

Valores de referencia de grasas para la población venezolana

María Isabel Giacopini de Z, Hilda Alonso Villamizar, Nelina Ruiz, Abrahams Ocanto, Benailim Martínez, Virgilio Bosch

Instituto de Medicina Experimental. Facultad de Medicina. Universidad Central de Venezuela.

Escuela de Nutrición y Dietética Facultad de Medicina. Universidad Central de Venezuela. Instituto de Investigaciones en Nutrición, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Carabobo. Escuela Luis Razetti. Facultad de Medicina. Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela.

RESUMEN. El presente trabajo es una revisión de la información disponible en la literatura científica en materia de alimentación y nutrición humana relacionada con las grasas y aceites. El objetivo es aportar una serie de orientaciones acerca de las recomendaciones nutricionales en la preñez, lactancia, niñez y adultez, para mejorar la salud y lograr el bienestar nutricional. Los temas tratados son: características de los ácidos grasos, requerimientos y recomendaciones relativas a su consumo y su impacto en la salud, situación en Venezuela y recomendaciones nutricionales. Se presentan las recomendaciones para las grasas totales y ácidos grasos en grupos de diferente edad y condiciones biológicas. Se observó que según la distribución del consumo de grasas por alimento de la población venezolana el aporte de energía (28,84%) se encontró acorde con las recomendaciones de la FAO/WHO, 2010. Las grasas vegetales contribuyen con 62,60% de la grasa total y la fuente principal son los aceites vegetales (83,97%) seguido por los cereales (21,47%) el resto es aportado por vegetales, legumbres, hortalizas y otros. Mientras que las grasas de origen animal representan 36,84% de la grasa total y los principales alimentos fuentes son la leche y los lácteos que contribuyen con el mayor porcentaje (47,43%) seguido de las carnes y pescados (41,07%), y un menor aporte de los huevos (2,07%). Esto sugiere una alta relación n-6/n-3 dentro de las condiciones de alimentación general del venezolano, siendo necesario buscar vías que permitan disminuir esta relación, a fin de prevenir la enfermedad cardiovascular.

Palabras clave: Grasa, ácidos grasos, nutrición, recomendaciones, Venezuela.

SUMMARY. Reference values of fats for the Venezuelan population. The present work is a review of the available information in the scientific literature in food and human nutrition related to fats and oils, in order to bring a range of guidance on nutritional requirements in pregnancy, infancy, childhood and adulthood, in improving the health and nutritional well-being. Topics include: characteristics of fatty acids, nomenclature, requirements and recommendations regarding their consumption and its impact on the health situation in Venezuela and recommendations. We present recommendations for total fat requirements and the different fatty acids for different age groups and biological conditions. It was noted that depending on the distribution of fat intake by food of the Venezuelan population energy intake (28.84%) is in line with the recommendations of the FAO/WHO, 2010. Vegetable fats contribute about 62.60% of the total fat where the main source are oils (83.97%) followed by cereals (21.47%) the rest is contributed by vegetables, legumes, vegetables and others. While animal fats represent a 36.84% Total chifflon, where milk and dairy products account for the highest percentage (47.43%) followed by meat and fish (41.07%), and a lower contribution from eggs (2.07%). This suggests a high ratio n-6/n-3 in feeding conditions Venezuelan general, being necessary to consider ways in which diminish this relationship, in order to prevent cardiovascular disease.

Key words: Fatty, fatty acids, nutrition, recommendations, Venezuela.

INTRODUCCIÓN

La grasa de la dieta incluye todos los lípidos presentes en plantas y tejidos animales que se consumen como alimento, constituyen la fuente principal de energía 1g proporciona 38KJ (9 kcal) y garantizan la absorción y transporte de las vitaminas A, D, E, K y de sustancias con actividad antioxidante como los carotenoides y compuestos fenólicos que se encuentran disueltas en ellas (1,2).

Más del 90% de las grasas o lípidos ingeridos en la die-

ta y presentes en el organismo se encuentran en forma de triglicéridos y, el resto como fosfolípidos, ésteres de colesterol, y colesterol. Los tres primeros tienen como componente común, los ácidos grasos, los cuales son cadenas hidrocarbonadas que tienen una estructura generalmente lineal, con un grupo carboxilo (-COOH) en un extremo y un grupo metilo (CH_3) en el otro. La clasificación de los ácidos grasos se basa en diferencias estructurales de la cadena hidrocarbonada, fundamentalmente, en la ausencia o presencia de dobles enlaces, en el número de átomos de carbono (C), y en su configuración (cis o trans).

Según la presencia o no de dobles enlaces en la cadena hidrocarbonada, se clasifican en ácidos grasos saturados (SFA) cuando no tienen dobles enlaces, monoinsaturados (MUFA) cuando tienen solo un doble enlace y poliinsaturados (PUFA) cuando tienen dos o más dobles enlaces. De acuerdo al número de átomos de C, los ácidos grasos saturados pueden ser de cadena corta: de 3 a 7 C, de cadena media: de 8-13 C, de cadena larga: de 14-20 C, y de cadena muy larga más de 21 C.

Por último, se tiene el sistema de notación “n menos” (n-) según la posición del primer doble enlace en relación con el grupo $_3\text{HC}$ - terminal. Por consiguiente, los AG pueden ser de las familias o series n-9, n-7, n-6 y n-3, dependiendo de que el doble enlace este en el carbono 9,7,6 y 3 respecto al grupo $_3\text{HC}$ - terminal. El sistema “n menos” (-n) también se conoce como el sistema “omega menos” (- ω). Los ácidos grasos linoleico (LA) (18:2n-6) y alfa linolénico (ALA) (18:3n-3), se consideran ácidos grasos esenciales, debido a que el ser humano no es capaz de sintetizarlos, por lo tanto, deben ser aportados a través de la dieta (1, 2).

Fuentes alimentarias

Según las Hojas de Balance de Alimentos de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) las grasas visibles en los alimentos aportan cerca de la mitad de la grasa disponible en el mundo, las más importantes de éstas son los aceites vegetales, ya que aportan un porcentaje considerablemente mayor de grasas visibles que las de origen animal (3).

Las principales fuentes de ácidos grasos saturados son productos de origen: a) animal como las carnes y los productos cárnicos, huevos, y productos lácteos como mantequilla, queso, leche y nata y b) vegetal como los aceites de coco y palma. La proporción de ácidos grasos saturados aumenta por ciertos tratamientos industriales tales como la hidrogenación parcial o total de aceites vegetales. Cuando la hidrogenación es parcial da lugar a la formación de ácidos grasos de configuración trans (TFA). Ellos pueden encontrarse naturalmente en la grasa y leche de los rumiantes, en un porcentaje de 2-5% de la grasa total, debido a que son sintetizados por las bacterias ruminales (4).

Los MUFA, principalmente el oleico, se encuentra en la mayoría de las grasas de los alimentos, pero especialmente en aceites como: oliva 70-75%, canola 56-58%, palma 42-46%, girasol 35%. En frutas como el aguacate 70%; frutos secos como maní 41%, avellanas 77%, almendras 70%, anacardo 60% y pistachos 28% y en la carne de

cerdo 38% (5).

Las fuentes alimentarias de LA (18:2n-6) precursor de la serie n-6, son los aceites de semillas de: girasol 60%, maíz 50%, uva 57%, calabaza 55%, soya 54%, cacahuate 31%, cártamo 28% y germen de trigo 49,7%. El ALA (18:3 n-3), precursor de la serie n-3, se encuentran principalmente en los aceites de semillas de: lino 50%, nueces 6,8%, canola 9,3%, mostaza 20%, soja 7,5% y germen de trigo 7% y en vegetales 0,2% (1).

Los ácidos grasos poliinsaturados de cadena muy larga (LCh-PUFA) de la serie n-3 docosahexaenoico (DHA) y eicosapentaenoico (EPA), se encuentran de manera casi exclusiva en forma natural en peces como consecuencia del consumo de fitoplancton, rico en ácidos grasos n-3. El contenido de EPA y DHA, varía de acuerdo a la especie, lugar, época del año y a la disponibilidad de fitoplancton. Las fuentes más ricas son los peces de agua fría y el pescado azul, tales como sardinas (g/100g): 1,7, macarela: 2,2, caballa: 1,8-5,3, arenque: 2-2,1, trucha: 0,5-1,6, salmón: 1-2, atún fresco: 0,5-1,6. En pescados no grasos como el bacalao y la gamba en cantidades de 0,2 y 0,3 g/100g respectivamente (6-7). Investigaciones realizadas en Venezuela muestran los siguientes valores (g/100g): cachama: 36,7, pargo: 32,8,tilapia: 33 (8).

La principal fuente de de ácidos grasos trans, son los productos manufacturados que contienen grasas vegetales hidrogenadas, tales como margarinas, galletas dulces y saladas, tortas, panes industrializados, hamburguesas, papas fritas envasadas, golosinas o chucherías y productos de pastelería entre otros (9-10).

Efectos secundarios del consumo de ácidos grasos

Se han registrado muy pocas reacciones adversas graves en personas que utilizan aceite de pescado u otros suplementos de EPA y DHA. La Administración de Drogas y Alimentos (FDA) han reconocido que la ingesta de hasta 3 g/día de estos ácidos grasos está clasificada como “SEGURA”. Los efectos adversos más comunes producidos por la ingesta de aceite de pescado o suplementos de EPA y DHA son eructos, acidez, flatulencia, distensión abdominal y diarrea. En altas dosis puede causar náuseas, y parecen prolongan el tiempo de sangrado, por lo que se recomienda precaución en individuos que padecen algún trastorno hemorrágico o que ingieren medicamentos anticoagulantes. Puede elevar la glucemia en diabéticos. Se aconseja proceder con precaución a la hora de considerar la suplementación de ácidos grasos n-3 en individuos con sistemas inmunitarios comprometidos (11). Se ha observa-

do que el aceite de linaza principal fuente de ALA (18:3n-3) aunque suele tolerarse bien, altas dosis pueden causar heces blandas o diarreas (12).

También se observan efectos adversos por el consumo de AGT provenientes de los aceites parcialmente hidrogenados, los cuales aumentan las concentraciones de los triacilglicéridos plasmáticos (TG), colesterol total (CT), y colesterol-LDL y disminuyen la de colesterol-HDL y el tamaño de las partículas de LDL-C, característica que las hace más aterogénicas. Se ha observado que el consumo de AGT, incluso con un consumo muy bajo (2-7g al día) produce un aumento en el riesgo de desarrollar ECV (10).

Otro efecto adverso de las grasas, es el relacionado con el consumo de colesterol dietético, el cual aumenta el CT y LDL-C y la relación CT/HDL-C en 0,02 por cada 100 mg de colesterol consumidos, por lo que se aconseja una restricción razonable del consumo de colesterol (menos de 300 mg/día) (3).

Situación del nutriente en el mundo

En la última década se han reunido una serie de comités de expertos en alimentos y nutrición humana de diferentes países, con el objeto de actualizar los valores de referencia de ingesta de ácidos grasos. En estas reuniones, se hizo mayor énfasis en el papel de categorías específicas de ácidos grasos, siendo un ejemplo el papel convincente de los ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga (LCh-PUFA) en el desarrollo mental neonatal e infantil, así como su papel beneficioso en el mantenimiento de la salud a largo plazo y la prevención de las enfermedades crónicas específicas (3,13-15).

En los reportes, se observa que no hay modificaciones en las recomendaciones de consumo de SFA y MUFA. Se recomienda el reemplazo en la dieta de SFA por PUFA (n-3 y n-6) y su ingesta no deben sobrepasar cada uno el 10% de la energía total (14). Los niveles de ingesta diaria de MUFA deben ser entre 9% y 18% del aporte calórico total, equilibrando su ingesta con los demás ácidos grasos para llegar al 30% recomendado de la energía total (3).

Se considera que la ingesta de PUFA n-3 puede variar entre 0,5 y 2% de la energía consumida, se propone que el consumo de 2% de energía como ALA n-3 en conjunto con 0,250 a 2,0 g de EPA+DHA formaría parte de una dieta saludable (3). Por el momento no existe evidencia para establecer una ingesta mínima individual para EPA y/o DHA, ambos deben ser incorporados con la dieta. Por el contrario, se conoce que la ingesta de 3g/día reduce factores de riesgo cardiovascular y no demuestra efectos adversos en

ensayos aleatorizados de corto y medio plazo (14).

Para la prevención secundaria de la hipertensión arterial, se recomienda el equivalente a 1g/día de AGPI n-3 y hasta 4g/día para el tratamiento de la hipertrigliceridemia (16). La Asociación Americana del Corazón recomienda que se consuma pescado azul dos veces por semana, destinado a proporcionar alrededor de 500 mg/día de la combinación de EPA y DHA y los pacientes con enfermedad coronaria deben ingerir 1g/día de EPA y DHA en forma de pescado graso o de suplementos (17).

Los PUFA n-6 cumplen importantes funciones fisiológicas en el humano y los hallazgos de diferentes estudios muestran que la ingesta de 5 a 20% de la energía en forma de PUFA n-6 disminuye el colesterol LDL, y reduce el riesgo cardiovascular (16). La FAO y la Organización Mundial de la Salud (OMS) recientemente han establecido para LA un requerimiento promedio estimado de 2-3% de la energía como su ingesta adecuada. El límite superior del rango aceptable para PUFA totales y PUFA n-3 es de 11% y 2% de energía respectivamente, el rango de ingesta adecuado para PUFA n-6 es de 2,5-9% de la energía, el límite inferior serviría para prevenir los síntomas de deficiencia y el límite superior para lograr una dieta tendiente a reducir el riesgo cardiovascular (3). El ácido araquidónico (AA) no es esencial para los adultos sanos cuya dieta habitual contenga más de 2,5% de la energía como LA (14). Sobre la base de la composición de la leche materna humana, a los infantes entre 0 y 6 meses se les debe proveer 0,2 a 0,3% de la energía como AA. Sociedades europeas y americanas han incorporado al EPA y DHA en las pautas de tratamiento recientes de infarto del miocardio, la prevención de la ECV, el tratamiento de las arritmias ventriculares y la prevención de muerte súbita cardíaca (17). Aunque la mayoría no han ofrecido recomendaciones específicas para la ingesta óptima individual de DHA y EPA.

Situación del nutriente en Venezuela

La situación del consumo de grasas en Venezuela a lo largo de las últimas 5 décadas se obtiene esencialmente de dos fuentes, por un lado los datos aportados por las Hojas de Balance de alimentos (18) y por el otro, las investigaciones de Fundacredesa "Proyecto Venezuela" (19). De esos documentos se obtienen dos datos fundamentales, a saber:

1. La disponibilidad promedio de grasas de la dieta ha permanecido muy cerca del 30% de la energía de toda la población.
2. Hay una clara diferencia del consumo de grasas rela-

cionada con la estratificación socioeconómica que fue cuidadosamente evaluada, en esa investigación el estrato social económica y culturalmente favorecido está cercano al 35% de la energía total.

La distribución del consumo de grasas por alimento (Tabla 1) correspondiente a la información de la Encuesta de Seguimiento al Consumo de Alimentos (ESCA 2003-2010) (20), muestra que el aporte en gramos de grasa fue de 71,35 g (642 kcal), es decir las grasas de los alimentos aportan 28,84% del requerimiento, de energía y está acorde con la recomendación de FAO/WHO, 2010. (3).

Las grasas vegetales contribuyen con 62,60% de la grasa total donde la fuente principal son los aceites (83,97%) seguido por los cereales (21,47%) el resto es aportado por vegetales, legumbres, hortalizas y otros. Mientras que las grasas de origen animal representan 36,84% de la grasa total, donde la leche y los lácteos contribuyen con el mayor porcentaje (47,43%) seguido de las carnes y pescados (41,07%), y un menor aporte por los huevos (2,07%).

Otra característica importante del consumo de grasa

en Venezuela es el alto consumo de aceites derivados de semillas, bien sea en forma directa como aceite o de sus derivados la mayonesa y la margarina. Esto conduce a una relación de ácidos grasos n-6/n-3 muy alta debido al contenido de ácido linoleico de más de 50% y de menos de 1% de la familia n-3 en esos alimentos.

La modificación de esta situación implica un ajuste muy importante en la planificación agroalimentaria y una intensa educación nutricional. Particularmente preocupante es el bajo contenido de ácidos grasos n-3 de cadena larga en la leche materna. Deben hacerse estudios más extensos sobre este problema.

Requerimientos y recomendaciones de grasa y ácidos grasos

El requerimiento energético tanto en el embarazo como en la lactancia es de 2.300 - 2.500 kcal/día, lo que conduce a la recomendación del consumo de un promedio de 300 mg/día de EPA+DHA de los cuales 200 mg/día deben ser DHA (Tabla 2). Esta recomendación está basada en

TABLA 1. Distribución del consumo de grasas por alimento entre 2003-2010.

Grupo de Alimentos (gramos)	Año								Promedio	%
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010		
Cereales	5,24	4,82	4,74	4,58	4,59	4,41	4,64	4,58	4,70	6,59
Carnes y pescados	10,33	10,71	11,75	10,66	10,48	10,99	10,27	11,02	10,78	15,10
Huevo	2,60	2,60	2,28	1,94	1,94	1,99	2,04	2,07	2,18	3,06
Leche y lácteos	12,62	12,51	12,56	12,21	11,85	12,06	13,11	12,81	12,47	17,47
Leguminosas	0,64	0,70	0,61	0,55	0,47	0,48	0,52	0,56	0,57	0,79
Tubérculos	0,35	0,37	0,38	0,25	0,24	0,23	0,24	0,24	0,29	0,40
Hortalizas	0,32	0,29	0,27	0,27	0,28	0,27	0,28	0,27	0,28	0,39
Frutas	0,43	0,47	0,49	0,47	0,46	0,45	0,44	0,47	0,46	0,64
Grasas	38,54	38,21	37,25	38,61	36,67	37,80	40,19	39,43	38,34	53,73
Azúcar	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Otros	1,45	1,32	1,20	1,17	1,20	1,29	1,33	1,35	1,29	1,81
Total general	72,52	72,00	71,53	70,71	68,18	69,97	73,06	72,80	71,35	100,00

Fuente: (20).

TABLA 2. Recomendaciones de grasa y ácidos grasos en el embarazo, lactancia, infancia, niñez, adolescencia y adultez

Grasa /Ácidos grasos	Edad	Cantidad
TOTAL	0-6 meses	40-60 % E
	6-24 meses	35 % E
	2-18 años	25-35 % E
	>18 años	20-35 % E
SFA	0-24 meses
	2-18 años	<8 % E
	>18 años	<8 % E
MUFA	>18 años	AGMI = [%E] - SFA [%E] - PUFA [%E] - TFA [%E]
	6-24 meses	<15 % E
PUFA TOTALES	2-18 años	11 % E
	>18 años	<10 % E
PUFA n-6		
AA	0-6 meses	0.2-0.3 % E (en base a la leche materna)
	6-12 meses	3.0- 4.5 % E
	12-24 meses	3.0-4.5 % E
LA	0-24 meses	esencial
	2-18 años	<10 % E
	>18 años	2.5-3.0 % E
PUFA n-3		
ALA	0-6 meses	0.2-0.3 % E*
	6-24 meses	0.4-0.6 % E
	>18 años	0.5-0.6 % E
DHA	0-6 meses	0.1-0.18 % E* (10-12 mg /kg de peso)
	6-24 meses	10-12 mg
	2-4 años	100-150 mg
	4-6 años	150-200 mg
	6-10 años	200-300 mg
EPA + DHA	>18 años	0.3 % E (0,83 g/día) EPA mínimo 0.1 % E (0,27 g/día). DHA mínimo 0.1 % E (0,27 g/día).
	Preñez y lactancia	300 mg/día
TFA	2-18 años	<1 % E
PUFA n-6 /n-3	Puede oscilar 5/1 a 10/1 ideal 1/1	

SFA: ácidos grasos saturados. MUFA: ácidos grasos monoinsaturados. PUFA ácidos grasos poliinsaturados. AA: ácido araquidónico. LA: ácido linoleico. ALA: ácido alfa linolénico. DHA: ácido docosahexanoico . EPA: ácido eicosapentanoico. TFA: ácidos grasos trans.

la demanda de DHA para el desarrollo feto/infante y en la capacidad limitada para la biosíntesis de DHA a partir de precursores (21-12). Por lo que este ácido graso, debe obtenerse preformado, mediante la ingesta semanal de 8

onzas (227g) de alimentos del mar tales como arenque, sardina, salmón, y todo tipo de atún blanco enlatado pero limitado a 6 onzas/semana a causa del contenido de mercurio, evitando el consumo de: pez espada, tiburón, blan-

quillo, caballa, salmón ahumado, ostras y alimentos del mar congelados. Otras fuentes de DHA incluyen las cápsulas de aceite de pescado, alimentos enriquecidos como huevos, los que pueden contener 150 mg DHA/huevo y vitaminas prenatales que contiene de 200-300 mg de DHA (23-24).

Los TFA no deben ser consumidos por las mujeres embarazadas y lactantes debido a que están relacionados con la preclampsia, la infertilidad ovulatoria, la pérdida fetal, la disminución de peso al nacer y circunferencia cefálica, y con la alteración del metabolismo de los AGPICL, comprometiendo sus beneficios (25-28).

Las prostaglandinas derivadas del AA, juegan un papel importante en el mantenimiento del embarazo y en el inicio del trabajo de parto. La recomendación es que su ingesta no exceda el nivel dietario normal 282 ± 174 mg/día. La ingesta de SFA, no debe exceder el 10% del total de energía, no hay efectos negativos de su deficiencia, sin embargo la proporción de ciertos SFA en la dieta, dan lugar a efectos metabólicos específicos. En cuanto a los MUFA, no hay evidencias de su requerimiento en el embarazo y lactancia (24).

Los lípidos de la leche materna y en su defecto las fórmulas infantiles, constituyen la fuente de energía que soporta un apropiado crecimiento, aportan los PUFA n-6 y n-3, requeridos para el normal crecimiento y la maduración de numerosos sistemas, sobretodo el cerebro y el ojo. La acumulación del DHA en el cerebro se inicia en el útero y termina entre los dos y cuatro años de edad. Los infantes a término y pre término son capaces de sintetizar DHA y AA, no obstante, las tasas de conversión de LA n-6 a AA y de ALA n-3 a DHA están influenciados por la genética, el sexo y la cantidad de ácidos grasos precursores disponibles en la dieta (29).

La leche humana provee LA, ALA, DHA y AA y otros PUFA de cadena larga. La concentración de AA se considera relativamente constante, mientras que la de DHA es más variable, y depende de la dieta y del estilo de vida de la madre (29). La evaluación de los niveles de DHA en leche materna en nueve países situados en diferentes zonas geográficas soporta lo anterior, encontrándose un rango de 0,17 a 0,99% del total de ácidos grasos, con una media de 0,55% en calostro y 0,25% en leche materna madura (16).

Diversas organizaciones y comités de expertos han recomendado la inclusión en las fórmulas infantiles de al menos 0,2% de los ácidos grasos como DHA, pero no debe excederse de 0,5%. Asimismo deberán contener AA y EPA sin exceder los niveles de DHA (30). Se recomien-

da prolongar la lactancia materna tanto tiempo como sea posible y/o asegurar los aportes a partir de las fórmulas suplementadas, al menos hasta la introducción completa de alimentos como el pescado, los huevos y las vísceras (31).

La dieta debe proveer a los infantes al menos 3 a 4,5% de la energía a partir de LA y al menos 0,5% de la energía a través de ALA, a los fines de cubrir los requerimientos de los ácidos grasos esenciales. Ingestas más elevadas de dichos ácidos grasos no ofrecen ventajas y se asocian a potenciales riesgos. La ingesta de ALA y de otros PUFA n-6 debe limitarse a menos de 10% de la energía y el consumo total de PUFA debe ser menos del 15% de la energía.

Después de los dos años de edad, la composición de la grasa dietaria debe orientarse a reducir el riesgo de enfermedades crónicas relacionadas a la nutrición. La ingesta de SFA no debe exceder el 8% de la energía total, y los PUFA deben contribuir a aproximadamente al 6-10% de la energía y el resto de la grasa consumida debe corresponder a MUFA (13).

En cuanto al DHA, la FAO ha establecido que la ingesta adecuada hasta seis meses de edad debe ser 0,1-0,18% de la energía total (10-12 mg/kg de peso). De los 2 a los 4 años debe ser 100 a 150 mg, de 4 a 6 años 150-200 mg y de 300 mg para los de 6 a 10 años (3). A partir de los 2 años hasta los 18 años, debe ser 25-35% (3,32), menos de 25% tiene efectos adversos en la ganancia de peso y crecimiento longitudinal. En relación a la grasa saturada debe ser <8%, los niños con evidencia familiar de dislipidemias (alto LDL-C) deben consumir poca grasa saturada, sin reducir la ingesta total de grasa. El consumo de PUFA (n-6 + n-3) debe ser el 11% de la energía, y la de TFA <1% (FAO) y el consumo de pescado al menos dos veces/semana (3,14).

Se recomienda un límite máximo de aporte de grasas de 3 a 3,5 g/kg./día y no sobrepasar el 30 a 35% del aporte calórico total. Las grasas saturadas (lácteos enteros, carnes grasas, bollería, platos precocinados, etc) no deben exceder el 10% de la energía total y los monoinsaturados hasta 15%, aunque en nuestro medio se podría admitir 18%. En cuanto al colesterol se aconseja no sobrepasar los 300 mg al día.

No existe cantidad diaria recomendada (RDA) para los ácidos grasos esenciales aunque se estima que la necesidad de ácido linoleico es del 1 a 2% del total de la energía ingerida y en su conjunto la familia n-6 debe aportar entre 7 al 10 % de las calorías totales no sobrepasando esta última cantidad (1, 2, 5,11, 21).

En los adultos se sugiere que el aporte de energía total

procedente de la grasa de la dieta se encuentre entre 20% y 35%. La ingesta total de SFA no debe superar el 10% de la energía total, deben ser reemplazados con PUFA (n-3 y n-6). La ingesta total de SFA no debe superar el 10% de la energía total (3).

El consumo de PUFA (n-6+n-3) no debe exceder el 10% de energía. Considerando una ingesta de 30% de energía y 2000 Kcal/día se tiene que debe consumir de LA: 2,5 a 3,0 % de energía, que corresponde a 5,55- 6,7 g/ día. ALA 0,5 a 0,6 % energía, no menos de 1,11 g/día. EPA +DHA 0,3 % E (0,83 g/día), EPA mínimo 0,1 % E (0,27 g/ día). DHA mínimo 0,1 % E (0,27 g/día). La relación PUFA n-6/n-3 puede oscilar de 5/1 a 10/1 y el ideal es 1/1.

Investigaciones necesarias

Las investigaciones más urgentes en Venezuela están relacionadas con encontrar vías que permitan disminuir la relación de ácidos grasos n-6/n-3 y evaluar el grado de conversión de los ácidos grasos n-3 de 18 carbonos a los ácidos grasos n-3 de cadena larga dentro de las condiciones de alimentación general del venezolano. Es muy importante evaluar en grandes grupos de la población el contenido de ácidos grasos de la leche materna y del estado nutricional en este tópico de los niños pre-escolares, adolescentes y mujeres en edad fértil.

Se necesitan más investigaciones sobre las características de mezclas de aceites que conduzcan a una optimización de las consecuencias metabólicas de este importante componente de la dieta del venezolano. Así, como también la elaboración de la tabla de composición de los ácidos grasos de los alimentos de mayor consumo por la población venezolana, herramienta importante para los profesionales de la salud, tecnólogos de alimentos y consumidores.

Es necesario mantener una vigilancia del contenido de ácidos grasos trans isómeros que llega a la mesa del venezolano. En este sentido en los últimos años se ha logrado un gran avance al disponer de margarinas con “cero trans” que era uno de las fuentes más importantes de esos ácidos grasos. Se debe tener más información y control de las características y del uso de otras grasas parcialmente hidrogenadas que se incluyen en diversos alimentos industriales o artesanales.

REFERENCIAS

- White B. Dietary fatty acids. *Am Fam Physician* 2009; 80(4):345-350.

- Tvrzicka E, Kremmyda LS, Stankova B, Zak A. Fatty acids as biocompounds: their role in human metabolism, health and disease a review. Part 1: classification, dietary sources and biological functions. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub* 2011; 155: 117-130.
- FAO. Fats and fatty acids in human nutrition: Report of an expert consultation. Roma. 2010.
- Valenzuela A, Morgado N. Trans fatty acid isomers in human health and in the food industry. *Biol Res* 1999; 32: 273-87.
- Sleiman R, Rodrigo L, Salas-Salvado J. Efecto de los frutos secos sobre la salud. Alimentos clave en la prevención de diferentes enfermedades. *Alimentación, Nutrición y Salud* 2002; 9: 51-58.
- Mahaffey KR, Sunderland EM, Chan HM, Choi AL, Grandjean P, Marien K, Oken E, Sakamoto M, Schoeny R, Weihe P, Yan CH, Yasutake A. Balancing the benefits of n-3 polyunsaturated fatty acids and the risks of methylmercury exposure from fish, consumption. *Nutr Rev* 2011; 69(9):493-508. doi: 10.1111/j.1753 488. 7.2011.00415.
- Gebauer SK, Psota TL, Harris WS, Kris-Etherton PM. n-3 fatty acid dietary recommendations and food sources to achieve essentiality and cardiovascular benefits. *Am J Clin Nutr* 2006; 83(6 Suppl):1526S-1535S.
- Izquierdo P, Torres G, González E, Barbiza Y, Márquez E, Altara M. Composición de ácidos grasos y contenido de humedad en doce especies de pescado de importancia comercial en Venezuela. *Rev Cient FCV-LUZ*. 2000; 9:463-468.
- Hunter JE. Dietary trans fatty acids: Review of recent human studies and food industry responses. *Lipids* 2006; 41:967-992.
- Mozaffarian D, Katan M, Ascherio A, Stampfer M, Willett W. Trans fatty acids and cardiovascular disease. *New Engl J Med* 2006; 354:1601-1613
- Nasiff A, Meriño E. Ácidos grasos omega-3: pescados de carne azul y concentrada de aceites de pescado. Lo bueno y lo malo. *Rev Cubana Med* 2003; 42: 49-55.
- Brenna JT, Salem N Jr, Sinclair AJ, Cunnane SC. International Society for the Study of Fatty Acids and Lipids: α -Linolenic acid supplementation and conversion to n-3 long chain polyunsaturated fatty acids in humans. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids* 2009; 80:85-91
- International Society for the Study of Fatty Acids and Lipids (ISSFAL). Adequate Intakes /Recommendation Table. 2011.p.1-5 <http://www.issfal.org/statements/adequate-intakes-recommendation-table>
- Elmadfa I, Kornsteiner M. Fats and fatty acid requirements for adults. *Ann Nutr Metab* 2009; 55: 56-75.
- IOM (Institute of Medicine). Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids (Macronutrients). National Aca-

- demies of Science, Washington DC. 2005.
16. Czernichow S, Thomas D, Bruckert E. n-6 Fatty acids and cardiovascular health: a review of the evidence for dietary intake recommendations. *Br J Nutr* 2010; 104(6):788-96.
 17. Kris-Etherton P, Harris W, Appel L. AHA Scientific Statement. Fish consumption, fish oil, omega-3 fatty acids, and cardiovascular disease. *Circulation* 2002; 106: 2747-2757.
 18. Calvani Abbo FJ. 51 años de trayectoria energética y nutricional en Venezuela. Caracas: Fundación Polar, 2003. p. 11-97.
 19. Méndez Castellano y col. Estudio Nacional de Crecimiento y Desarrollo. "Proyecto Venezuela". Fundacredesa, Tomo III. 1996. p. 1032-1136.
 20. Fundación Bengoa. Faro Nutricional. Análisis de la Encuesta de Seguimiento al Consumo. ESCA. INE 2003-2010. Caracas 2012.
 21. Francois CA, Connor SL, Bolewicz LC, Connor W E. Supplementing lactating women with flaxseed oil does not increase docosahexaenoic acid in their milk. *Am J Clin Nutr* 2003; 77 (1):226-233.
 22. Bergmann R L, Haschke-Becher E, Klassen-Wigger P, Bergmann K E, Richter R, Dudenhausen J W, Grathwohl D, Haschke F. Supplementation with 200 mg/day Docosahexaenoic acid from mid-pregnancy through lactation improves the Docosahexaenoic acid status of mothers with a habitually low fish intake and of their infants. *Ann Nutr Metab* 2008; 152 (2): 157-166.
 23. Brenna JT, Lapillonne A. Background paper on fat and fatty acid requirements during pregnancy and lactation. *Ann Nutr Metab* 2009; 55:97-122.
 24. US Food and Drug Administration, Center for Food Safety and Applied Nutrition, Office of Seafood. Mercury levels in seafood species. May 2001. Disponible en: <http://www.cfsan.fda.gov/~frf/sea-mehg.html>.
 25. Mahomed K, Williams MA, King IB, Mudzamiri S, Woelk GB. Erythrocyte omega-3, omega-6 and trans fatty acids in relation to risk of preclampsia among women deliverig at harare maternity hospital, Zimbabwe. *Physiol Res* 2007; 56:37-50.
 26. Chavarro JE, Rich-Edwards JW, Rosner BA, Willett WC. Dietary fatty acid intakes and the risk of ovulatory infertility. *Am J Clin Nutr* 2007;85:231-237
 27. Morrison JA, Glueck CJ, Wang P. Dietary trans fatty acid intake is associated with increased fetal loss. *Fertil Steril* 2008; 90:385-390.
 28. Koletzko B, Lien E, Agostoni C, Böhles H, Campoy C, Cetin I, et al. The roles of long-chain polyunsaturated fatty acids in pregnancy, lactation and infancy: review of current knowledge and consensus recommendations. *J Perinat Med* 2008; 36(1):5-14.
 29. Koletzko B, Baker S, Cleghorn G, Neto UF, Gopalan S, Hernell O, et al. Global standard for the composition of infant formula: recommendations of an ESPGHAN coordinated international expert group. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2005; 41:584-599.
 30. EFSA. Draft opinion of the scientific panel on dietetic products, Nutrition and allergies on a request from the commission related to dietary reference values for fats, including saturated fatty acids, polyunsaturated fatty acids, monounsaturated fatty acids, trans fatty acids, and cholesterol. Request N° EFSA-Q-2008-466.
 31. Gil-Campos M, Dalmau Serra J. Comité de Nutrición de la Asociación Española de Pediatría. [Importance of docosahexaenoic acid (DHA): Functions and recommendations for its ingestion in infants]. *An Pediatr (Barc)* 2010 Sep;73(3):142.e1-8. Doi: 10.1016/j.anpedi.2010.03.019. Epub 2010 Jun 8.
 32. Uauy R, Dangour AD. Fat and fatty acid requirements and recommendations for infants of 0-2 years and children of 2-18 years. *Ann Nutr Metab* 2009; 55(1-3):76-96.