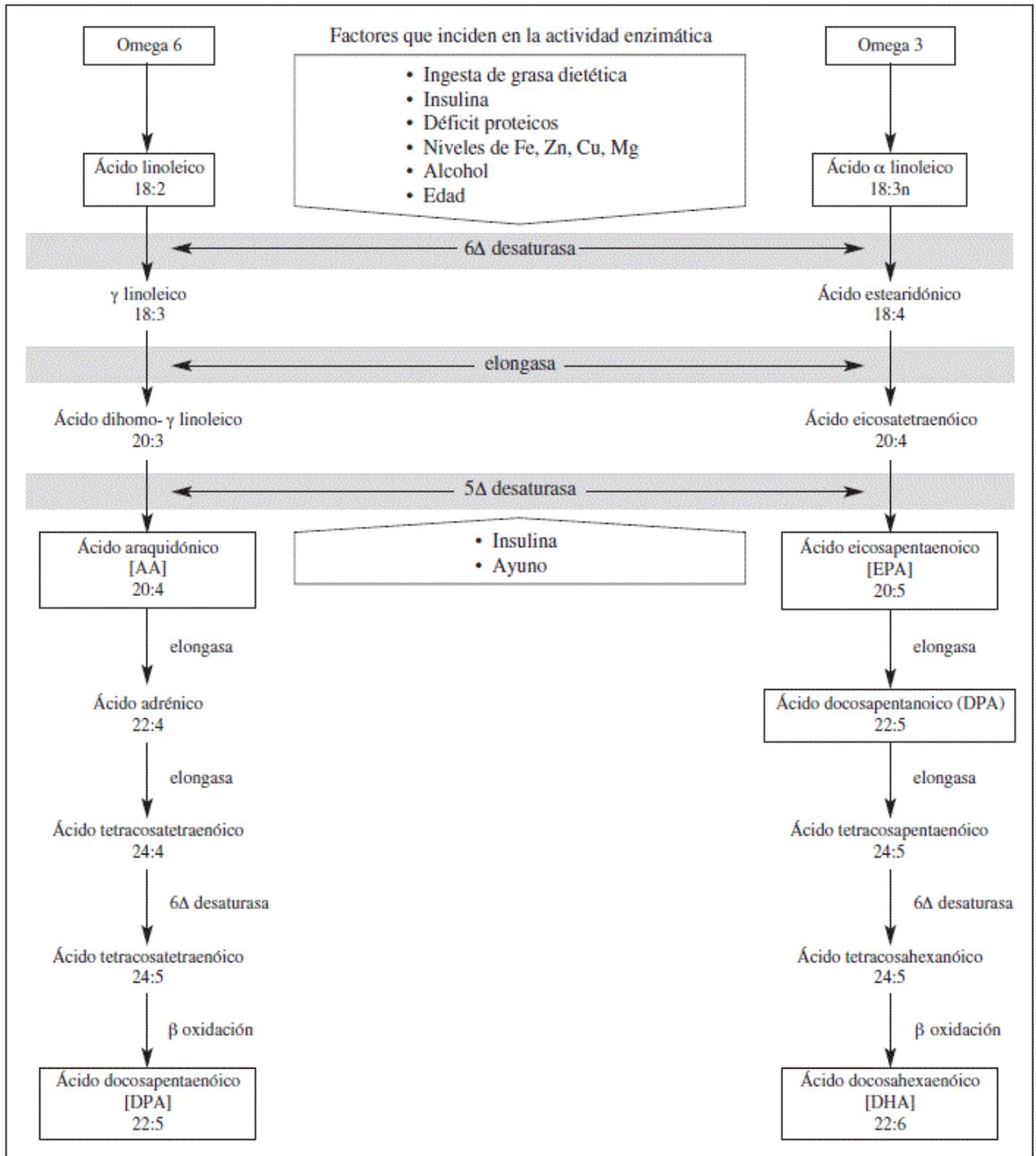
TABLA 1: Nomenclatura de los AG de las familias omega 3 y omega 6

<i>Nombre</i>	<i>IUPAC</i>	<i>Según el carboxilo</i>	<i>Según el omega</i>	<i>Abreviatura</i>
Ácido linolénico	9,12,15-ácido octadecenoico	18:3 $\Delta^{9,12,15}$	18:3 n-3 18:3 (ω -3)	ALA α -LA LNA α -LNA
Ácido docosahexaenoico	4,8,12,15,19-ácido docosahexaenoico	22:6 $\Delta^{4,8,12,15,19}$	22:6 n-3 22:6 (ω -3)	DHA
Ácido docosapentaenoico	7,10,13,16,19-ácido docosapentaenoico	22:5 $\Delta^{7,10,13,16,19}$	22:5 n-3 22:5 (ω -3)	DPA
Ácido eicosapentaenoico	5,8,11,14,17-ácido eicosapentaenoico	22:5 $\Delta^{5,8,11,14,17}$	20:5 n-3 20:5 (ω -3)	EPA
Ácido icosapentaenoico Ácido timnodónico				
Ácido araquidónico	5,8,11,14-ácido araquidónico	20:4 $\Delta^{5,8,11,14}$	20:4 n-6 20:4 (ω -6)	AA
Ácido linoleico	9,12-ácido linoleico	18:2 $\Delta^{9,12}$	18:2 n-6 18:2 (ω -6)	LA

Fuente: International Unión of Pure and Applied Chemistry (16)

A través de las enzimas elongasas y desaturasas, a partir el LA se sintetiza AA (C20:4 n-6); y desde ALA se obtienen el EPA (C20:5 n-3) y DHA (C22:6 n-3); que son ácidos grasos de mayor tamaño de cadena y con mayor grado de insaturación, y se identifican como AGP de cadena larga (4) (18), estos no son técnicamente "esenciales" porque se pueden producir endógenamente, pero pueden volverse esenciales si son insuficientes los precursores disponibles para su síntesis (18). ALA y LA compiten por los enzimas encargados del proceso de desaturación (las desaturasas D5 y D6) y por las encargadas de alargar la cadena hidrocarbonada (las elongasas). El mayor nivel de competencia enzimática se da a nivel del AA y del EPA. Si bien las dos vías de síntesis de AGP de cadena larga utilizan las mismas enzimas, no se presentan reacciones cruzadas entre ambas. Los estudios indican que esta conversión enzimática es bastante ineficaz, principalmente en síntesis de DHA (16).

IMAGEN 1: Metabolismo de los AGPI: LA y ALA



Fuente: Propuesta de perfil de ácidos grasos omega 3 en nutrición enteral. A. Sanz París y cols (16).

El LA, a través de la D6 desaturasa, da lugar al ácido- γ -linoléico, que mediante una elongasa sintetiza el ácido dihomo- γ -linoleico (DHGL). Este se desatura por la intervención de la D5 desaturasa para

dar lugar al AA. El AA, a través de distintas reacciones enzimáticas de elongación, desaturación y un último paso de β oxidación, se convierte en ácido docosapentanoico (DPA n-6) (16).

El ALA, mediante la D6 desaturasa, da lugar al ácido estearidónico (18:4), que por acción de la elongasa se convierte en ácido eicosatetraenoico (20:4). Este, a su vez, por la acción de la D5 desaturasa, sintetiza EPA (20:5). El EPA, a través de una elongasa, se convierte en ácido docosapentanoico (DPA, 22:5), que mediante reacciones enzimáticas dará lugar al ácido docosahexanoico (DHA, 22:6). La figura 1 resume el metabolismo de LA y ALA (16).

Es interesante destacar que existen factores que podrían afectar la producción de síntesis de EPA y DHA principalmente. A continuación, detallaremos algunos de ellos. Por ejemplo, en pacientes diabéticos se ha observado un descenso en la actividad de la D5 desaturasa y de la D6 desaturasa (19). Por otro lado, déficits de algunos oligoelementos como el hierro, zinc, cobre o magnesio, disminuyen la actividad de la D6 desaturasa, por lo tanto, disminuye la formación de AGP de cadena larga (19). Piridoxina, zinc, ácido nicotínico y magnesio son cofactores de la acción de la D6 desaturasa, por lo que sus déficits se relacionan con una disminución de su actividad. También influye el ayuno total, la ingesta proteica deficitaria y la dieta rica en glucosa reducen la actividad de las desaturasas, mientras que la restricción calórica parcial la estimula (20). Otro factor que disminuye la actividad enzimática es el tabaco. Por último, la edad puede afectar también a las desaturasas, se sabe que esta actividad disminuye a partir de la tercera década de la vida manteniéndose esta disminución en la ancianidad. De ahí la importancia de incorporar en la dieta de adultos mayores la ingesta de alimentos fuente de AGP (16).

Estos AGP de cadena más larga dan lugar a mediadores de lípidos bioactivos en forma de eicosanoides (prostaglandinas, tromboxanos, leucotrienos y prostaciclina), son factores de crecimiento, regulan la inflamación, agregación plaquetaria y coagulación de la sangre, contracción de los vasos sanguíneos y dilatación, contracción y relajación muscular, respuesta inmune, regulación de la secreción hormonal e intervienen en la expresión génica. Los eicosanoides de n-3 tienen opuestos efectos a los de n-6. Los eicosanoides derivados de n-6 (AA) son proinflamatorios. La excesiva producción está asociada con mayor riesgo de enfermedad cardíaca, cáncer, diabetes, osteoporosis, enfermedades inmunológicas y trastornos inflamatorios. Muy por el contrario, los eicosanoides derivados de EPA son antiinflamatorios y tienen propiedades que contribuyen a prevenir la enfermedad coronaria, cardíaca, hipertensión arterial, artritis y cáncer. Los AGP n-3 también

producen beneficios a las membranas celulares, ya que mejora los procesos de señalización intracelular y la expresión génica. El DHA es abundante en corteza cerebral, retina, testículos y semen. LA y ALA comparten la misma vía y enzimas para conversión a AGP de cadena larga. Un consumo en exceso de LA, común en las dietas occidentales, puede disminuir considerablemente la conversión de ALA a EPA y DHA y aumentar la producción de AA (17) (18). Una proporción de LA: ALA que no exceda de 4:1 se ha sugerido para una óptima conversión (14).

Por todo lo mencionado y considerando que los ácidos grasos están involucrados en procesos fisiológicos, los cambios en la ingesta de AGP de cadena larga pueden tener efectos importantes para la salud (17).

3.1 Omega-6: LA

El LA es el n-6 vegetal más abundante en la dieta humana. El ácido graso n-6 LA se origina en plantas terrestres (17). Las fuentes dietéticas de LA incluyen nueces, semillas, ciertas verduras; aceites vegetales como aceite de soja, aceite de cártamo y aceite de maíz, estos alimentos forman un elemento básico de las dietas vegetarianas, por lo que generalmente no hay riesgo de deficiencia en este nutriente. Se ha visto que la ingesta de LA es significativamente más alta en dietas vegetarianas en comparación a las dietas omnívoras (21). Esto puede reducir considerablemente las tasas de conversión metabólica de la serie n-3 (14) (21). Numerosos estudios han indicado que la alta ingesta de ácidos grasos n-6 ocasionan varios efectos perjudiciales para la salud cuando la ingesta de n-3 es baja. Por esta razón, varios investigadores han sugerido que es conveniente que los vegetarianos incrementen la ingesta de ALA y limitando la ingesta de LA (14) (21).

3.2 Omega-3: ALA, EPA y DHA

Como ya se ha mencionado, los ácidos grasos n-3 están asociados con múltiples beneficios para la salud (17) (18), lo que hace imprescindible indagar sobre el consumo del mismo en dietas vegetarianas, donde se excluyen ciertos alimentos que contienen n-3, como el pescado (6).

Los AGP n-3 ALA y el ácido estearidónico (SDA) se originan en plantas terrestres, mientras que EPA, DHA y DPA se encuentran en peces y otros mariscos, que estos lo incorporan como parte de la

cadena trófica alimentaria desde las plantas marinas quienes tienen la maquinaria metabólica para realizar la síntesis de novo de estos ácidos grasos (17) (27).

El ácido graso ALA es la fuente vegetal más prevalente, endógenamente se somete a la conversión de EPA y DHA en la vía metabólica n-3 (14) (21), pero el proceso es algo ineficaz y se ve afectado por sexo, composición dietética, estado de salud, y edad. Los alimentos fuente de origen vegetal son semillas (lino, chía, camelina, canola y cáñamo), nueces y sus aceites (14).

Mientras que la ingesta de ALA en vegetarianos es similar a la de los no vegetarianos, ingestas de n-3 de cadena larga EPA y DHA es menor en vegetarianos en comparación con los no vegetarianos, los niveles sanguíneos y tisulares de EPA y DHA pueden ser significativamente menores. La importancia clínica de la reducción de EPA y estado de DHA en vegetarianos es desconocida (14).

El EPA produce efecto hipotriglicéidémico a nivel de LDL y VLDL. Es hipocolesterolémico por aumento de reflujo biliar y del transporte reverso de colesterol. Tiene efecto antitrombótico por la formación de eicosanoides de la serie n-3 (6). El DHA aumenta la fluidez de las membranas neuronales, gliales, y de conos y bastoncitos. Por otro lado, disminuye la apoptosis neuronal, facilita el reciclaje de neurotransmisores, regula la expresión de enzimas involucradas en el metabolismo de lípidos e inhibe la resistencia a la insulina en los tejidos musculares y adiposo (6).

El EPA y el DHA se encuentran principalmente en los aceites de pescados de aguas frías como salmón, atún, sardinas, caballa entre otras variedades, y también en algas. Otras implicancias en la salud que podemos mencionar son que otorgan flexibilidad, fluidez y permeabilidad selectiva a las membranas lo que contribuye a beneficiar la salud cardiovascular, también reduce el riesgo de deficiencias en la visión, y el desarrollo neural de bebés y niños, y de demencia en adultos mayores; algunos son precursores en la síntesis de prostaglandinas e impactan favorablemente en los resultados del embarazo. También tienen efectos beneficiosos para la prevención y tratamiento de enfermedades coronarias, hipertensión, diabetes, artritis, inflamaciones, desórdenes autoinmunes y cáncer (6) (14) (17) (18). El DHA se encuentra abundantemente en el cerebro y la retina, cumpliendo una función relevante en la salud cognitiva y ocular (10).

Numerosos estudios han demostrado que la ingesta y la concentración en plasma de EPA y DHA en ovolactovegetarianos y veganos son menores que en omnívoros, ya que las principales fuentes

alimentarias son los pescados grasos y sus derivados. Rizzo y col. (2013) mostró que el promedio de ingestión de DHA en dietas de 2000 kcal fue de 102 mg en omnívoros, mientras que vegetarianos y veganos presentaron ingestión igual a 0 (2) (10). Bajo este panorama, a pesar de ser considerado beneficioso para la salud del corazón, la dieta vegetariana también se puede asociar a factores de riesgo para enfermedades cardiovasculares. Se cree que las bajas concentraciones tisulares de AGP n-3 de cadena larga pueden contrarrestar efectos cardio-protectores e incrementar el riesgo de mortalidad por enfermedad coronaria general (10).

Considerando que la eficiencia de la vía metabólica para la producción de EPA y DHA depende de numerosos factores ya descritos, es importante contribuir a través de la ingesta para incorporarlos al organismo, en función de los beneficios que implican para la salud. En este sentido, los aceites son fuente de ALA, y si bien ofrecen varios beneficios para la salud, aunque no están tan bien establecidos como los atribuidos al EPA y DHA. La mayoría de los aceites ricos en ALA también tienen abundante LA, lo que indica una dificultad para consumir suficiente ALA sin aumentar también la ingesta de LA, a menos que se consuman alimentos fortificados y/o suplementos específicos con alto contenido de ALA. Afortunadamente, los aceites de microalgas ofrecen una fuente vegetal directa de n-3 apta para el consumo por vegetarianos. Se han desarrollado recientemente con éxito fuentes directas de aceite rico en EPA y DHA a partir de fuentes de microalgas, que garantizan una fuente bioequivalente a base de plantas de n-3 como los que se encuentran en el aceite de pescado. Se ha demostrado que las algas marinas que contienen EPA y DHA son tan eficaces como el aceite de pescado para reducir los triglicéridos; sin embargo, en metaanálisis de estudios de suplementos, las fuentes de microalgas de DHA también se han relacionado con incremento del colesterol, particularmente de lipoproteínas de baja densidad (LDL-C). Existe discusión sobre si esto incrementa el riesgo cardiovascular, ya que aumenta las partículas de LDL más grandes y disminuye las lipoproteínas pequeñas y densas de baja densidad (LDL), produciendo un cambio hacia un perfil de LDL menos aterogénico (21).

A continuación, se desarrollarán recomendaciones nutricionales para el consumo AGP n-3 de cadena larga, para diferentes grupos de edad y en cuanto a determinadas condiciones específicas vinculadas con enfermedades, como las cardiovasculares, establecidas por varias autoridades expertas. La consulta de expertos concluyó que una ingesta diaria de ALA de 0,5 a 0,6% de energía se requiere para cubrir las necesidades nutricionales. La ingesta total de ácidos grasos n-3 puede variar entre el 0,5% y el 2% de energía, con el requerimiento dietético mínimo de ALA a > 0,5% de energía para adultos, esto se considera que previene la deficiencia. Para hombres adultos / mujeres adultas no

lactantes y no embarazadas, se recomienda 0,25 g / día de EPA y DHA, dado que al momento hay pruebas suficientes para establecer una ingesta mínima específica para EPA o DHA por sí solos (22).

La Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) constituyó recomendaciones para grasas totales y ácidos grasos, incluidos los AGP n-3 de cadena larga, en 2010. La EFSA estableció un aporte de ingesta adecuado para ALA al 0,5% de energía y no identificó un nivel de seguridad superior (23). Como relevante, podemos mencionar que la EFSA también indagó e investigó sobre el nivel superior de ingesta tolerable (UL) y concluyó que los datos disponibles no son suficientes para establecer un UL para AGP n-3 de cadena larga (individualmente o combinados) para cualquier grupo de población (24).

Por otro lado, el Instituto de Medicina (IOM) de las Academias Nacionales también estableció una ingesta adecuada de ALA, considerándolo como el único ácido graso n-3 nutricionalmente esencial (25), por lo tanto, no estableció recomendaciones de ingesta para EPA y DHA, pero indicó que aproximadamente el 10% de la energía de ALA se puede consumir como EPA y/o DHA (22).

En 2017, el Consejo Nacional de Investigación Médica y de Salud (NHMRC) actualizó su anterior informe (2006) sobre los valores de referencia de nutrientes para Australia y Nueva Zelanda, en relación a las recomendaciones para la ingesta de AGP n-3 de cadena larga (26). El NHMRC basándose en el concepto de esencialidad, estableció para LA (n-6 en lactantes), ALA y la combinación de AGP n-3 de cadena larga, DHA + EPA + DPA, tomando como premisa la ingesta media de la población en Australia. Centrándonos en la combinación de EPA + DHA + DPA, establecieron las ingestas adecuadas por día en 40 mg (1-3 años), 50 mg (4-8 años), 70 mg (9-13 años/niños), 85 mg (9-13 años/niñas), 125 mg (14-18 años/niños), 85 mg (14-18 años/niñas), 160 mg (hombres) y 90 mg (mujeres). Para situaciones particulares, como el embarazo y la lactancia, el NHMRC reconoció un aumento de las necesidades de ingesta de AGP n-3 de cadena larga y consideró que 115 mg y 145 mg al día, respectivamente, cubriría esas necesidades (22).

La Autoridad Francesa de Seguridad Alimentaria (ANSES) publicó en 2011 un extenso y detallado informe sobre recomendaciones para lípidos (27). Tomando como base la baja tasa de conversión de ALA en DHA, la ANSES recomendó una ingesta diaria de 250 mg de DHA para cubrir las necesidades nutricionales de los adultos, siendo esta el doble de recomendación que establecieron en 2001 (28). Luego de contemplar la información y datos publicados sobre la reducción del riesgo

asociado al consumo de AGP n-3 de cadena larga, establecieron una recomendación para adultos en 500 mg de DHA y EPA combinados. Para los grupos de edad más jóvenes (10 a 18 años) se recomienda una ingesta similar a los de los adultos; 70 mg de DHA (1 a 3 años); 125 mg de DHA y 250 mg de EPA combinados (3 a 9 años). Al igual que NHMRC, ANSES estableció recomendaciones para mujeres embarazadas y lactantes, siendo en este caso de 250 mg de DHA o 500 mg de DHA y EPA combinados (22).

Con respecto al manejo de las enfermedades no transmisibles (ENT), ANSES examinó la evidencia disponible y concluyó que era suficiente para establecer una recomendación de ingesta diaria mínima para la reducción del riesgo de enfermedades psiquiátricas, particularmente para depresión (200-300 mg de DHA + EPA). De igual manera, para la reducción del riesgo de enfermedad cardiovascular (ECV) en la población general, ANSES recomienda una ingesta de 500 mg de EPA y DHA combinados. Cabe destacar que esta recomendación aumenta a 750 mg/día para sujetos con perfiles elevados de riesgo cardiovascular (22).

Las Guías Alimentarias para la Población Argentina del Ministerio de Salud de la Nación (2017) publicaron que la ingesta de AGP para el adulto debe ser: 6-11% de ingesta energética/diaria; de n-6: 2,5-9% de ingesta energética/diaria; de n-3: 0,5-2,0% de ingesta energética/diaria. Con una relación n-6/n-3 de 5/1 a 10/1 (6).

Estas recomendaciones globales para AGP n-3 de cadena larga acentúan la necesidad urgente de establecer IDR para DHA y EPA porque las IDR se reconocen como el estándar oficial por el cual se emiten pautas dietéticas o directivas de política para la salud y el bienestar de las personas. Por los muchos beneficios para la salud de la ingesta de DHA y EPA, es importante y oportuno que las Academias Nacionales puedan establecer IDR para los ácidos grasos n-3 de cadena larga individuales (20 carbonos o más) (22).

Un parámetro importante a considerar es el "índice Omega-3" (O3I), el cual es un buen biomarcador de n-3 biodisponibilidad, ya que actúa como un indicador de riesgo alto a bajo de muerte por enfermedad coronaria. Los niveles sanguíneos deseables de n-3 son definidos como un O3I de > 8%. Estudios realizados con este parámetro indican que los grupos de población que alcanzan niveles óptimos suelen consumir mayores cantidades de pescado o aceites marinos, mientras que aquellos que adhieren a una dieta vegana o vegetariana a largo plazo tienen una baja correspondiente O3I <

4%. Varios investigadores observaron que la concentración de ácidos grasos de eritrocitos/plasma es significativamente más baja en veganos y vegetarianos en comparación con los consumidores de pescado y omnívoros (21).

Así como sucede con la población general, tampoco hay recomendaciones oficiales separadas para AGP n-3 en vegetarianos o veganos. Se sabe que la ingesta actual de ALA y LA en poblaciones vegetarianas no son consistentes para una conversión óptima de EPA y DHA, y el resultado predecible es un estado de AGE reducido. La ingesta mínima de AGE para prevenir la deficiencia es estimada en 2,5% de la ingesta diaria de energía como LA, más 0,5% como ALA. La Organización Mundial de la Salud recomienda que entre el 5% y el 8% de las calorías consumidas sean de AGP n-6 y 1% – 2% de AGP n-3 de cadena larga (29). La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) recomienda por día (excluyendo embarazadas y lactantes) ingestas de ALA \geq 0.5% VCT del aporte de grasas, mientras que EPA y DHA 0.25 a 2 g/d del aporte de grasas. Por otro lado, para LA las recomendaciones son de 2.5-9% VCT del aporte de grasas (30).

Como hemos visto, las autoridades de salud de todo el mundo recomiendan ingestas diarias que oscilan de 250 a 550 mg/día para EPA y DHA y si bien las consecuencias en la salud están siendo revisadas, hay una evidente inversa asociación entre la ingesta de EPA y DHA y el riesgo de enfermedad cardiovascular. También hay evidencia limitada sobre la reducción de deterioro cognitivo, depresión y macular. En este sentido, si bien los vegetarianos disfrutan de algunas ventajas de salud, mejorar su estado de AGE podría permitir mayor protección (18).

4. Relación Omega-6 / Omega 3 (Ratio)

La relación entre la ingesta de n-3, la biodisponibilidad y la conversión es compleja y se ve afectada por varios factores como la genética, el tabaquismo, edad avanzada, el sexo (los hombres jóvenes tienen menor tasa de conversión eficiente que mujeres jóvenes) y el elevado consumo de fuentes de alimentos ricos en n-6, todos pueden influir en la vía metabólica para la conversión de EPA y DHA (18) (21). Existen otros involucrados con conversión reducida, estos tienen que ver con el consumo elevado de ácidos grasos trans, los excesos de alcohol y cafeína. Por otro lado, deficiencias nutricionales de proteínas o falta de cofactores de vitaminas y minerales, especialmente zinc, magnesio, niacina, piridoxina y vitamina C, puede también disminuir la actividad de las enzimas de conversión. Los factores no dietéticos que afectan negativamente la conversión son enfermedad crónica, como diabetes, síndrome metabólico, hipertensión, hiperlipidemia (18).

Se ha observado que en la dieta occidental actual se ingieren cantidades insuficientes de n-3 y excesivas de n-6, con un ratio n-6: n-3 de 15-20:1, en vez de 4:1. Como consecuencia, los eicosanoides productos de AA, sobre todo las prostaglandinas, leucotrienos, tromboxanos, lipoxinas se sintetizan en cantidades más elevadas que los derivados de n-3. El equilibrio de LA y ALA puede ser aún más inestable en las dietas vegetarianas, ya que los vegetarianos dependen en gran medida de conversión de ALA para la producción de EPA y DHA (17). Esto podría tener asociación con enfermedades cardiovasculares, enfermedades autoinmunes e inflamatorias, cáncer, a diferencia con el efecto contrario de un aumento de n-3 y un ratio bajo n-6: n-3. La mejor estrategia para reducir este ratio es elevar el consumo de n-3 (4) (18), los aceites de microalgas ofrecen una fuente vegetal directa de n-3 apta para el consumo por vegetarianos. Se han desarrollado recientemente con éxito fuentes directas de aceite rico en EPA y DHA a partir de fuentes de microalgas, que garantizan una fuente bioequivalente a base de plantas de n-3 como los que se encuentran en el aceite de pescado. Se ha demostrado que las algas marinas que contienen EPA y DHA son tan eficaz como el aceite de pescado para reducir los triglicéridos (18).

Aún no se sabe si los niveles más bajos de DHA detectados en las poblaciones vegetarianas y veganas tiene consecuencias para la salud, aunque aumento de agregación plaquetaria se ha informado y se cree que está relacionada a una ingesta baja de n-3 y una alta ingesta de n-6. De todas maneras, los vegetarianos tienden a tener resultados más favorables para factores de coagulación, incluidos el factor VII y el fibrinógeno, y para fibrinólisis. Independientemente de ello, los niveles plasmáticos bajos de DHA son una preocupación, debido a la importancia del DHA para el desarrollo y mantenimiento del tejido retiniano y neural, y su función como sustrato indirecto para los eicosanoides, resolvinas y proteínas (18).

En conclusión, existen dos posibles medios para mejorar la relación n-6: n-3, en principio ajustando las ingestas de LA y ALA para optimizar la conversión y, por otro lado, agregando suplementos de DHA y EPA derivado de microalgas. Si bien aumentar la ingesta de ALA puede impulsar su conversión a EPA y DHA, la capacidad para la conversión es limitada y depende de numerosos factores que pueden influir en la vía metabólica, por esta razón se sugiere utilizar DHA y EPA derivados de microalgas, sin ajuste en la ingesta de ALA. Otra medida que se recomienda es duplicar la ingesta de ALA, si la dieta no proporciona suficiente DHA y EPA, para contribuir de alguna manera a cambiar el equilibrio de LA: ALA hacia una conversión más eficiente. Esto significa una ingesta mínima de ALA de 2,6 g/día para hombres vegetarianos y 1,6 g / día para mujeres vegetarianas. Estudios muestran consistentemente una conversión mejorada con una mayor ingesta de ALA y

menores ingestas de LA. Alguna evidencia sugiere que la conversión óptima se puede lograr en una relación n-6: n-3 de 4: 1 o menos (18).

Como estrategias dietéticas para maximizar la conversión de ALA a EPA y DHA, se recomienda: consumir regularmente buenas fuentes de ALA: semillas de lino (moler), aceite de lino, semillas de chía, aceite de canola, semillas de cáñamo, aceite de semilla de cáñamo y nueces, cantidades menores provienen de soja y hortalizas de hoja verde. Limitar la ingesta de aceites n-6: girasol, cártamo, maíz, sésamo, aceite de semilla de uva. Optar por alimentos integrales fuentes de n-6 (semillas de girasol, semillas de calabaza, semillas de sésamo, nueces, germen de trigo, soja), ya que no sólo contienen más cantidades de n-6, sino que también suministran otros nutrientes valiosos. Preferir grasas monoinsaturadas (aceite de oliva, aceite de canola, palta, aceitunas y nueces) en lugar de aceites n-6. Limitar el consumo de alcohol y cafeína y evitar fumar. Asegurar mediante una planificación que la alimentación sea nutricionalmente adecuada con atención a nutrientes que son importantes en el proceso de conversión: vitaminas B3 (niacina), B6 (piridoxina) y C, y los minerales zinc y magnesio (18).

5. Suplementación para vegetarianos

Si bien hay evidencia que sugiere que las necesidades dietéticas de AGP n-3 de cadena larga pueden cubrirse sólo con la ingesta ALA, también se observó que puede haber ventajas en incluir suplementos de DHA y EPA derivados de microalgas, especialmente para personas con mayores necesidades como mujeres embarazadas y lactantes o personas con capacidad de conversión reducida, como sucede en individuos con diabetes, síndrome metabólico o hipertensión y personas mayores. Si bien las mujeres tienen una mayor capacidad para convertir ALA, la demanda de DHA puede superar la producción durante el embarazo y la lactancia, incluso con tasas de conversión relativamente eficientes. Para aquellos con requerimientos aumentados o capacidad de conversión disminuida, se recomienda una ingesta de 200-300 mg/día de DHA y EPA derivados de microalgas (18).

Con respecto a los niveles de ingesta observados, el consumo de AGP n-3 de cadena larga no se ha asociado con efectos adversos en niños o adultos sanos. La ingesta suplementada a largo plazo de EPA y DHA combinados hasta alrededor de 5 g/día, aparentemente no produce aumento de riesgo de hemorragia espontánea o complicaciones hemorrágicas, tampoco afectan la homeostasis de la glucosa, la función inmunológica, o peroxidación lipídica. Por otro lado, se observó que la ingesta suplementada de EPA y DHA combinadas en dosis de 2 a 6 g/día o de DHA en dosis de 2 a 4 g/día,

inducen aumentos en las concentraciones de colesterol LDL de alrededor del 3%, que puede no tener un efecto adverso sobre el riesgo de ECV, mientras que EPA en dosis de hasta 4 g/día no se ha asociado con efecto significativo sobre el colesterol LDL (22).

TABLA 2: Suplementos de Omega 3 aptos para veganos y/o vegetarianos en el mercado.

Nombre del Suplemento	Marca	Formato de presentación	Contenido	mg de Omega-3
Omega 3 Vegano - Rico en Aceite de Algas	Sport Research	Cápsulas	60 cápsulas	770 mg de ALA (420 mg DHA / 210 mg EPA) mg totales en 2 cápsulas
Vegan Omega 3	Amandean	Cápsulas	120 cápsulas	550 mg de ALA (150 mg EPA / 300 mg DHA) mg totales en 2 cápsulas
Vegan Omega 3	Zenwise Health	Cápsulas	120 cápsulas	450 mg de ALA (150 mg EPA / 300 mg DHA) mg totales en 2 cápsulas
Chialesterol	Geonat	Cápsulas	60 cápsulas	600 mg de ALA mg totales por cápsula
Omega-3	Nordic Naturals	Cápsulas	60 cápsulas	1460 mg de ALA (360mg EPA / 845 mg DHA / 255 mg otros omega 3) mg totales en 2 cápsulas
Vegetarian DHA	Life Extension	Cápsulas	30 cápsulas	200 mg DHA mg totales por cápsula
ChiaCaps	ELEA	Cápsulas	60 cápsulas	600 mg de ALA mg totales por cápsula
Chía Omega 3	Bagó	Cápsulas	60 cápsulas	600 mg de ALA mg totales por cápsula
Chía Plus	Bagó	Cápsulas	30 cápsulas	450 mg de ALA / 50 mg DHA+EPA mg totales por cápsula

Fuente: Elaboración propia

6. Beneficios de EPA y DHA para la salud.

Si bien ya se han mencionado los beneficios para la salud atribuidos a los AGP n-3 de cadena larga, a continuación, se ampliarán los datos existentes en base a la evidencia actual con respecto a los beneficios para la salud cardiovascular, salud cerebral y funcionalidad cognitiva con el objeto de profundizar la relevancia que EPA y DHA tienen en patologías que afectan a la población mundial.

6.1 Salud Cardiovascular

Los ácidos grasos de la familia n-3 son considerados protectores de la salud cardiovascular dado que disminuyen los niveles plasmáticos de triglicéridos y colesterol, previenen la agregación plaquetaria, las arritmias y mejoran la microcirculación (31) (32) (33).

Es interesante mencionar que los estudios sobre el efecto de los ácidos grasos rara vez investigan la suplementación con ácidos grasos, a excepción de AGP n-3 de cadena larga (22). Está demostrado que los AGP n-3 también tienen efectos beneficiosos en el tratamiento de la hiperlipidemia e hipertensión, sin observarse interacciones significativas entre estos y los fármacos habitualmente utilizados (32) (33). En 2018, la American Heart Association indicó que aproximadamente 1 g/día de EPA más DHA es recomendable para la protección cardiovascular, mientras que 2-4 g/día se sugiere para reducir los niveles sanguíneos de triglicéridos, e ingestas mayores se precisan para una moderada disminución de la presión arterial (6).

Por su parte la ANSES revisó la evidencia disponible y determinó que para disminuir el riesgo de ECV en la población general es necesaria una ingesta de 500 mg de EPA y DHA combinados. Sin embargo, esta recomendación se incrementa a 750 mg/día para sujetos con perfiles de riesgo cardiovascular elevados (22).

6.2 Salud Cerebral y Funcionalidad Cognitiva

Los AGP y las oxilipinas son fundamentales para las vías fisiológicas normales en el sistema nervioso y predominan en la sinapsis y retina (34). El DHA, junto con el AA, se encuentran en mayor concentración en el tejido nervioso. Estos resultan determinantes en el desarrollo cerebral y en la prevención de enfermedades como Alzheimer y/o esquizofrenia. Estudios clínicos observaron que un consumo bajo de AGP n-3 de cadena larga o una concentración plasmática disminuida de DHA se asocia con una serie de enfermedades cerebrales y con defectos cognitivos y de comportamiento durante las primeras etapas del desarrollo y el envejecimiento. También, los n-3 cumplen importantes funciones que contribuyen al mantenimiento de la integridad y fluidez de la membrana. Estudios in vivo demuestran que la suplementación de la dieta con ácidos grasos poliinsaturados puede modificar la composición del tejido cerebral normal (34) (35). En este sentido, han sido ampliamente investigadas las funciones de los AGP n-3 y n-6 en el desarrollo cerebral y cognitivo durante la vida temprana. Si bien ambos están presentes en la leche materna y se ha demostrado que juega un papel importante en el crecimiento y el desarrollo, está demostrado que la ingesta de AGP n-3 de cadena larga durante el embarazo y la vida temprana afecta el crecimiento, así como función neurológica e inmunológica en la vejez (36) (37). El cerebro en desarrollo acumula grandes concentraciones de DHA tanto antes como después del parto, sobre todo durante los primeros 2 años de vida. En

conclusión, un estado adecuado de DHA se asocia con un crecimiento y desarrollo óptimo del cerebro (22).

La ANSES recomienda una ingesta diaria mínima para la reducción del riesgo de enfermedades psiquiátricas, en particular de depresión (200-300 mg de DHA + EPA) (22).

Por todo lo mencionado, se ha convertido en un tema de investigación en expansión durante las últimas dos décadas el papel de los AGP n-3 de cadena larga en la gestión del rendimiento cerebral más allá de la infancia y la niñez, y más específicamente en trastornos o enfermedades cerebrales (22).

6.2.1 Trastornos neurodegenerativos

La injerencia de los AGP n-3 de cadena larga en los trastornos neurodegenerativos se sustenta en observaciones de que varias de las funciones cerebrales están influenciadas por AGP n-3 de cadena larga. Los AGP n-3 de cadena larga son un componente importante del plasma y membrana ya que afectan en diferentes procesos, como el aumento del desarrollo sináptico y funcionalidad (38), influyen sobre la integridad y plasticidad sinápticas (39) (40), favorecen la neuroplasticidad y posterior mejora de la actividad cognitiva (41). Investigaciones recientes informan que la suplementación con AGP n-3 de cadena larga puede tener efectos beneficiosos sobre trastornos neurodegenerativos (42) (43), como la enfermedad de Parkinson (EP) y la enfermedad de Alzheimer (EA) (44) (45). Si bien los datos disponibles no son concluyentes en la actualidad, está demostrado que la recomendación de suplementar con AGP n-3 de cadena larga a pacientes con EP o EA pueden aliviar algunos de los síntomas de la enfermedad o retrasar el deterioro cognitivo y físico que produce. Ciertos estudios observacionales, pero no todos, han mencionado que las dietas ricas en AGP n-3 de cadena larga se relacionan con menores riesgos de deterioro cognitivo, EA o demencia (46) (47). Dado que el DHA es un componente esencial de los fosfolípidos de la membrana celular en el cerebro, los investigadores han planteado la hipótesis de que los AGP n-3 de cadena larga podrían proteger la función cognitiva al contribuir con el mantenimiento de la función neuronal e integridad de la membrana celular dentro del cerebro (47). Esta hipótesis se sustenta con los resultados de los estudios de casos y controles que demuestran que los pacientes con EA tienen niveles séricos de DHA más bajos que las personas cognitivamente sanas (48) (49). También se ha asociado los niveles séricos bajo en DHA con un incremento de la amiloidosis cerebral (acumulación de depósitos de proteínas

amiloides) en adultos mayores sanos, mientras que un nivel alto de DHA se ha relacionado con una conservación del volumen cerebral (50).

6.2.2 Depresión

El trastorno depresivo mayor (TDM) afecta a una décima parte de la población mundial y es la principal causa mundial de discapacidad (51) (52). TDM es de etiología heterogénea en donde intervienen múltiples mecanismos biológicos. Se ha observado que los tratamientos farmacológicos con los antidepresivos actualmente disponibles son eficaces a síntomas graves en el TDM, pero tienen efectos beneficiosos moderados y diversos efectos adversos (53). Entonces, para mejorar los resultados de los pacientes, los médicos precisan tratamientos más eficaces y tolerables. Hay tratamientos avalados por la evidencia de una investigación científica exhaustiva que sugiere pautas de práctica confiables. El EPA y DHA han sido considerados por médicos especialistas (54) (55). En varias investigaciones se ha sugerido que los AGP n-3 de cadena larga son eficaces para reducir el riesgo de TDM o que pueden ser utilizados estratégicamente en el manejo dietético en epidemiología, estudios de casos y controles (56) (57), ensayos controlados aleatorios (58) (59) (60) y metaanálisis (61) (62) (63) (64). Aparte de los estudios clínicos que han indagado y evaluado la eficacia (65) (66) y la tolerabilidad (67), también se han estudiado los mecanismos de los efectos antidepresivos de los AGP n-3 de cadena larga. Se han discutido y propuesto varios mecanismos, como la plasticidad de las células neuronales y neurogénesis, desregulación de neurotransmisores y neuroinflamación (68) (69) (70) y si bien la evidencia con respecto a la efectividad de los AGP n-3 de cadena larga en la depresión es convincente, no todos los resultados son concluyentes (22).

La ANSES, en su informe de 2011, consideró sobre AGP n-3 de cadena larga que está demostrada la asociación con procesos psicopatológicos, y que la ingesta dietética es capaz de influir en esos procesos (27). Además, ANSES concluyó basándose en los datos disponibles que existe evidencia que avala las recomendaciones para una ingesta dietética de AGP y, en particular, n-3 de cadena larga para apoyar la conservación de la salud mental. Con respecto a la prevención de los trastornos psiquiátricos, particularmente la depresión, los datos actuales asintieron que ANSES formule una recomendación de ingesta dietética de AGP n-3 de cadena larga de al menos 200-300 mg/día (22).

ESTADO DEL ARTE

En un estudio realizado en Australia se estudiaron 139 sujetos sanos divididos en dos grupos: vegetarianos y no vegetarianos. Los vegetarianos promediaron 19,4 g/día de LA y 1,34 g/día de ALA en comparación con 13,1 g/día de LA y 1,43 g/día de ALA para personas que consumen carne (71). Estos resultados obtenidos son consistentes con otras investigaciones. Al excluir de la dieta el pescado y otros mariscos, la ingesta de EPA y DHA generalmente es baja en las dietas vegetarianas. Las concentraciones plasmáticas, sanguíneas y tisulares de EPA y DHA son alrededor de un 30% más bajas en vegetarianos que en no vegetarianos. Un gran estudio prospectivo en el Reino Unido (196 consumidores de carne, 231 vegetarianos y 232 veganos) no observó cambios en el estado de AGP n-3 de cadena larga en vegetarianos y veganos a lo largo del tiempo, lo que sugiere que la conversión de EPA y DHA a partir de ALA fue aparentemente suficiente para mantener los niveles estables durante muchos años (72).

Siete publicaciones (que describen seis estudios) dos estudios de cohortes prospectivos y cinco estudios de intervención (73) (74) evaluaron la suplementación de algas fuente de DHA, las dosis de DHA aportadas variaron de 172 mg día a 2,14 g día en los estudios. Cinco estudios (74) (75) (76) (77) (78) investigaron el impacto de la suplementación con DHA en vegetarianos, con tamaños de muestra desde 20 a 108 participantes. Los resultados de DHA variaron entre los estudios, también incluyeron otros parámetros, el suero DHA (75) (76) (78), plaquetas (PL) total DHA (75) (76), lípidos totales DHA en recuento de glóbulos rojos (RBC), RBC-fosfatidiletanolamina (RBC-PE) DHA, RBC-fosfatidilcolina (RBC-PC) DHA, plasma-PL DHA (74), lipoproteína de baja densidad (LDL), concentración de DHA (74) e índices de omega-3 (73) (77). Todos los estudios observaron aumentos en suero, plasma, plaquetas y glóbulos rojos de fracciones de DHA y/o índices de n-3 luego de la suplementación con algas, fuente de DHA. Estos aumentos en los índices de n-3 variaron entre el 55% al 82% (73) (77) dentro de los grupos que recibieron el suplemente con algas, fuente de DHA. De igual modo, el suero DHA, los fosfolípidos totales y los fosfolípidos plaquetarios también fueron elevados luego de la suplementación con algas, con aumentos entre 238% al 246% (75) (76) y del 209-225% (75) (76) en fosfolípidos totales y plaquetarios, respectivamente. Solo un estudio evaluó DHA en plasma como porcentaje del total de grasas informó un incremento del 59% desde el valor

inicial (78). Geppert y col. (77) observaron aumentos dentro de los grupos en el total de glóbulos rojos (aumento del 80%), % de RBC-PE (aumento del 86%), RBC-PC (aumento del 174%) y PL en plasma (aumento del 164%).

En un estudio realizado en Madrid, España (79), de 104 voluntarios de adultos jóvenes sanos, de los cuales 49 eran ovolactovegetarianos (11 hombres y 38 mujeres) y 55 eran veganos (12 hombres y 43 mujeres), con tamaños de muestra similares de ovolactovegetarianos y veganos, menos del 10% de los voluntarios consumieron suplementos de n-3. Los hábitos de estilo de vida, composición corporal, actividad física, y los marcadores cardiometabólicos indican que esta población tiene un bajo nivel de riesgo cardiovascular y alta sensibilidad a la insulina. El principal ácido graso sérico fue LA, seguido de ácido graso monoinsaturado oleico omega 9 (AGM - n9 - OA) y ácido graso saturado palmítico (AGS - PAL); mientras que los niveles de a AGP n-3 de cadena larga, excepto para ALA, fueron bajos en comparación con los datos informados para la población general (80). Estos resultados como consecuencia producen una relación n-6/n-3 inadecuada, lo que indica un desequilibrio metabólico. Los resultados de LA y los niveles de n-3 son consistentes con otras investigaciones sobre vegetarianos (72) (81), pero los niveles de concentración de OA fueron alrededor del 20-25% del total de ácidos grasos séricos, siendo este un resultado marcadamente alto en comparación con otros países. En los vegetarianos de China, el sur de la India y Australia los resultados fueron aproximadamente del 1%, 7% y 10%, respectivamente (82) (83). Concluyeron que esto se debe al elevado consumo de aceite de oliva característico de la dieta mediterránea en España, fue consumido por los sujetos varias veces por día y los niveles de OA resultaron similares a los del estudio español PREDIMED (80) (84).

En un estudio de Gran Bretaña (72) informaron que en vegetarianos las concentraciones séricas de los AGP n-3 de cadena larga eran cerca del 50% de todos los ácidos grasos siendo el más abundante LA, por lo tanto, se observó un desequilibrio en n-6/n-3, con excepción de los sujetos que consumieron suplementos de ácidos grasos n-3. Los cambios metabólicos promovidos por la exclusión de las principales fuentes de AGP n-3, el pescado y sus respectivos productos, y alto consumo de LA observado en el presente estudio, ocasiona que la vía n-6 predomine en detrimento de la vía n-3 (85). Por lo expuesto, las relaciones ALA/LA observadas indicaron que los niveles de ALA eran aproximadamente 100 veces más bajos que los de LA. A su vez, los resultados de EPA/ALA y DHA/ALA confirmaron la baja ingesta de EPA y DHA, característico de las dietas vegetarianas, lo que indica que la producción de estos ácidos grasos a partir de ALA fue muy limitada.

La eficiencia total calculada de conversión de ALA a DHA es inferior al 1% o incluso al 0,01%, según los modelos empleados (86) (87) (88). Por otro lado, el consumo de los suplementos de n-3 (en menos del 10% del total de voluntarios) se asoció con un incremento de EPA, pero sin un incremento paralelo en DHA, aparentemente por la baja eficiencia enzimática en la síntesis de DHA a partir de EPA y ALA, y por la composición de los suplementos de n-3 consumidos. En esta línea, Brenna y col. estudiaron el cambio en sangre AGP n-3 de cadena larga luego del consumo de suplementos que contienen ALA o EPA (89), y concluyeron que el consumo de estos ácidos grasos no puede aumentar el DHA sérico. Por tanto, los resultados actuales muestran una inadecuada práctica de suplementación. Observaron que había una gran variedad en los suplementos de n-3 usados, desde suplementos que contienen DHA especialmente creados para vegetarianos hasta combinaciones de EPA + DHA elaborado a partir de pescado o mezclas de n-3, n-6, n-9 y n-7.

En una cohorte japonesa de adultos, una menor cantidad de EPA/AA sérico se ha relacionado con un mayor riesgo de enfermedad coronaria enfermedad cardíaca (90). En otro estudio, una proporción de EPA/AA menor a 0,40 se relacionó con eventos cardíacos adversos en pacientes coronarios (91).

En el estudio realizado en Madrid, España (79), llegaron a la conclusión de que los vegetarianos estudiados presentaban bajo riesgo cardiometabólico, pero la mayoría presentó un desequilibrio n-6/n-3 y bajos niveles de EPA y especialmente DHA. Un grupo evaluado dentro del estudio, incluía consumidores y no consumidores de suplementos n-3, se valoró la influencia de la ingesta de alimentos sobre los ácidos grasos n-3 de cadena larga en suero. Hallaron patrones de consumo similares de nueces y aceites. Por otro lado, entre semillas, los resultados sugieren una mejora de la relación n-6/n-3 ligada con una mayor frecuencia de consumo de semillas de lino ricas en ALA y, de manera sólida, los resultados revelaron mayor concentración de ALA en suero con mayor ingesta de semillas de lino. De todas maneras, no hubo aumento de DHA sérico en paralelo al aumento de la ingesta de semillas de lino. Esto se relaciona con estudios que indican que la ingesta de alimentos ricos en ALA es insuficiente para aumentar el DHA sérico (86) (88) (89). A su vez, esto coincide con los resultados con respecto a los efectos de la suplementación con n-3 sobre el DHA, donde los resultados indican que la suplementación con n-3 acrecentaba el EPA, pero no el DHA, y no es suficiente la ingesta de alimentos específicos para aumentar los niveles séricos de DHA.

Si bien hay muchos estudios sobre vegetarianos, aún hay aspectos de la relación entre las dietas a base de plantas y la salud que se desconocen. Un metaanálisis sobre el efecto de las dietas vegetarianas en resultados cardiovasculares, halló evidencia muy baja de asociaciones de estas dietas con riesgo

disminuido y mortalidad para aterosclerosis y/o infarto de miocardio, pero no encontró asociación con mortalidad por enfermedad cardiovascular y mortalidad por accidente cerebrovascular (92). Los efectos concretos de los ácidos grasos n-3 en la enfermedad cardíaca y circulatoria se valoraron en una revisión sistemática Cochrane. La revisión suministra evidencia de calidad moderada y alta de que el acrecentamiento de la ingesta de ácidos grasos n-3 de cadena larga, especialmente de los suplementos, no beneficia la salud del corazón ni disminuye el riesgo de accidente cerebrovascular o la mortalidad por cualquier causa, y encontró evidencia de baja calidad que indica que el aumento de ALA de origen vegetal puede ser levemente preventiva para algunas enfermedades cardíacas y circulatorias (93).

El estudio realizado en Madrid (79) sugiere que nuevas líneas de investigación son necesarias para determinar si los suplementos de DHA preformados deben recomendarse a los vegetarianos, dado que los AGP n-3 de cadena larga son relevantes en el metabolismo de los lípidos, lipogénesis y beta-oxidación y pueden tener injerencia en la reducción de eventos cardiovasculares (79).

En este sentido, el presente estudio tiene como objetivo evaluar el consumo de ácidos grasos esenciales y el uso de suplementos de omega 3 en población vegetariana de 18 a 65 años residentes de Ciudad Autónoma de Buenos Aires durante 2021.

¿Cómo es el consumo de ácidos grasos esenciales en vegetarianos de 18 a 65 años de Buenos Aires, durante 2021?

OBJETIVOS

Objetivo General:

Evaluar la ingesta de Ácidos Grasos Esenciales (LA, ALA, EPA y DHA) en población vegetariana de 18 a 65 en Buenos Aires, durante 2021.

Objetivos Específicos:

- Cuantificar la ingesta de LA, ALA, EPA y DHA en población vegetariana de 18 a 65 en Buenos Aires, durante 2021.
- Identificar alimentos fuente de LA, ALA, EPA y DHA consumidos en población vegetariana de 18 a 65 en Buenos Aires, durante 2021.
- Evaluar consumo de alimentos fortificados con ALA, EPA y/o DHA en población vegetariana de 18 a 65 en Buenos Aires, durante 2021.
- Determinar relación n-6/n-3 en población vegetariana de 18 a 65 en Buenos Aires, durante 2021.
- Identificar el consumo de suplementos dietarios con ALA, EPA y DHA en población vegetariana de 18 a 65 en Buenos Aires, durante 2021.

VARIABLES

1. Variables de caracterización:

- 1.1. Sexo: femenino / masculino / otro
- 1.2. Edad (en rangos): 18-30 / 31-40 / 41-50 / 51-65 / 65 o más
- 1.3. Estado Nutricional: < 18,5: Bajo Peso / 18,5 – 24,9: Normopeso / 25 - 29,9: Sobrepeso / 30 – 34,9: Obesidad Grado I / 35 – 39,9: Obesidad Grado II / \leq 40 Obesidad grado III
- 1.4. Tiempo de alimentación vegetariana: Entre 1 año y 2 años / Más de 2 años
- 1.5. Nivel de Estudio: Sin Estudios / Primario Completo / Primario en Curso / Secundario Completo / Secundario en Curso / Terciario Completo / Terciario en Curso / Universitario Completo / Universitario en Curso.
- 1.6. Estudiante o Graduada/o de carrera de Nutrición: Si / No

2. Variables de estudio:

2.1. Ingesta de LA, ALA, EPA y DHA y Relación n-6/n-3:

- LA: % de grasas consumidas aportado por LA
 - Adecuado: \geq 2,5%
 - Elevado: \geq 9%
 - Déficit: <2,5%
- ALA: % de grasas consumidas aportado por ALA
 - Adecuado: \geq 0,5%
 - Déficit: <0,5%
- EPA + DHA: % de grasas consumidas aportado por EPA+DHA
 - Adecuado: \geq 0,250g
 - Déficit: <0,250g
- Relación n-6:/n-3 en gramos aportados por la dieta
 - Adecuado: \leq 10:1
 - Elevado: >10:1

Forma e instrumento de medición: Recordatorio 24 horas (R24)

2.2. Alimentos fuente de LA, ELA, EPA, DHA:

Forma e instrumento de medición: R24

2.3. Consumo de alimentos fuente de ALA y LA, suplementos dietarios y/o alimentos fuente/enriquecidos/fortificados con ALA, EPA y/o DHA.

2.3.1 Aceite de Lino – Aceite de Chía – Nueces – Semillas de Lino – Semillas de Chía – Leche con DHA – Huevos - Aceite de Girasol – Aceite de Maíz – Aceite de Soja – Almendras – Cereales integrales (ej: arroz, harina, fideos)

- Nunca o 1 vez al mes
- Entre 1 y 3 veces al mes
- 1 vez por semana
- 2 a 5 veces por semana
- 1 vez al día
- Más de 1 vez al día

2.3.2 Consumo de alimento fortificado con Omega 3

- Si (tipo)
- No
- No sabe/No contesta

2.3.3 Consumo de suplemento con Omega 3

- Si (tipo)
- No
- No sabe/No contesta

2.3.4 Hace cuánto tiempo consume ese suplemento.

- Menos de 6 meses
- Entre 6 meses y 1 año
- Más de 1 año

Forma e instrumento de medición: cuestionario (Google forms)

METODOLOGÍA

Diseño de investigación

El diseño de investigación utilizado es de tipo descriptivo transversal.

Población

Individuos de 18 a 65 años vegetarianos.

- Criterios de inclusión
- Adultos de 18 a 65 años.
- Patrón alimentario vegetariano hace al menos 1 año.
- Firma del consentimiento informado de participación voluntaria en la investigación.

- Criterios de exclusión
- Mujeres embarazadas o lactantes.
- Personas en tratamiento por diagnóstico de Diabetes, Hipertensión y/o Hiperlipidemia.

- Criterios de eliminación
- Encuestas incompletas.
- Encuestas ilegibles.
- Comprobación por medio del recordatorio de que el patrón de consumo no es vegetariano.

Tipo de muestreo

Muestreo no probabilístico, autogenerada.

Metodología de recolección de los datos

Los participantes recibieron vía mail o WhatsApp dos links de acceso, siendo el primero un cuestionario de Google Forms y el segundo un formulario con el Recordatorio 24 horas.

Cuestionario Google Forms:

A través del cuestionario realizado por Google Forms se obtuvo el consentimiento de participación de la muestra y toda la información con respecto a las variables de caracterización, se conoció también en relación a los hábitos alimentarios si los participantes consumían alimentos fortificados con omega 3 y/o suplementos dietarios con este nutriente. Esto permitió un mejor análisis complementando la información obtenida con el Recordatorio 24 horas.

Recordatorio 24 horas:

Para evaluar si la recomendación fue adecuada, elevada o deficitaria para ALA, LA, EPA y DHA se utilizó el Recordatorio 24 horas, el cual también permitió valorar si la relación n-6/n-3 era adecuada o elevada.

Fue calculado el porcentaje de grasa consumido por cada participante lo que permitió luego, obtener los resultados con respecto a cómo era la ingesta de los ácidos grasos esenciales.

La persona debió completar en el formulario cada una de las preparaciones y alimentos que consumió. Dado que cada participante no contó con la supervisión de una persona idónea en el tema, se le brindaron pautas y recomendaciones a tener en cuenta para que el formulario pueda ser completado sin mayores dificultades para luego enviarlo vía mail o por WhatsApp a los contactos que se les ha indicado.

Tratamiento y análisis de los datos

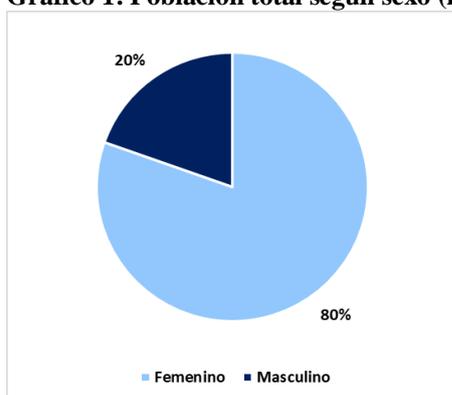
Se utilizó la estadística descriptiva, mediante las diferentes técnicas numéricas y gráficas, como promedios, proporciones y frecuencias, para describir y analizar los datos obtenidos. Para ello se empleó como instrumento de recolección, tabulación y cálculo una planilla Excel versión 2013 de elaboración propia.

RESULTADOS

De la muestra estudiada de 51 adultos de Buenos Aires, el 80% (n= 41) representa al sexo femenino y el 20% (n= 10) al sexo masculino (Ver Gráfico 1). En relación a la edad el 67% tiene entre 18 y 30 años, representado por 27 mujeres y 7 hombres, el 20% tiene entre 31 y 40 años (9 mujeres y 1 hombre), el 8% entre 41 y 50 años (3 mujeres y 1 hombre), y el 6% entre 54 y 65 años (2 mujeres y 1 hombre).

Del total de la muestra el 59% (n= 30) distribuido en 6 hombres y 24 mujeres, completó el recordatorio de 24 horas lo que permitió analizar y cuantificar el consumo de ALA y LA.

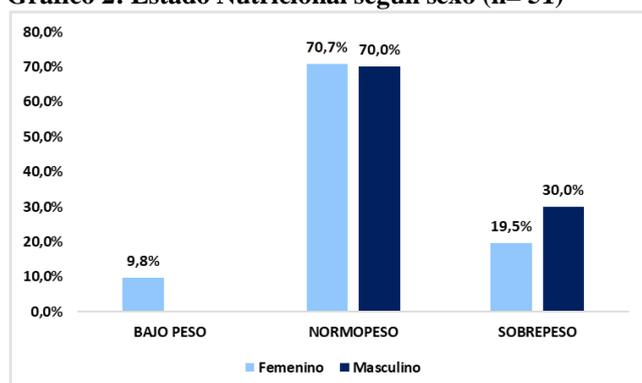
Gráfico 1: Población total según sexo (n= 51)



Fuente: Elaboración propia

Con respecto al estado nutricional, se observó que la mayor parte de la muestra presenta normopeso, en el caso de las mujeres el 70,7% (n= 29), y un 70% (n= 7) en relación a los hombres. Por otro lado, se observó que el 19,5% (n= 8) de mujeres y 30% de hombres (n=3) presentaban sobrepeso, no se encontró casos de obesidad en ningún grado en el total de la muestra, ni de bajo peso en el caso de los hombres (Ver Gráfico 2).

Gráfico 2: Estado Nutricional según sexo (n= 51)

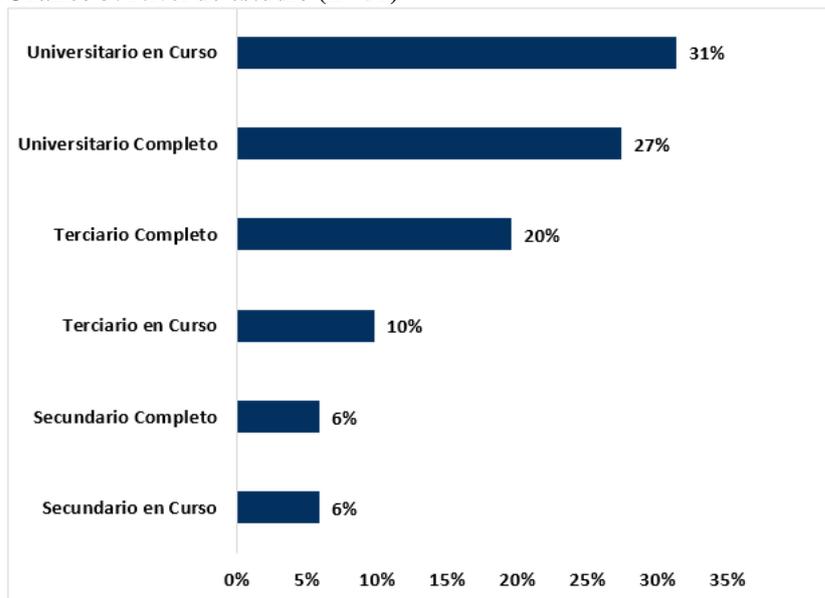


Fuente: Elaboración propia

El patrón alimentario vegetariano el 61% (n= 31) lo adoptó como hábito hace más de 2 años, mientras que el 39% (n= 20) entre 1 y 2 años.

Se observó en cuanto al nivel de estudio que nivel de instrucción es muy alto, dado que el 31% (n=16) de la muestra se encuentra cursando una carrera universitaria y el 27% (n=14) son profesionales universitarios (Ver Gráfico 3). Cabe destacar que de los universitarios en curso 8 personas son estudiantes de la carrera de Nutrición y de los profesionales universitarios 4 son Licenciados en Nutrición.

Gráfico 3: Nivel de estudio (n= 51)



Fuente: Elaboración propia

Según la frecuencia de consumo de alimentos, en relación a los que son fuente de omega 3, el 84% (n= 43) declaró que nunca o 1 vez al mes consume aceite de lino y el 88% (n= 45) nunca o 1 vez al mes consume aceite de chía. Estos alimentos los consumen una vez al día, el 2% (n=1) aceite de lino y 4% (n= 2) aceite de chía. Con respecto a las nueces, el 31% (n= 16) indicó que 2 a 5 veces por semana consumen este fruto seco, sólo el 14% (n= 7) consume nueces 1 vez al día. La ingesta de semillas arrojó como resultado que no consumen nunca o 1 vez al mes el 33% (n= 17) semillas de lino y 25% (n= 13) semillas de chía, solamente 1 vez al día consumen estas semillas el 4% (n=2) de lino y 8% (n=4) de chía, mientras que más de una vez al día las consumen el 6% (n=3) de lino y 6% (n=3) de chía. Por lo observado, es evidente el bajo nivel de consumo de alimentos fuente de omega 3.

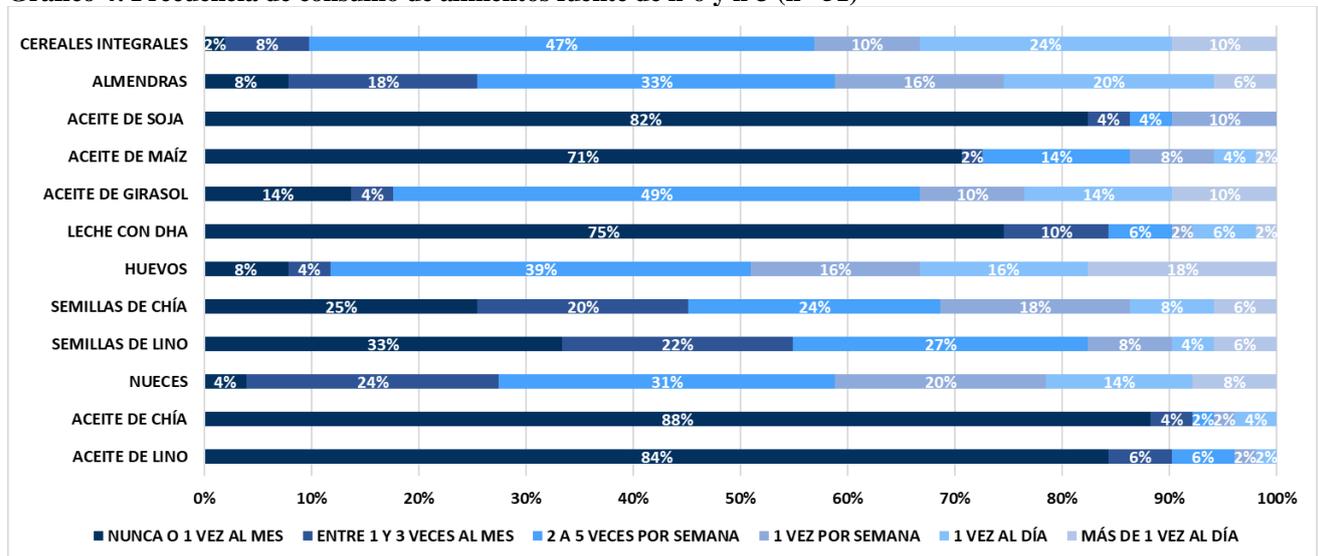
Con respecto al huevo, es consumido entre 2 y 5 veces por semana por el 39% (n=20), lo consumen 1 vez al día el 16% (n=4) y más de una vez al día el 18% (n=9).

La leche fortificada con DHA no es consumida nunca o 1 vez al mes por el 75% (n=38), solamente la consumen una vez al día el 6% (n=3) y más de una vez al día el 2% (n=1).

De los alimentos fuente de omega 6 se vio en cuanto a los aceites que no son consumidos nunca o 1 vez al mes por el 71% (n=36) aceite de maíz y 82% (n=42) de soja. De todos los aceites el consumido con mayor frecuencia es el de girasol, 2 a 5 veces por semana declaró que lo consumen el 49% (n=25) de la muestra, 1 vez al día el 14% (n=7), y más de una vez al día el 10% (n=5). Continuando con las almendras, no se vio grandes diferencias con respecto al hábito de consumo de nueces. Las almendras son consumidas 2 a 5 veces por semana por el 33% (n=17), 1 vez al día por el 20% (n=10) y más de una vez al día el 6% (n=3).

Por último, en cuanto a los cereales integrales, éstos son consumidos 2 a 5 veces por semana por el 47% (n=24), 1 vez al día por el 24% (n=12) y más de una vez al día por el 10% (n=5) (Ver Gráfico 4).

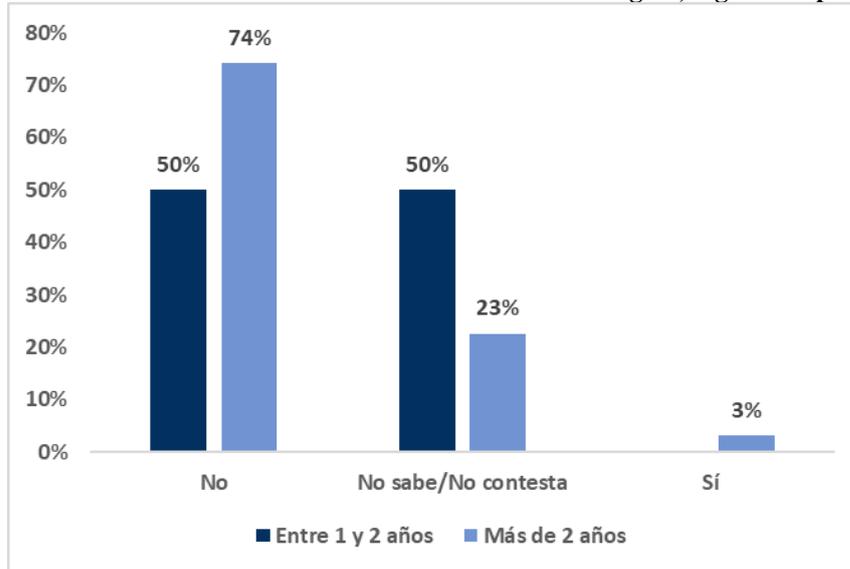
Gráfico 4: Frecuencia de consumo de alimentos fuente de n-6 y n-3 (n= 51)



Fuente: Elaboración propia

En relación a la ingesta de alimentos fortificados con omega 3, en aquellos que siguen el patrón alimentario vegetariano entre 1 y 2 años, se observó que un 50% (n= 10) no tiene hábito de consumo de este tipo de alimento. De los individuos que realizan este patrón alimentario hace más de dos años se observó que el 74% (n= 23) tampoco consume alimentos fortificados, tan solo el 3% (n=1) refirió que consume galletitas con omega 3 (Ver Gráfico 5).

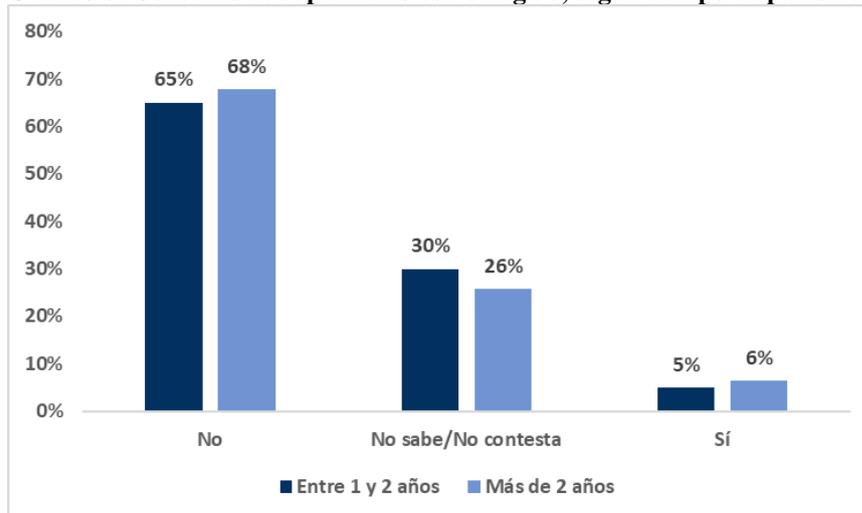
Gráfico 5: Consumo de alimentos fortificados con omega-3, según tiempo de patrón alimentario (n= 51)



Fuente: Elaboración propia

En base a lo indicado por la muestra en cuanto a la suplementación con omega 3, aquellos que siguen el patrón alimentario vegetariano entre 1 y 2 años declararon que no se suplementan el 65% (n= 13), un 5% (n= 1) indicó que consume hace más de un año Nutrilite. Los individuos que realizan este patrón alimentario hace más de dos años indicaron en un 68% (n= 21) no consumir ningún suplemento, el 6% (n= 2) señaló que se suplementan con Chíaplus del laboratorio Bagó, uno hace más de un año y otro hace menos de 6 meses (Ver Gráfico 6). Ambos suplementos contienen ALA, EPA y DHA.

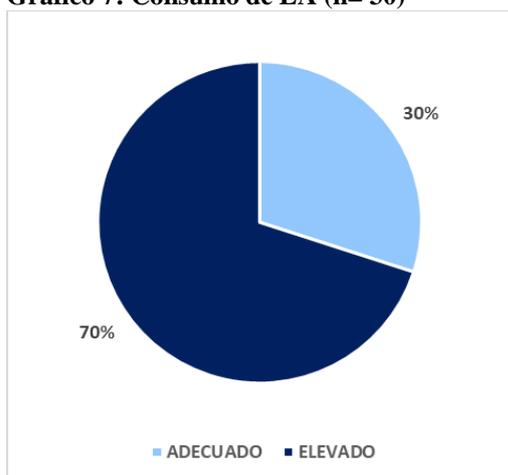
Gráfico 6: Consumo de suplemento con omega-3, según tiempo de patrón alimentario (n= 51)



Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta a la parte de la muestra que completó el recordatorio de 24 horas, 59% (n= 30), se obtuvo como resultado que el 100% tiene un consumo nulo de EPA y DHA a partir de alimentos. La ingesta de LA es adecuada siempre y cuando el aporte esté entre un 2,5% y 9% del total de las grasas consumidas. El 30% (n= 9) presentó consumo adecuado, y el 70% (n= 21) elevado (Ver gráfico 7). Los alimentos fuente más consumidos fueron aceite de girasol, almendras, maní y pasta de maní.

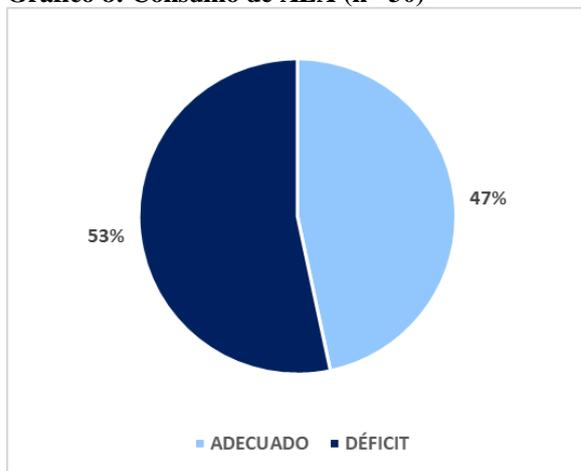
Gráfico 7: Consumo de LA (n= 30)



Fuente: Elaboración propia

Se considera una ingesta adecuada de ALA cuando el consumo es igual o superior al 0,5% del total de las grasas consumidas, en este sentido se observó que solo el 47% (n= 14) tuvo un consumo adecuado, mientras que el 53% (n= 16) tuvo un consumo deficitario (Ver Gráfico 8). Los alimentos fuente más consumidos fueron principalmente las nueces, pero también aparecieron semillas de lino, chía y sus aceites.

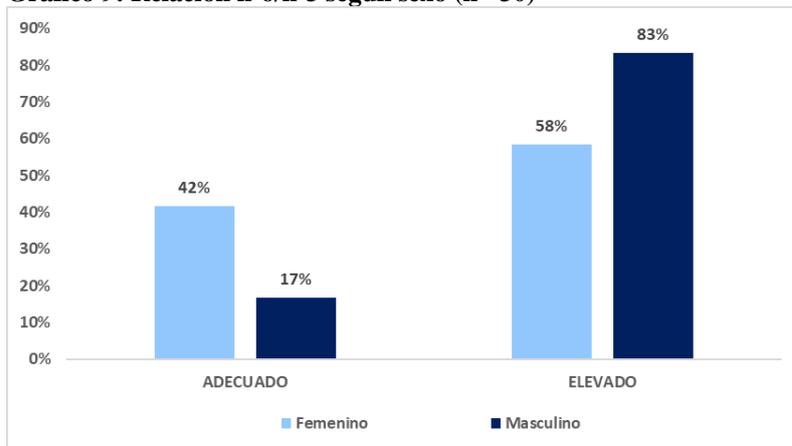
Gráfico 8: Consumo de ALA (n= 30)



Fuente: Elaboración propia

Estos resultados luego fueron utilizados para obtener la relación de n-6/n-3 y determinar si la misma era adecuada o elevada, teniendo en cuenta que una relación adecuada es igual o menor a 10:1. El relevamiento arrojó como resultado que gran parte de la muestra tiene una relación n-6/n-3 elevada. Se observó que el 58% (n= 14) de las mujeres y el 83% (n= 5) de los hombres tenían la relación n-6/n-3 elevada. Solo el 42% (n= 10) de mujeres y el 17% (n= 1) de hombres presentaron una relación n-6/n-3 adecuada (Ver Gráfico 9).

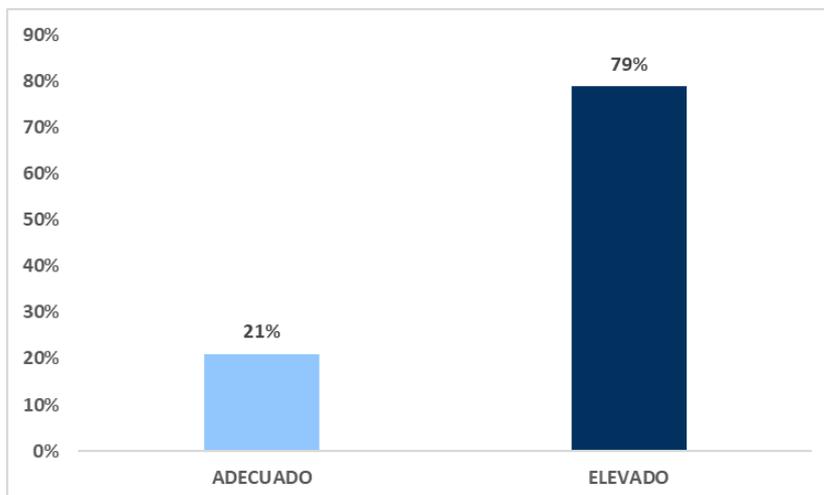
Gráfico 9: Relación n-6/n-3 según sexo (n= 30)



Fuente: Elaboración propia

Del análisis de aquellos que tuvieron una relación n-6/n-3 elevada 63% (n= 19), se observó que el 79% (n= 15) tenía un consumo elevado de LA. Quienes presentaron un consumo adecuado para LA 21% (n= 4) tenían una ingesta deficiente de ALA (Ver Gráfico 10).

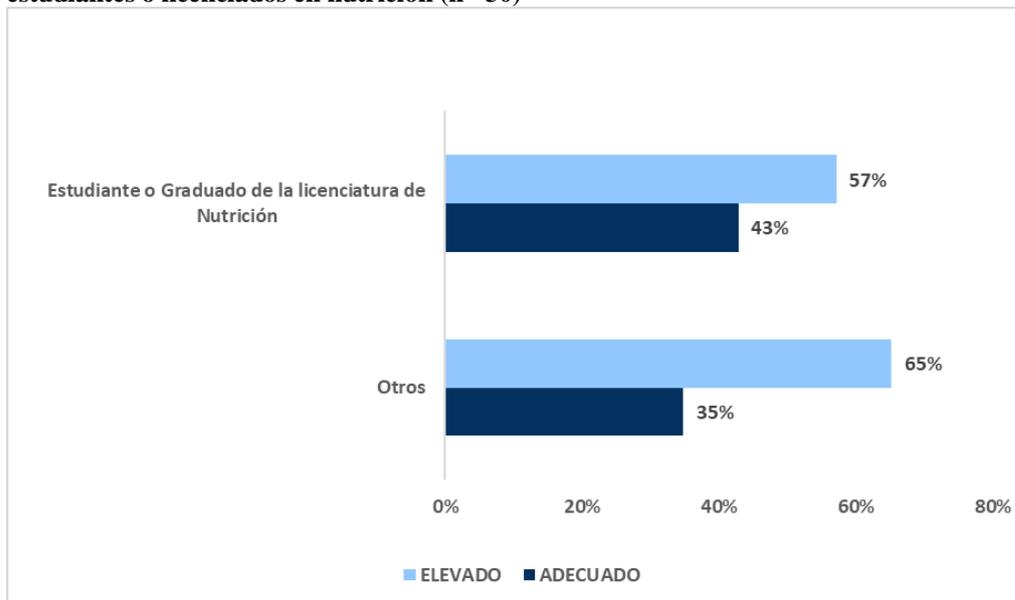
Gráfico 10: Consumo de LA en la submuestra con relación n-6/n-3 elevada (n= 19)



Fuente: Elaboración propia

Dentro de la muestra analizada hay un 23% (n= 7) de estudiantes o graduados de la licenciatura de Nutrición. Se observó la relación n-6/n-3 de los estudiantes o graduados de Nutrición comparándolo a su vez con aquellos que no están relacionados con esta profesión. Los estudiantes o graduados de Nutrición presentaron en un 43% (n=3) relación n-6/n-3 adecuada, mientras que el 57% (n=4) presentó una relación elevada. Con respecto al resto de la muestra, se encontró que el 35% (n= 8) tenía una relación adecuada y el 65% (n= 15) elevada. En base a los resultados obtenidos, se encontró que el porcentaje de adecuación fue mejor en nutricionistas que el resto de la muestra, es decir que tienen una mayor adecuación, aunque aún más de la mitad tienen una relación elevada (Ver Gráfico 11).

Gráfico 11: Porcentaje de adecuación a la relación n-6/n-3 de estudiantes o licenciados en nutrición y no estudiantes o licenciados en nutrición (n= 30)



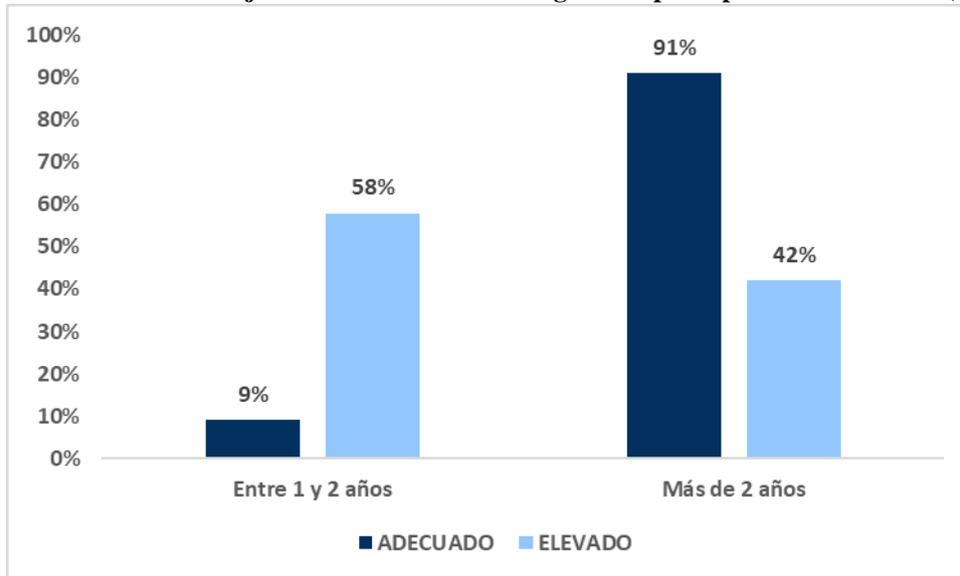
Fuente: Elaboración propia

Se analizó la relación n-6/n-3 de las tres personas que consumen suplemento de omega 3, y se halló que dos de ellas presentaron una relación adecuada y uno tiene una relación elevada. A pesar de que se ha considerado el aporte de ALA del suplemento, se vio en la proporción elevada que la persona presentaba un 31% de ingesta para LA, siendo determinante para que la relación n-6/n-3 resulte, a pesar del suplemento, elevada.

Por último, con respecto a la parte de la muestra que presenta una relación n-6/n-3 adecuada (n= 11) se vio que el 91% (n= 10) realiza una dieta vegetariana hace más de dos años, el 9% (n= 1) restante tiene este patrón alimentario entre 1 y 2 años. En este sentido, se observó que a mayor tiempo de

patrón alimentario existe una probabilidad mayor de tener una relación n-6/n-3 adecuada (Ver Gráfico 12).

Gráfico 12: Porcentaje de adecuación n-6/n-3 según tiempo de patrón alimentario (n= 30)



Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

El consumo de ácidos grasos esenciales no fue óptimo en la mayoría de los vegetarianos. En base a los resultados obtenidos en el presente estudio, se encontró que el 70% de los vegetarianos que participaron tenían un consumo excesivo de n-6, siendo concluyente para luego incidir en la relación n-6/n-3, en donde se vio que el 63% tuvo una relación elevada. Esto guarda estrecha relación con lo declarado en la frecuencia de consumo, en donde los alimentos fuente de n-6 fueron los más consumidos. Por otro lado, se vio que el consumo de EPA y DHA a través de alimentos fue nulo, considerando que prevaleció una relación n-6/n-3 elevada se puede concluir que la conversión de ALA a EPA y DHA fue muy escasa.

La relación adecuada de n-6/n-3 fue mejor en los estudiantes o Licenciados en Nutrición con respecto al resto de la muestra, pero de todas maneras se esperaban mejores resultados. Lo que se podría inferir a partir los datos obtenidos es que los conocimientos de los estudiantes o graduados de la licenciatura en nutrición, no inciden al momento de la elección de alimentos a consumir, particularmente, con respecto a las grasas.

La suplementación puede contribuir a una relación n-6/n-3 adecuada, pero no es determinante, ya que se vio que si el consumo de alimentos fuente de n-6 es excesiva la relación resultará de todas formas elevada, es decir que es fundamental que las personas que consumen un suplemento estén supervisadas por un profesional, se informen y controlen la ingesta de n-6.

Aquellos que realizan una dieta vegetariana hace más de dos años presentaron la gran mayoría una relación n-6/n-3 adecuada. Sería interesante indagar en futuras investigaciones porque se dio esta tendencia, pudiendo haber sido porque los participantes a mayor tiempo de patrón vegetariano fueron adquiriendo un grado de conocimiento a través de educación alimentaria recibida por profesionales idóneos. Sin embargo, este resultado, podría verse sesgado por un (n) reducido o incluso porque el Recordatorio de 24 horas fue completado por los participantes sin supervisión. Para futuras investigaciones y con el objetivo de realizar un análisis más profundo, podría categorizarse el tiempo de patrón alimentario en un tamaño de muestra mayor y cuantificar la ingesta de ácidos grasos a partir de un Recordatorio de 24 horas realizado en tres días diferentes donde uno de los días sea incluido un día de fin de semana.

Por todo lo mencionado, resulta necesario que los Nutricionistas a través de la educación alimentaria y la promoción de una suplementación adecuada en caso de ser necesaria, promuevan la importancia de un consumo de AGE adecuado para contribuir a una conversión óptima de EPA y DHA, y de esta manera puedan los vegetarianos tener la posibilidad de favorecerse con los múltiples beneficios para la salud que EPA y DHA tienen atribuidos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rojas-Allende D, Figueras-Díaz F F, Durán-Aguero S. Ventajas y desventajas nutricionales de ser vegano o vegetariano. *Rev Chil Nut.* 2017 Junio 28; 44(3): p. 218-225.
2. García-Maldonado E, Gallego-Narbón A, Vaquero MP. ¿Son las dietas vegetarianas nutricionalmente adecuadas? Una revisión de la evidencia científica. *Nutr Hosp.* 2019; 36(4): p. 950-961.
3. Prados A, Ros-Farré P, Bach-Faig A. El papel de los ácidos grasos omega 3 en las diferentes etapas de la vida en población sana. *El Farmaceutico.* 2015 Mayo 15;(521): p. 14-22.
4. Molina-Peralta A, Mach N. Alimentos ricos en ácidos grasos w-3 libres de contaminantes y aptos para vegetarianos, y su importancia en el desarrollo neurológico normal. *Rev Esp Nutr Hum Diet.* 2014 Abril 28;; p. 89-99.
5. Saini RK, Keum YS. Omega-3 and omega-6 polyunsaturated fatty acids: Dietary sources, metabolism, and significance — A review. *Life Sciences.* 2018 Abril 25; 203: p. 255-267.
6. Feliu M, Fernández I, Slobodianik N. Importancia de los Ácidos Grasos Omega 3 en la salud. *SAN.* 2021 Febrero 24; 22(1): p. 25-32.
7. Dinu M, Abbate R, Gensini G, Casini A. Vegetarian, vegan diets and multiple health outcomes: A systematic review with meta-analysis of observational studies. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition.* 2017 Octubre 23; 57(17): p. 3640-3649.
8. Rizzo G y col. Vitamin B12 among Vegetarians: Status, Assessment and Supplementation. *Nutrients.* 2016 Noviembre 29 ; 8(767): p. 1-23.
9. Parker H, Vadiveloo M. Diet quality of vegetarian diets compared with nonvegetarian diets: a systematic review. *Nutrition Reviews.* 2019 Enero 19; 0(0): p. 1-19.
10. Kitzinger L, Simomura V, Vieira de Mello Barros Pimentel C. Omega-3 Consumption Assessment in Vegetarian Diets. *Food Nutr J.* 2020 Junio 8; 5(218): p. 1-7.
11. Pawlak R, Berger J, Hines I. Iron Status of Vegetarian Adults: A Review of Literature. *American Journal of Lifestyle Medicine.* 2016 Noviembre 16; 20(10): p. 1-13.
12. Haider L, Schwingshackl L, Hoffmann G, Ekmekcioglu C. The effect of vegetarian diets on iron status in adults: A systematic review and meta-analysis. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition.* 2018; 58(8): p. 1359-1374.
13. Agnoli C y col. Position paper on vegetarian diets from the working group of the Italian Society of Human Nutrition. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2017 Diciembre; 27(12): p. 1037-1052.
14. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Vegetarian Diets. *J Acad Nutr Diet.* 2016 Diciembre; 116(12): p. 1970-1980.
15. Hunt JR. Moving toward a plant-based diet: are iron and zinc at risk? *Nutr Rev.* 2002 Mayo; 60(5): p. 127-34.
16. Sanz-París A, Marí-Sánchez A, García-Malparida K, García-Gómez M. Propuesta de perfil de ácidos grasos omega 3 en nutrición enteral. *Nutr Hosp.* 2012 Julio; 27(6): p. 1782-1802.
17. Gramlich L, Ireton-Jones C, Miles J, Morrison M M, Pontes-Arruda A. Essential Fatty Acid Requirements and Intravenous Lipid Emulsions. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition.* 2019 Febrero 28; 00(0): p. 1-11.
18. Saunders A, Davis B, Garg M. Omega-3 polyunsaturated fatty acids and vegetarian diets. *MJA Open.* 2012 Junio 4; 1(2): p. 22-26.

19. Nakamura MT, Nara TY. Structure, function, and dietary regulation of delta6, delta5, and delta9 desaturases. *Annu Rev Nutr.* 2004 Febrero; 24: p. 345-76.
20. Brenner RR. Nutritional and hormonal factors influencing desaturation of essential fatty acids. *Prog Lipid Res.* 1981; 20: p. 41-47.
21. Lane K, Wilson M, Hellon T, Davies I. Bioavailability and conversion of plant based sources of omega-3 fatty acids – a scoping review to update supplementation options for vegetarians and vegans. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition.* 2021 febrero 12;; p. 1-16.
22. Van-Dael P. Role of n-3 long-chain polyunsaturated fatty acids in human nutrition and health: review of recent studies and recommendations. *Nutr Res Pract.* 2021 Abril; 15(2): p. 137-159.
23. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition, and Allergies (NDA). Scientific Opinion on Dietary Reference Values for fats, including saturated fatty acids, polyunsaturated fatty acids, monounsaturated fatty acids, trans fatty acids, and cholesterol. 2010; 8(3).
24. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA). Scientific Opinion on the Tolerable Upper Intake Level of eicosapentaenoic acid (EPA), docosahexaenoic acid (DHA) and docosapentaenoic acid (DPA). *EFSA J.* 2012; 10(7).
25. Institute of Medicine (US). Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids. Washington, D.C.: National Academy Press; 2005.
26. National Health and Medical Research Council (AU). Nutrient Reference Values for Australia and New Zealand including Recommended Dietary Intakes (version 1.2). Canberra: National Health and Medical Research Council (AU); 2017.
27. French Agency for Food, Environmental and Occupational Health Safety (ANSES). Update of the Recommended Nutritional Intake for Fatty Acids. [Internet]. Maisons-Alfort: ANSES; 2011 [cited 2020 Abril 20. Available from: <https://www.anses.fr/en/system/files/NUT2006sa0359Ra.pdf>.
28. Beaufrère B y col. Recommended Nutritional Intakes for the French Population. Paris: Ed Tec et Doc; 2001.
29. Nishida C, Uauy R, Kumanyika S, Shetty P. The joint WHO/FAO expert consultation on diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: process, product and policy implications. *Public Health Nutr.* 2004 Febrero; 7(1A): p. 245-50.
30. Food and Agriculture Organization. Grasas y ácidos grasos en nutrición humana. [Online].; 2012 [cited 2021 Junio 17. Available from: <http://www.fao.org/3/i1953s/i1953s.pdf>.
31. Cubero E, González X, Herrera G, Hernández O. Efectos del consumo de ácidos grasos omega-3 sobre la salud cardiovascular, cerebral y diversas enfermedades del sistema nervioso central. *Revista Venezolana de Ciencia y Tecnología de Alimentos.* 2016; 7(1): p. 28-51.
32. Jain A, Aggarwal K, Zhan P. Omega-3 fatty acids and cardiovascular disease. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2015; 19: p. 441-445.
33. Rimm E y col. Seafood long-chain n-3 polyunsaturated fatty acids and cardiovascular disease. *Circulation.* 2018; 138(1): p. e35-e47.
34. Ramsden CE. Effects of diets enriched in linoleic acid and its peroxidation products on brain fatty acids, oxylipins, and aldehydes in mice. *Biochim Biophys Acta Mol Cell Biol Lipids.* 2018 Octubre; 1863(10): p. 1206-1213.
35. Ferdouse A, Leng S, Winter T, Aukema HM. The brain oxylipin profile is resistant to modulation by dietary ω 6 and ω 3 polyunsaturated fatty acids in male and female rats. *Lipids.* 2019 Enero; 54(1): p. 67-80.

36. Uauy R, Hoffman DR, Peirano P, Birch DG, Birch EE. Essential fatty acids in visual and brain development. *Lipids*. 2001 Septiembre; 36(9): p. 1-11.
37. Sattar N, Berry C, Greer IA. Essential fatty acids in relation to pregnancy complications and fetal development. *Br J Obstet Gynaecol*. 1998 Diciembre; 105(12): p. 1248-55.
38. Cansev M, Wurtman RJ, Sakamoto T, Ulus IH. Oral administration of circulating precursors for membrane phosphatides can promote the synthesis of new brain synapses. *Alzheimers Dement*. 2008 Enero 4; 1 Suppl 1(S): p. 153-68.
39. Beltz BS, Tlusty MF, Benton JL, Sandeman DC. Omega-3 fatty acids upregulate adult neurogenesis. *Neurosci Lett*. 2007 Marzo 26; 415(2): p. 154-158.
40. Aryal S y col. Omega-3 fatty acids regulate plasticity in distinct hippocampal glutamatergic synapses. *Eur J Neurosci*. 2019 Enero; 49(1): p. 40-50.
41. Castro-Gómez P, Garcia-Serrano A, Visioli F, Fontecha J. Relevance of dietary glycerophospholipids and sphingolipids to human health. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids*. 2015 Octubre; 101: p. 41-51.
42. Cardoso C, Afonso C, Bandarra NM. Dietary DHA and health: cognitive function ageing. *Nutr Res Rev*. 2016 Diciembre; 2(29): p. 281-294.
43. Calviello G, Su HM, Weylandt KH, Fasano E, Serini S, Cittadini A. Experimental evidence of ω -3 polyunsaturated fatty acid modulation of inflammatory cytokines and bioactive lipid mediators: their potential role in inflammatory, neurodegenerative, and neoplastic diseases. *Biomed Res Int*. 2013; 2013: p. 1-13.
44. Moore K, Hughes CF, Ward M, Hoey L, McNulty H. Diet, nutrition and the ageing brain: current evidence and new directions. *Proc Nutr Soc*. 2018 Mayo; 77(2): p. 152-163.
45. Burckhardt M, Herke M, Wustmann T, Watzke S, Langer G, Fink A. Omega-3 fatty acids for the treatment of dementia. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016 Abril; 4(4).
46. Dangour AD y col. B-vitamins and fatty acids in the prevention and treatment of Alzheimer's disease and dementia: a systematic review. *J Alzheimers Dis*. 2010; 22(1): p. 205-224.
47. Sydenham E, Dangour A, Lim WS. Omega 3 fatty acid for the prevention of cognitive decline and dementia. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012 Junio; 6.
48. Chew EY y col. Effect of omega-3 fatty acids, lutein/zeaxanthin, or other nutrient supplementation on cognitive function: the AREDS2 randomized clinical trial. *JAMA*. 2015 Agosto 25; 314(8): p. 791-801.
49. Tully AM y col. Low serum cholesteryl ester-docosahexaenoic acid levels in Alzheimer's disease: a case-control study. *Br J Nutr*. 2003 Abril; 89(4): p. 483-489.
50. Yassine HN y col. Association of serum docosahexaenoic acid with cerebral amyloidosis. *JAMA Neurol*. 2016 Octubre; 73(10): p. 1208-1216.
51. Belmaker RH, Agam G G. Major depressive disorder. *N Engl J Med*. 2008 Enero; 358(1): p. 55-68.
52. Murray CJ, Lopez AD. Global mortality, disability, and the contribution of risk factors: Global Burden of Disease Study. *Lancet*. 1997 Mayo; 349(9063): p. 1436-42.
53. Cipriani A y col. Comparative efficacy and acceptability of 21 antidepressant drugs for the acute treatment of adults with major depressive disorder: a systematic review and network meta-analysis. *Lancet*. 2018 Abril; 391(10128): p. 1357-66.
54. Hibbeln JR, Nieminen LR, Blasbalg TL, Riggs JA, Lands WE. Healthy intakes of n-3 and n-6 fatty acids: estimations considering worldwide diversity. *Am J Clin Nutr*. 2006 Junio; 83(6 Suppl): p. 1483S-1493S.

55. Su KP, Shen WW, Huang SY. Effects of polyunsaturated fatty acids on psychiatric disorders. *Am J Clin Nutr.* 2000 Noviembre; 72(5): p. 1241.
56. Lin PY, Huang SY, Su KP. A meta-analytic review of polyunsaturated fatty acid compositions in patients with depression. *Biol Psychiatry.* 2010 Julio; 68(2): p. 140-147.
57. Hibbeln JR. Fish consumption and major depression. *Lancet.* 1998 Abril; 351(9110): p. 1213.
58. Nemets B, Stahl Z, Belmaker RH. Addition of omega-3 fatty acid to maintenance medication treatment for recurrent unipolar depressive disorder. *Am J Psychiatry.* 2002 Marzo; 159(3): p. 477-9.
59. Peet M, Horrobin DF. A dose-ranging study of the effects of ethyl-eicosapentaenoate in patients with ongoing depression despite apparently adequate treatment with standard drugs. *Arch Gen Psychiatry.* 2002 Octubre; 59(10): p. 913-9.
60. Su KP, Huang SY, Chiu CC, Shen WW. Omega-3 fatty acids in major depressive disorder. A preliminary double-blind, placebo-controlled trial. *Eur Neuropsychopharmacol.* 2013 Agosto; 13(4): p. 267-71.
61. Martins JG. EPA but not DHA appears to be responsible for the efficacy of omega-3 long chain polyunsaturated fatty acid supplementation in depression: evidence from a meta-analysis of randomized controlled trials. *J Am Coll Nutr.* 2009 Octubre; 28(5): p. 525-42.
62. Bloch MH, Hannestad J. Omega-3 fatty acids for the treatment of depression: systematic review and metaanalysis. *Mol Psychiatry.* 2012 Diciembre; 17(12): p. 1272-82.
63. Martins JG, Bentsen H, Puri BK. Eicosapentaenoic acid appears to be the key omega-3 fatty acid component associated with efficacy in major depressive disorder: a critique of Bloch and Hannestad and updated meta-analysis. *Mol Psychiatry.* 2012 Diciembre; 17(12): p. 1144-9.
64. Grosso G y col. Role of omega-3 fatty acids in the treatment of depressive disorders: a comprehensive meta-analysis of randomized clinical trials. *PLoS One.* 2014 Mayo; 9(5): p. e96905.
65. Su KP, Wang SM, Pae CU. Omega-3 polyunsaturated fatty acids for major depressive disorder. *Expert Opin Investig Drugs.* 2013 Diciembre; 22(12): p. 1519-34.
66. Su KP. Personalized medicine with Omega-3 fatty acids for depression in children and pregnant women and depression associated with inflammation. *J Clin Psychiatry.* 2015 Noviembre; 76(11): p. e1476-7.
67. Chang CH y col. Safety and tolerability of prescription omega-3 fatty acids: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids.* Febrero 2018; 129: p. 1-12.
68. Connor WE. Importance of n-3 fatty acids in health and disease. *Am J Clin Nutr.* 2000 Enero; 71(1 Suppl): p. 171S-5S.
69. Su KP. Nutrition, psychoneuroimmunology and depression: the therapeutic implications of omega-3 fatty acids in interferon- α -induced depression. *Biomedicine (Taipei).* 2015 Diciembre; 5(4): p. 17-23.
70. Song C, Shieh CH, Wu YS, Kalueff A, Gaikwad S, Su KP. The role of omega-3 polyunsaturated fatty acids eicosapentaenoic and docosahexaenoic acids in the treatment of major depression and Alzheimer's disease: acting separately or synergistically? *Prog Lipid Res.* 2016 Abril;(62): p. 41-54.
71. Mann N, Pirota Y, O'Connell S, Li D, Kelly F, Sinclair A. Fatty acid composition of habitual omnivore and vegetarian diets. *Lipids.* 2006 Julio; 41(7): p. 637-46.

72. Rosell MS y col. Long-chain n-3 polyunsaturated fatty acids in plasma in British meat-eating, vegetarian, and vegan men. *Am J Clin Nutr.* 2005 Agosto; 82(2): p. 327-34.
73. Sarter B, Kelsey KS, Schwartz TA, Harris WS. Blood docosahexaenoic acid and eicosapentaenoic acid in vegans: associations with age and gender and effects of an algal-derived omega-3 fatty acid supplement. *Clin Nutr.* 2015 Abril; 34(2): p. 212-8.
74. Wu WH, Lu SC, Wang TF, Jou HJ, Wang TA. Effects of docosahexaenoic acid supplementation on blood lipids, estrogen metabolism, and in vivo oxidative stress in post-menopausal vegetarian women. *Eur J Clin Nutr.* 2006 Marzo; 60(3): p. 386-92.
75. Conquer JA, Holub BJ. Supplementation with an algae source of docosahexaenoic acid increases (n-3) fatty acid status and alters selected risk factors for heart disease in vegetarian subjects. *J Nutr.* 1996 Diciembre 3032-9; 126(12).
76. Conquer JA, Holub BJ. Dietary docosahexaenoic acid as a source of eicosapentaenoic acid in vegetarians and omnivores. *Lipids.* 1997 Marzo; 32(3): p. 341-5.
77. Geppert J, Kraft V, Demmelmair H, Koletzko B. Docosahexaenoic acid supplementation in vegetarians effectively increases omega-3 index: a randomized trial. *Lipids.* 2005 Agosto; 40(8): p. 807-14.
78. Ryan L, Symington AM. Algal-oil supplements are a viable alternative to fish-oil supplements in terms of docosahexaenoic acid (22:6n-3; DHA). *J Funct Foods.* 2015 Diciembre; 29: p. 852-858.
79. Salvador AM y col. Fatty Acid Profile and Cardiometabolic Markers in Relation with Diet Type and Omega-3 Supplementation in Spanish Vegetarians. *Nutrients.* 2019 Julio; 11(7): p. 1-14.
80. Mayneris-Perxachs J y col. Plasma fatty acid composition, estimated desaturase activities, and their relation with the metabolic syndrome in a population at high risk of cardiovascular disease. *Clin Nutr.* 2014 Febrero; 33(1): p. 90-7.
81. Davis BC, Kris-Etherton PM. Achieving optimal essential fatty acid status in vegetarians: current knowledge and practical implications. *Am J Clin Nutr.* 2003 Septiembre; 78(3 Suppl): p. 640S-646S.
82. Manjari V, Suresh Y, Sailaja-Devi MM, Das UN. Oxidant stress, anti-oxidants and essential fatty acids in South Indian vegetarians and non-vegetarians. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids.* 2001 Enero; 64(1): p. 53-9.
83. Huang T, Yu X, Shou T, Wahlqvist ML, Li D. Associations of plasma phospholipid fatty acids with plasma homocysteine in Chinese vegetarians. *Br J Nutr.* 2013 Mayo; 109(9): p. 1688-94.
84. Sala-Vila A y col. Determinants of the omega-3 index in a Mediterranean population at increased risk for CHD. *Br J Nutr.* 2011 Agosto; 106(3): p. 425-31.
85. Alwan NA, Hamamy H. Maternal Iron Status in Pregnancy and Long-Term Health Outcomes in the Offspring. *J Pediatr Genet.* 2015 Junio; 4(2): p. 111-23.
86. Burdge GC, Calder PC. Conversion of alpha-linolenic acid to longer-chain polyunsaturated fatty acids in human adults. *Reprod Nutr Dev.* 2005 Septiembre; 45(5): p. 581-97.
87. Domenichiello AF, Kitson AP, Bazinet RP. s docosahexaenoic acid synthesis from α -linolenic acid sufficient to supply the adult brain? *Prog Lipid Res.* 2015 Julio; 59: p. 54-66.
88. Plourde M, Cunnane SC. Extremely limited synthesis of long chain polyunsaturates in adults: implications for their dietary essentiality and use as supplements. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2007 Agosto; 32(4): p. 619-34.

89. Brenna JT y col. alpha-Linolenic acid supplementation and conversion to n-3 long-chain polyunsaturated fatty acids in humans. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids*. 2009 Febrero; 80(2-3): p. 85-91.
90. Ninomiya T y col. Association between ratio of serum eicosapentaenoic acid to arachidonic acid and risk of cardiovascular disease: the Hisayama Study. *Atherosclerosis*. 2013 Diciembre; 231(2): p. 261-7.
91. Domei T y col. Ratio of serum n-3 to n-6 polyunsaturated fatty acids and the incidence of major adverse cardiac events in patients undergoing percutaneous coronary intervention. *Circ J*. 2012; 76(2): p. 423-9.
92. Glenn AJ y col. Relation of Vegetarian Dietary Patterns With Major Cardiovascular Outcomes: A Systematic Review and Meta-Analysis of Prospective Cohort Studies. *Front Nutr*. 2019 Jun 13;6:80. 2019 Junio; 13(6): p. 1-12.
93. Abdelhamid AS y col. Omega-3 fatty acids for the primary and secondary prevention of cardiovascular disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018 Noviembre; 11(11).

ANEXOS

1. Cuestionario Google Forms

Consumo de ácidos grasos esenciales en vegetarianos adultos

Estimada/o participante:

Mi nombre es Mariana Franco.

En virtud que me encuentro realizando mi trabajo final integrador (TFI), de la Licenciatura en Nutrición necesitaré realizar una encuesta y un Recordatorio de 24 horas para medir el consumo de ácidos grasos esenciales.

Por esta razón, solicito su autorización para participar en esta encuesta, que consistirá en recabar información referida a este tema.

Resguardaré la identidad de las personas incluidas en esta encuesta.

En cumplimiento de la Ley N° 17622/68 (y su decreto reglamentario N° 3110/70), se le informa que los datos que usted proporcione serán utilizados sólo con fines estadísticos, quedando garantizado entonces la absoluta y total confidencialidad de los mismos.

La decisión de participar en esta encuesta es voluntaria y desde ya agradezco su colaboración.

*Obligatorio

1. En mi carácter de encuestada/o, habiendo sido informado y entendiendo el objetivo *

Marca solo un óvalo.

- Sí, acepto
 No acepto

2. Nombre y Apellido *

3. Mail: *

4. Celular: *

5. Edad *

Marca solo un óvalo.

- Entre 18-30
 Entre 31-40
 Entre 41-50
 Entre 51-65
 Más de 65

6. Sexo *

Marca solo un óvalo.

- Femenino
 Masculino
 Otro

7. Nivel de Estudio *

Marca solo un óvalo.

- Sin Estudios
 Primario Completo
 Primario en Curso
 Secundario Completo
 Secundario en Curso
 Terciario Completo
 Terciario en Curso
 Universitario Completo
 Universitario en Curso

8. ¿Estudia o está graduada/o de la carrera de Nutrición? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No

9. ¿Hace cuanto su patrón alimentario es VEGETARIANO? *

Marca solo un óvalo.

- Menos de 1 año
 Entre 1 año y 2 años
 Más de 2 años

10. ¿Está amamantando o cursando un embarazo? *

Marca solo un óvalo.

- No
 Sí

11. ¿Tiene alguna de las siguientes afecciones? *

Selecciona todos los que correspondan.

- Diabetes
 Hipertensión Arterial
 Hiperlipidemia
 Ninguna

12. ¿Cuál es su altura? (indicar el valor en metros) *

13. ¿Cuál es su peso actual? (indicar el valor en Kilogramos) *

14. En general, tomando como referencia los últimos 3 meses ¿Cuántas veces al mes usted consumió... *

Marca solo un óvalo por fila.

	Nunca o 1 vez al mes	Entre 1 y 3 veces al mes	1 vez por semana	2 a 5 veces por semana	1 vez al día	Más de 1 vez al día
Aceite de lino	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aceite de chía	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nueces	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Semillas de Lino	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Semillas de Chía	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Huevos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Leche con DHA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

15. En general, tomando como referencia los últimos 3 meses ¿Cuántas veces al mes usted consumió... *

Marca solo un óvalo por fila.

	Nunca o 1 vez al mes	Entre 1 y 3 veces al mes	1 vez por semana	2 a 5 veces por semana	1 vez al día	Más de 1 vez al día
Aceite de Girasol	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aceite de Maíz	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aceite de Soja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Almendras	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cereales integrales (ej: arroz, harina, fideos)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

16. ¿Consumes algún alimento fortificado con Omega 3 (ALA - EPA - DHA)? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No *Salta a la pregunta 18*
 No sabe/No contesta *Salta a la pregunta 18*

17. ¿Cuál es el alimento fortificado con Omega 3 (ALA - EPA - DHA) que consumes? *

18. ¿Consumes algún suplemento con Omega 3 (ALA - EPA - DHA) *

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No *Salta a la sección 8 (¡Muchas gracias por tu participación!)*
 No sabe/No contesta *Salta a la sección 8 (¡Muchas gracias por tu participación!)*

19. ¿Cuál es el suplemento que consumes? Indique la marca / laboratorio que lo produce o nombre del suplemento: *

20. ¿Hace cuanto tiempo consumes ese suplemento? *

Marca solo un óvalo.

- Menos de 6 meses
 Entre 6 meses y 1 año
 Más de 1 año

¡Muchas gracias por tu participación!

2. Recordatorio 24 horas:

RECORDATORIO 24 HORAS

→ ¿Qué es el Recordatorio 24 horas?

Consiste en el registro de todas las comidas realizadas el día anterior. Esto incluye las colaciones o los alimentos que fueron consumidos fuera de las comidas principales (desayuno, almuerzo, merienda y cena).

Se encontrará en la siguiente hoja con un cuadro para volcar todas las preparaciones/alimentos que consumió a lo largo del día de ayer.

IMPORTANTE: puede imprimir el cuadro para completarlo de forma manuscrita o bien puede completarlo aquí mismo con su computadora.
Luego enviar el cuadro completo vía mail a: franco.marianaisabel@gmail.com o por WhatsApp al: 1170081907

→ ¿Qué debe tener en cuenta?

- Complete solamente los momentos de comida en los que haya ingerido alguna preparación o alimento.
- Si no recuerda el horario del momento de la comida puede poner un horario aproximado.
- Trate de detallar todos los ingredientes de la preparación que consumió.
- Si tiene la posibilidad detalle los gramos (g) o mililitros (ml) de cada ingrediente.
- Si no puede detallar los g o ml de los ingredientes indique la cantidad por ejemplo de la siguiente manera:
 - 1 papa chica
 - 2 cucharadas soperas de aceite de girasol
 - 1 rodaja tipo caja de fósforo de queso fresco
 - 10 almendras
- Especifique en el caso de los lácteos si es o no descremado.
- Si en su alimentación incluye alimentos fortificados en algún nutriente aclárelo por favor. Ejemplo: alimento fortificado con hierro, calcio, omega 3...
- En la última columna método de cocción aclare si cocinó al horno, por hervor, fritura... o si compró la comida hecha.
- Indique la marca del alimento, por ejemplo, si consumió algún producto que viene en paquete, ejemplo: galletitas.
- ¡Lea todo antes de enviármelo, por si se escapó algún detalle! =)

¡No dudes en comunicarte conmigo si algo te genera dudas!

¡Estoy muy agradecida por contar con tu colaboración!

Nombre y Apellido: _____

Fecha: _____

		COMIDA/PREPARACIÓN	INGREDIENTES	CANTIDAD	METODO DE COCCIÓN
DESAYUNO	Hora:				
ALMUERZO	Hora:				
MERIENDA	Hora:				
CENA	Hora:				
OTROS	Hora:				

3. Consentimiento Informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL RESPONDENTE

En virtud que me encuentro realizando mi trabajo final integrador (TFI), de la Licenciatura en Nutrición necesitare realizar mediciones de peso, porcentaje de masa grasa, tension arterial y una encuesta de habitos alimentarios y estilo de vida. Por esta razon, solicito su autorizacion para participar en esta encuesta, que consistira en recabar informacion referida a estos temas.

Resguardare la identidad de las personas incluidas en esta encuesta.

En cumplimiento de la Ley N° 17622/68 (y su decreto reglamentario N° 3110/70), se le informa que los datos que usted proporcione seran utilizados solo con fines estadisticos, quedando garantizado entonces la absoluta y total confidencialidad de los mismos.

La decision de participar en esta encuesta es voluntaria y desde ya agradezco su colaboracion.

Alumna encuestadora:

.....
(Firma)

Yo....., en mi caracter de respondiente encuestado, habiendo sido informado y entendiendo el objetivo de la encuesta, acepto participar en la misma.

Fecha.....

Firma.....

Lugar de la encuesta.....

Universidad ISALUD