



VALORES DE REFERENCIA DE

Energía y Nutrientes

PARA LA
Población Venezolana

REVISIÓN 2012.



VALORES DE REFERENCIA
DE ENERGÍA Y NUTRIENTES
PARA LA POBLACIÓN VENEZOLANA.
REVISIÓN 2012.



ILSI

International Life
Sciences Institute

Nor-Andino

Capítulo Venezuela

Rif: J-30753162-2





Valores de referencia de energía y nutrientes para la
población venezolana. Revisión 2012

Editores:
Maritza Landaeta-Jiménez
Yaritza Sifontes
Carla Aliaga

Diagramación: Ana María Reyes D.
Portada: Rosmen Alvarez
Texto e impresión: Gráficas jaes c.a.
Depósito Legal: If2522015363739
ISBN: 978-980-12-7910-5

Coordinación Científica

Energía y Macronutrientes

Energía:

Maritza Landaeta-Jiménez (coord.), Carla Aliaga, Yaritza Sifontes, Maura Vásquez, Guillermo Ramírez, Luis Falque Madrid, Marianella Herrera Cuenca, Ana María Reyes, Emilia Elzakem, Héctor Herrera, Jennifer Bernal. España Marco (asesor).

Proteínas

Marisa Guerra (coord.), Cira García, Michelle López, María N. Hernández, Ana D' Escriván, María J. Alfaro, Benito Infante, Lorena Reverol, Andreina Ceballos.

Grasas

María Isabel Giacopini de Zárraga (coord.), Hilda Alonso Villamizar, Nelina Ruiz, Abrahams Ocanto, Benailim Martínez, Virgilio Bosch.

Carbohidratos

Marisela Granito (coord.), Suhey Pérez, Yolman Valero, Jhoana Colina, Júscelino Tovar (asesor).

Minerales y Vitaminas

Calcio, Vitamina D, Fósforo, Magnesio y Fluor

Coromoto Macías-Tomei (coord.), Cristina Palacios, Mariana Mariño Elizondo, Diamela Carías, Dalmacia Noguera, José Félix Chávez Pérez.

Hierro, Yodo, Zinc, Selenio, Cobre, Molibdeno, Vitamina C, Vitamina E, Vitamina K, Carotenoides y Polifenoles

María Nieves García-Casal (coord.), Maritza Landaeta-Jiménez, Gertrudis Adrianza de Baptista, Carolain Murillo, Mariela Rincón, Lizet Bou Rached, Arantza Bilbao, Hazel Anderson, Julia Franquiz, Rafael Puche, Omar García, Yurimay Quintero, Juan Pablo Peña-Rosas.

Vitamina A

María Nieves García-Casal.

Ácido fólico

María Nieves García-Casal (coord.), Diamela Carías, Ingrid Soto de Sanabria, Ana Victoria López Rodríguez.

Niacina

Diamela Carías (coord.), María Nieves García-Casal, Ingrid Soto de Sanabria, Ana Victoria López Rodríguez.

Presentación

En 2011 un grupo de investigadores, quienes habían participado en la propuesta de valores de referencia del año 2000, publicada por el Instituto Nacional de Nutrición, plantean la necesidad de actualizar los valores de referencia de energía y nutrientes de acuerdo al informe del comité de expertos FAO/OMS/UNU, 2004, que recomendó a los países la nueva metodología para cálculo del gasto energético y la ingesta mínima de calorías per cápita para mantener un adecuado estado de salud físico y mental.

La Fundación Bengoa en alianza con ILSI Nor. Andino (International Life Sciences Institute) Capítulo Venezuela, apoyan esta iniciativa y se convoca a integrar el equipo de trabajo. Esta solicitud fue atendida por el Instituto de Investigaciones Científicas (IVIC), Universidad Central de Venezuela (UCV), Universidad Simón Bolívar (USB), Universidad del Zulia (LUZ), Universidad de los Andes (ULA), Centro de Estudios del Desarrollo, UCV (CENDES), Hospital Universitario de Caracas, Hospital de Niños José Manuel de los Ríos, Centro de Atención Nutricional Infantil Antímamo (CANIA) y Universidad de Puerto Rico.

Esta publicación es una síntesis de la actualización 2012 de los valores de referencia de Energía, Proteínas, Carbohidratos, Grasas, Hierro, Calcio, Yodo, Zinc, Selenio, Cobre, Fósforo, Magnesio, Molibdeno, Flúor, Vitamina C, Vitamina D, Vitamina K, Vitamina A, Carotenoides, Ácido Fólico, Niacina y Polifenoles, cuya versión original se publicó en la revista Archivos Latinoamericanos de Nutrición Volumen 63, Numero 4, 2013.

Reconocimientos muy especiales a todas las instituciones, coordinadores, investigadores y asesores que con dedicación y mística de trabajo, superaron las limitaciones para finalizar esta publicación. Especial agradecimiento, a ILSI Nor Andino, Capítulo Venezuela, por el soporte institucional para el financiamiento de esta publicación.

En nombre de la Fundación Bengoa nuestro reconocimiento por el excelente trabajo y el compromiso personal e institucional para continuar fortaleciendo la investigación en nuestro país.

Virgilio Bosch Román
Presidente de la Fundación Bengoa

Instituciones Participantes

Instituciones Participantes

Universidad Central de Venezuela. UCV.

Universidad del Zulia. LUZ.

Universidad de los Andes. ULA.

Universidad Simón Bolívar. USB.

Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas. IVIC.

Centro de Atención Nutricional Infantil Antímamo. CANIA .

Centro de Estudios del Desarrollo, UCV. CENDES.

Hospital Universitario de Caracas.

Hospital de Niños José Manuel de los Ríos.

ILSI Nor Andino (International Life Sciences Institute). Capítulo Venezuela.

Fundación José María Bengoa.

Representantes Institucionales

Virgilio Bosh y Mercedes López de Blanco. Fundación Bengoa.

Arantza Bilbao. ILSI Nor Andino (International Life Sciences Institute). Capítulo Venezuela.

Asesores

España Marco. UCV.

Juan Pablo Peña Rosas. OMS.

Cristina Palacios. Escuela Graduada de Salud Pública Universidad de Puerto Rico.

Júscelino Tovar. Departamento de Nutrición Aplicada. Lund University.

Maura Vásquez. Escuela de Estadística. UCV.

Guillermo Ramírez. Escuela de Estadística. UCV.

Indice

VALORES DE REFERENCIA DE ENERGÍA Y NUTRIENTES PARA LA POBLACIÓN VENEZOLANA Revisión 2012

Energía y Macronutrientes

Energía	7
Proteínas	25
Grasas	35
Carbohidratos	39

Minerales y Vitaminas

Calcio	44
Vitamina D	47
Fósforo	49
Magnesio	52
Fluor	54
Hierro	55
Yodo	57
Zinc	59
Selenio	61
Cobre	62
Molibdeno	64
Vitamina C	65
Vitamina E	66
Vitamina K	68
Vitamina A	69
Ácido fólico	72
Niacina	74

Anexos	78
---------------------	----

Referencias	82
--------------------------	----

Energía y Macronutrientes

Energía¹

Antecedentes

El primer comité de la Organización para la Alimentación y la Agricultura de las Naciones Unidas para el estudio de las necesidades de energía de 1949, se centró en las normas que permitían la comparación de los niveles calóricos entre diferentes poblaciones. A este sucederían seis comités más y varias reuniones de expertos hasta el comité de 2001, los aportes de cada uno se citan seguidamente:

(1957) Actualización de los requerimientos de los niños, y los métodos para estimar la influencia de la edad, el clima y la relación entre actividad física y requerimientos.

(1971) Revisión de las características de los métodos de hombre y mujer tipo considerados desde el primer informe y de las estimaciones de las necesidades de energía y proteínas y de los métodos de calidad proteica. La reunión de expertos de 1975 (FAO/OMS) reconoce la ausencia de un patrón para la evaluación de encuestas de consumo de alimentos, el establecimiento de metas de mejoramiento ante insuficiencias en el consumo y el estado nutricional, y el reajuste de las necesidades por déficit en el crecimiento debido a infecciones frecuentes y factores ambientales.

(1985) Estimaciones de las necesidades de energía basadas en la medición del gasto en vez de la ingesta; desarrollo de ecuaciones lineales para el cálculo de la Tasa de Metabolismo Basal (TMB), según sexo y peso corporal e incorporación de las actividades discretas y ocupacionales para la estimación del requerimiento de energía (ligeras, moderadas e intensas).

Las necesidades energéticas se mantienen conforme a la recomendación del comité de 1971, multiplicando un número determinado de kcal por kilogramos de peso; embarazadas: adición de un promedio de 285 kcal/día y solamente 200 kcal/día en las que reducen su actividad física durante el embarazo; madres lactantes: adición de 500 kcal/día. El requerimiento total se corrigió según el

¹Landaeta-Jiménez M, Aliaga C, Sifontes Y, Vásquez M, Ramírez G, Falque Madrid L, Herrera M, Reyes AM, Elzakem E, Herrera H, Bernal J. Asesora: Marco E. Valores de referencia de energía para la población venezolana. Arch Latinoamer Nutr 2013; 63(4):258-277

contenido de fibra de la dieta.

(1996) La reunión del International Dietary Energy Consultancy Group (IDECG)/UNU/International Union of Nutritional Sciences (IUNS), mantuvo la definición de los requerimientos de energía (FAO 1985) basado en las mediciones del gasto de energía. En grupos poblacionales se recomendó continuar con el cálculo de la TMB y de los otros componentes como múltiplos de ella según actividad física (ligera, moderada e intensa), con algunas especificaciones en la edades de 1 a 18 años y en las embarazadas, mujeres lactantes y adultos mayores.

(2001) Consideración del gasto total diario de energía y de las necesidades energéticas para el crecimiento, el embarazo y la lactancia; corrección de la sobreestimaciones en los niños y la subestimaciones en los adolescentes; incorporación de los niveles de actividad física desde los seis años de edad; revisión de las necesidades energéticas de adultos; niveles de actividad física habitual para la buena salud y el mantenimiento de un peso corporal saludable; recomendaciones de actividad física para mantener la condición física y la salud, reducir el riesgo de obesidad y las condiciones asociadas a un estilo de vida sedentario. Un enfoque experimental para las estimaciones factoriales de las necesidades energéticas durante el embarazo y lactancia y las recomendaciones de energía alimentaria adicional en los dos últimos trimestres del embarazo. No se recomienda la aplicación de los resultados en individuos con fines clínicos o de otro tipo debido a que puede llevar a errores de diagnóstico y manejo inadecuado. Las recomendaciones son para poblaciones bien nutridas y saludables. La prevención es el único enfoque viable para el control de la doble carga de la malnutrición.

En Venezuela, el primer trabajo sobre requerimientos nutricionales, lo publica Bengoa en 1945 bajo el título: “Factores nutritivos. Requerimientos nutricionales”, considera la adopción temporal de las recomendaciones dietéticas americanas. Liendo Coll y Bengoa sobre la base del informe FAO-1950, publican las “Necesidades calóricas de la población venezolana”, basadas en hombre y mujer tipo.

En 1976 el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas y el INN actualizaron los “Requerimientos de energía



y nutrientes de la población venezolana”. En 1980 los estudiantes de la Cátedra de Nutrición Humana del Postgrado de Planificación Alimentaria y Nutricional de la UCV coordinados por Quintana, Bengoa y Luna con la participación de un grupo *ad hoc* académico y de organismos oficiales, publican los “Requerimientos de energía y de nutrientes de la población venezolana”, en el primer número de la serie “Estudios de la Dirección de Política Científica y Tecnológica CONICIT” y en la Serie de Cuadernos Azules del INN en 1985.

En dicha revisión se ajustó la actividad física promedio del venezolano, con los datos de la fuerza laboral de la Encuesta de Hogares por Muestreo, para los niños menores de 13 años se emplearon los datos de peso y talla de los patrones internacionales y en los mayores de 13 años los datos del Estado Carabobo del Estudio Nacional de Crecimiento y Desarrollo Humanos “Proyecto Venezuela”. El requerimiento de proteínas no se ajustó por procesos infecciosos o parasitarios debido a la controversia reinante en cuanto a la cantidad y la calidad de la proteína (Utilización Neta de Proteínas). La utilización neta de proteínas se estimó en 65% a partir de las encuestas de consumo y además se incorporaron algunos oligoelementos, cualquier ajuste debía considerar la actividad física.

Las “Necesidades de energía y de nutrientes de la población venezolana”, correspondientes a la cuarta actualización se realizó en 1993 por el INN y la Fundación Cavendes, siguiendo la metodología del Comité de Expertos para energía y proteínas FAO/OMS/UNU 1985 y los valores de energía se obtuvo del trabajo de Marco y col en 1990, publicado luego en la serie de Cuadernos Azules y en “Nutrición Base del Desarrollo”. Se sustituyó la denominación de “requerimientos nutricionales” por “recomendaciones” y se adoptaron las metas nutricionales latinoamericanas para grasas, colesterol, hidratos de carbono, sal y fibra del Informe de Caracas. Las metas para vitaminas y minerales se modificaron siguiendo la recomendación del Comité. Se incorporaron cromo, cobre, flúor, magnesio, manganeso, molibdeno y selenio y se incrementó la recomendación de la vitamina C.

En la actualización del año 2000, se siguió el método FAO/OMS/UNU 1985. En los niños y adultos de 10 años y más, se calculó la TMB según grupos de edad y sexo con las ecuaciones de Schofield y se hicieron los cálculos según tipo de actividad física (ligera, moderada e intensa), multiplicando la TMB por los niveles

de actividad física (NAF), además se estimaron las necesidades adicionales para embarazo y lactancia y se corrigió por fibra dietética. En atención a la recomendación del último Comité se conformó un grupo de trabajo para actualizar los valores de referencia en el año 2012 con participación de representantes de la Universidad Central de Venezuela (UCV), Universidad Simón Bolívar (USB), Instituto de Investigaciones Científicas (IVIC), Universidad del Zulia (LUZ), Universidad de los Andes (ULA), CENDES (Centro de Estudios del Desarrollo, Universidad Central de Venezuela), Hospital de Niños JM de los Ríos, Hospital Universitario, ILSI Nor Andino (International Life Sciences Institute) y Fundación Bengoa.

Situación de los requerimientos de energía en el mundo

Entre los países que actualizaron los requerimientos de energía recientemente se encuentran Estados Unidos, Canadá, Reino Unido, Australia y Nueva Zelanda. En Australia y Nueva Zelanda, utilizaron para la estimación de los requerimientos seis niveles de actividad física. En estos países y en Estados Unidos, se presentaron requerimientos para cada trimestre de gestación, incluso en Estados Unidos, existen valores para la mujer embarazada y en periodo de lactancia adulta y adolescente.

Estados Unidos y Canadá establecieron las Ingestas Dietéticas de Referencia (Dietary Reference Intakes (DRIs)), para micro y macro nutrientes, energía, agua y electrolitos. Las DRIs incluyen cuatro tipos de recomendaciones: el Requerimiento Promedio Estimado, las Recomendaciones Dietéticas Diarias, la Ingesta Adecuada y el Nivel de Ingesta Máxima Tolerable:

Requerimiento Promedio Estimado (Estimated Average Requirement - EAR, en inglés): es el nivel de ingesta diaria de un nutriente que se estima adecuado para cubrir los requerimientos de la mitad (50%) de los individuos sanos de un grupo de población en una etapa de la vida y género particular.

Recomendaciones Dietéticas Diarias (Recommended Dietary Allowances- RDA, en inglés): es el nivel de ingesta media diaria de un nutriente suficiente para cubrir los requerimientos de casi todos (97 a 98%) los individuos sanos de un grupo de población en una etapa de la vida y género particular.

Ingesta Adecuada (Adequate Intake (AI), en inglés): la AI es la recomendación diaria promedio para la ingesta de un nutriente



que se asume como adecuada para un grupo (o grupos) de personas aparentemente sanas, determinados mediante estudios observacionales, estudios experimentales o bien por extrapolación.

Nivel de Ingesta Máxima Tolerable (Tolerable upper intake level-UL, en inglés): la máxima ingesta diaria promedio de un nutriente que probablemente no implica riesgo de producir efectos adversos sobre la salud de los individuos de la población general. A medida que la ingesta aumenta por arriba del UL, el riesgo potencial de efectos adversos aumenta.

En Japón, estimaron las DRIs, incorporando el concepto de meta dietética tentativa para prevenir enfermedades relacionadas con los estilos de vida (cardiovasculares, hipertensión, principales tipos de cáncer y osteoporosis). En la revisión de las ingestas de referencia entre los distintos países de la Unión Europea, Estados Unidos y la Organización Mundial de la Salud concluyen que difieren, en cuanto a grupos de población, tipo de nutrientes incluidos, metodología y periodicidad de las revisiones publicadas. Pero se asemejan en los conceptos más importantes.

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) en 2007 actualizó los requerimientos de energía de varios países, según la distribución urbana y rural con la metodología propuesta por FAO/OMS/UNU, 2004. Con excepción de Ecuador y Costa Rica, los valores en el 2007 disminuyeron con respecto a los de 1991, entre 4 (México) y 115 kcal (Guatemala) mientras que, en Venezuela la reducción fue de 92 kcal. También en Cuba, Chile, Brasil, Colombia y Perú, los valores resultaron más bajos, en especial antes de los siete años de edad.

Situación de la energía alimentaria en Venezuela

Disponibilidad de alimentos

La disponibilidad de energía según la Hoja de Balance de Alimentos (HBA) entre 2000 y 2010 se incrementó desde 2.154 a 2.714 kcal/pers/día y pasó de inestable e insuficiente entre 2000-2008 a plena o satisfactoria en 2009 a expensas de las calorías aportadas por las grasas y de la reducción de la contribución de las proteínas y los carbohidratos. Las calorías provienen principalmente de alimentos importados; específicamente de cuatro grupos de

alimentos: cereales (34%), carnes y leche (18%), grasas visibles y azúcares y miel (37%), las frutas y hortalizas contribuyen apenas con el 3% de las calorías.

Consumo de energía

Según la Encuesta de Seguimiento al Consumo de Alimentos (ESCA) entre 2005-2010 el consumo de calorías fue menor a las recomendaciones para el país y la adecuación energética varió entre 93% y 98%, para luego aumentar hasta 102% en 2011. Los tres principales grupos de alimentos aportadores de calorías fueron: cereales (harina de maíz, arroz y pasta) (37%), grasas visibles (aceite, margarina) (37%) y carnes y pescados (16%); las frutas y vegetales sólo aportaron 4% de las calorías totales.

Información del Eje Norte en el Occidente Llanero (n=876 familias, Táchira, Barinas y oeste de Portuguesa), reportaron un consumo promedio de 2.630, 2.549 y 2.408 kcal/pers/día en los estratos sociales II-III, IV y V de Graffar respectivamente. En el Oriente Llanero (n=1.235 familias, Anzoátegui, Monagas, sur de Aragua y este de Guárico) reportó 2.515, 2.553 y 2.490 kcal/pers/día en los estratos II-III, IV y V respectivamente. En general los carbohidratos aportaron 55-58% de las calorías, las proteínas 15-16% y las grasas 28% en todos los estratos.

Los datos de comunidades periurbanas del Distrito Capital y Estado Miranda reportan un consumo promedio en los municipios Libertador de 2.104 kcal/pers/día (2005), Baruta 2.235 kcal/pers/día (2006) y Chacao 2.234 kcal/pers/día (2007). Los carbohidratos aportaron 54-57% de las calorías, las proteínas 17-18% y las grasas 25-29%.

En comunidades de bajo nivel socioeconómico de la zona andina durante el período del año 2000 al 2010 se registró un consumo de energía entre 1.325 y 2.166 kcal/pers/día, por debajo de la recomendación de 2.300 kcal/pers/día para la población venezolana. Los carbohidratos aportaron 55-60% de las calorías, las proteínas 15-18 % y las grasas 25-32 %.

La disponibilidad de alimentos según la HBA se ha incrementado, pero persisten en el consumo desequilibrios en la ingesta de energía, que comprometen cada vez más la alimentación y salud



de los venezolanos y en especial a quienes habitan en comunidades de bajos recursos socioeconómicos y en poblados distantes de los centros urbanos de distribución, motivado a los cambios en el estilo de vida y en la dieta habitual (sedentarismo, alto consumo de alimentos industrializados, fáciles para preparar y consumir, obesogénicos: de alta densidad calórica, ricos en azúcares simples, grasas saturadas, grasas trans y sodio); alta inflación en el costo de los alimentos, desabastecimiento y escasez.

Situación nutricional

Según los datos del Sistema de Vigilancia Alimentaria y Nutricional, entre 2001-2007, aumentaron el sobrepeso y la desnutrición. El sobrepeso pasó de 10,8% a 12,4% en los niños de 2 a 6 años y de 14,4% a 18,7% en el grupo de 7 a 14 años. El déficit fue mayor en los niños de 2 a 6 años alrededor de 22,4% y disminuyó en los escolares de 7 a 14 años de 24,4% a 22,2%.

Porcentajes más altos se encontraron en el Estudio Nacional de Prevalencia de Sobrepeso y Obesidad realizado por el Instituto Nacional de Nutrición (INN) (n= 22.646 personas) entre 2008-2009; 17,57% de sobrepeso en los niños de 7 a 12 años, 9,33%-9,87% de obesidad semejante en niños y adolescentes. Las prevalencias más altas de sobrepeso y obesidad se encontraron en adultos (55%). La prevalencia más alta de déficit 17,30% se ubicó en el grupo de 13 a 17 años. El sedentarismo varió entre 30% y 50% en obesos jóvenes y fue de 43% en adultos obesos.

Las prevalencias de obesidad en adultos de los estados Lara y Monagas (n=16.830, respectivamente) según Ascardio y Precardio se situaron entre 20% y 28%, en tanto que para el sobrepeso estas representaron de 32% a 36% y el sedentarismo alcanzó 75%. En los adultos mayores institucionalizados de Caracas el principal problema fue el déficit nutricional que representó entre 48,4% a 54,3%, pero en general la malnutrición afectó principalmente a las mujeres.

Los cambios señalados en la disponibilidad y el consumo de alimentos han generado modificaciones en los patrones de morbilidad y mortalidad, que han migrado desde las enfermedades infecciosas a las enfermedades crónicas relacionadas con la alimentación.

Metodología para el cálculo de los valores de referencia de energía para la población venezolana, según grupos de edad

El informe FAO/OMS/UNU (2001) mantiene el concepto de requerimientos de energía del comité FAO/WHO/UNU de 1985, pero se incluye la energía necesaria para crecimiento y desarrollo de los niños, la formación de tejido en el embarazo y la producción de leche humana que sustente el buen estado de salud de la madre y del lactante. Las modificaciones en los requerimientos y en la recomendación de energía para los infantes, los niños y los adolescentes, corrigen la sobreestimación y la subestimación de la metodología de los informes previos y se recomienda el uso del Índice de Masa Corporal (IMC) según los grupos de población. En adultos el gasto de energía se expresa como múltiplo de la tasa de metabolismo basal, y el peso ideal se calcula de acuerdo con IMC (21-23 kg/m² a nivel poblacional). Se definen los rangos del nivel de actividad física: ligera 1,40-1,69; moderada 1,70-1,99 y vigorosa o intensa de 2,00-2,40.

En la actualización de los Valores de Referencia de Energía (VRE) para la población venezolana del año 2012, se siguió la metodología del informe del comité de expertos FAO/OMS/UNU 2004. La información que se presenta en este documento, contiene en primer término, los valores de referencia por grupos de edad y género y en segundo término, los valores ponderados para la población venezolana.

Valores de referencia de energía para niños y niñas menores de un año

En este informe, se asumió la definición de los requerimientos de energía, como “la cantidad de energía necesaria para cubrir el gasto energético, que permite mantener el tamaño y composición corporal normales, gozar de un nivel de actividad física deseable y ser consistentes con un buen estado nutricional a largo plazo. Esto incluye cubrir las necesidades para el adecuado crecimiento y desarrollo de los niños, el depósito de tejidos durante el embarazo y para la secreción de leche materna durante la lactancia y con una buena nutrición del niño y de la madre. Así una dieta balanceada y variada que cubra las necesidades energéticas aportaría todos los nutrientes.



El gasto energético total (GET) se determina mediante el método del agua doblemente marcada (ADM). Las estimaciones y recomendaciones para el cálculo del requerimiento de energía en los menores de 12 meses incluyen: 1) el GET según el peso corporal del niño, más 2) las necesidades de energía depositada en forma de proteínas y grasa en los tejidos ganados durante el crecimiento y en los órganos, energía para el crecimiento (E/C).

En correspondencia con los anteriores grupos de expertos, a partir de este momento todas las estimaciones se fundamentan en los resultados de los estudios realizados en niños sanos, bien alimentados, nacidos a término con peso adecuado al nacer, de manera que las recomendaciones dietéticas se dirigen a lograr el crecimiento óptimo de grupos de niños saludables y bien nutridos.

Las ecuaciones para predecir el GET a partir del peso corporal en niños menores de un año de acuerdo al tipo de alimentación son las siguientes:

Lactancia materna exclusiva: $92,8 \times \text{peso (kg)} - 152$

Alimentados con fórmula: $82,6 \times \text{peso (kg)} - 29,0$

Alimentados con leche materna y fórmula: $88,3 \times \text{peso} - 95,4$

Las demandas energéticas para el crecimiento constituyen alrededor del 35% de las necesidades energéticas totales durante los tres primeros meses de vida (40% en el primer mes), esta proporción se reduce a la mitad en los próximos tres meses (alrededor de 17,5%), a un tercio, durante los siguientes seis meses (a menos del 6%) sólo se necesita 3% a los 12 meses. La energía para el crecimiento cae a menos del 2% de los requerimientos diarios en el segundo año, se mantiene entre 1% y 2% hasta mediados de la adolescencia y desaparece gradualmente a los 20 años.

Cálculo de los valores de referencia de 0 a 11 meses

En este grupo de edad el peso se obtuvo de la mediana de los niños (as) del Proyecto Venezuela. El cálculo del GET se realizó con la ecuación propuesta por FAO/OMS/UNU 2004 para niños alimentados con leche materna y fórmulas lácteas, sobre la base de que sólo 27,8% de los niños venezolanos antes de los 6 meses recibió lactancia materna exclusiva durante este periodo de la vida y 50,2% además de la lactancia materna recibió alimentación complementaria. La ganancia de peso (GP) se obtuvo de las diferencias entre los pesos

mes a mes de los niños del estudio de referencia nacional.

La E/C se expresa en kilocalorías por día, resultó de multiplicar la GP por la energía acumulada en el crecimiento (EAC), esta última se corresponde con los valores sugeridos por el informe para niños y niñas durante los primeros doce meses de la vida. Para el cálculo del Requerimiento Calórico Total (RET) se sumó el GET más la E/C.

Cálculo de los valores de referencia según tipo de alimentación

En la Tabla 1 se presentan los valores según el tipo de alimentación para el menor de un año. Se utilizó la mediana de los pesos de la referencia nacional Proyecto Venezuela y las ecuaciones propuestas por FAO/OMS/UNU 2004, anteriormente descritas.

Valores de referencia de energía para niños(as) y adolescentes de 1 a 18 años

Los requerimientos de energía de los niños de 1 a 18 años (al igual que en los menores de un año) se calcularon sumando la E/C al GET. Es decir, que se tomó en cuenta la ganancia de tejidos y su correspondiente equivalente energético (aumento del peso) según la edad del niño, mientras que las necesidades adicionales para el

Tabla 1. Requerimientos de energía para menores de un año según tipo de alimentación. 2012.

Edad (mes)	Leche materna		Fórmula		Materna + Fórmula	
	Niños	Niñas	Niños	Niñas	Niños	Niñas
1	99	97	119	118	108	107
2	102	96	116	112	109	104
3	76	79	85	91	80	84
4	78	78	87	88	82	83
5	78	81	85	89	82	85
6	76	74	81	81	79	78
7	76	76	81	82	78	79
8	76	75	81	81	79	79
9	78	77	82	81	80	79
10	79	77	82	81	81	79
11	79	78	82	82	81	80



crecimiento se calculan en función de la composición del tejido que aumenta, siendo mayor a medida que el niño deposita más grasa, debido a la mayor densidad energética del tejido adiposo.

La mediana de peso se derivó de la mediana del Índice de Masa Corporal (IMC) del Estudio Nacional Proyecto Venezuela y en los niños(as) de un año se utilizó la mediana de peso del mismo estudio. La energía para el crecimiento (E/C), se calculó a partir del incremento de peso anual derivado del IMC y la diferencia se multiplicó por 2 kcal por gramo según la recomendación FAO/OMS/UNU 2004. En los niños de 10 años en adelante, en lugar de considerar los distintos NAF, el grupo de expertos recomendó, agregar al valor promedio calculado, 15% en niños activos y restar 15% en niños menos activos. El valor resultante correspondió al nivel de actividad física moderado y se dejó al criterio de los usuarios el establecer tales características. (Tabla 2).

Valores de referencia de energía para adultos

El informe del comité FAO/OMS/UNU 2004 en los adultos propuso mantener el método factorial (ecuación predictiva de Schofield) según la cual, Requerimiento de Energía=TMB x NAF). En los adultos el metabolismo basal representa entre 45% al 70% del GET del adulto y está determinado por el género, el peso, la talla, la composición corporal y la edad.

El comité en 2004, opinó que aun cuando en varios países existía información con el método ADM, los requerimientos energéticos no se establecieron a partir de esta metodología, por considerar que un gran porcentaje de personas eran sedentarias y presentaron algún grado de sobrepeso, lo cual, no se correspondió con un patrón deseable.

El mismo informe del 2004, considera que los NAF de 24 horas del día no deben tomar en cuenta solamente, el esfuerzo físico que demanda el trabajo cotidiano; ya que existen personas que tienen una actividad física ocupacional intensa, mientras que en su tiempo de esparcimiento (discrecional) tienen una actividad física ligera, o al contrario. Por lo que se decidió basar las estimaciones factoriales de las necesidades de energía en el Gasto Energético (GE) asociado a diferentes estilos de vida, que combinen la actividad física tanto discrecional como ocupacional. Sin embargo se mantuvo la clasificación que se utilizó en el informe de 1985 en la cual se divide

Tabla 2. Requerimientos de energía y variables de apoyo en población venezolana menor de 18 años por género según edad. 2012.

Edad	Masculino						Femenino					
	Peso (kg)	GET (kcal/día)	GP (g/d)	EAC (kcal/g)	EC (kcal/día)	RET (kcal/día)	Peso (kg)	GET (kcal/día)	GP (g/d)	EAC (kcal/g)	EC (kcal/día)	RET (kcal/día)
Meses												
0-1	3,22	189	32,7	6,0	196	385	3,20	187	23,3	6,3	147	334
1-2	4,20	275	30,0	6,0	180	455	3,90	249	26,7	6,3	168	417
2-3	5,10	355	33,3	6,0	200	555	4,70	320	26,7	6,3	168	488
3-4	6,10	443	16,7	2,8	47	490	5,50	390	20,0	3,7	74	464
4-5	6,60	487	20,0	2,8	56	543	6,10	443	16,7	3,7	62	505
5-6	7,20	540	16,7	2,8	47	587	6,60	487	20,0	3,7	74	561
6-7	7,70	585	13,3	1,5	20	605	7,20	540	10,0	1,8	18	558
7-8	8,10	620	10,0	1,5	15	635	7,50	567	13,3	1,8	24	591
8-9	8,40	646	10,0	1,5	15	661	7,90	602	10,0	1,8	18	620
9-10	8,70	673	10,0	2,7	27	700	8,20	629	6,7	2,3	15	644
10-11	9,00	699	10,0	2,7	27	726	8,40	646	6,7	2,3	15	662
11-12	9,30	726	10,0	2,7	27	753	8,60	664	10,0	2,3	23	687
Años												
1-2	9,60	903	4,4	2	8,9	912	8,90	817	4,9	2	9,7	827
2-3	11,22	987	4,1	2	8,1	995	10,68	909	3,9	2	7,9	917
3-4	12,71	1.072	5,3	2	10,7	1.083	12,11	988	5,4	2	10,8	998
4-5	14,66	1.182	5,1	2	10,2	1.192	14,07	1.093	5,4	2	10,8	1.103
5-6	16,52	1.284	5,2	2	10,4	1.295	16,05	1.195	4,7	2	9,3	1.204
6-7	18,43	1.387	6,1	2	12,3	1.400	17,75	1.280	5,8	2	11,7	1.291
7-8	20,67	1.506	6,1	2	12,2	1.518	19,88	1.382	7,0	2	13,9	1.396
8-9	22,89	1.621	7,3	2	14,5	1.636	22,42	1.499	7,0	2	13,9	1.513
9-10	25,54	1.755	7,4	2	14,7	1.770	24,97	1.611	9,4	2	18,8	1.630
10-11	28,23	1.888	6,4	2	12,8	1.900	28,40	1.752	10,0	2	20,1	1.772
11-12	30,56	1.999	10,0	2	20,0	2.019	32,07	1.891	12,5	2	25,1	1.916
12-13	34,21	2.168	11,8	2	23,6	2.192	36,65	2.047	15,5	2	31,0	2.078
13-14	38,51	2.358	14,1	2	28,2	2.386	42,31	2.213	12,4	2	24,9	2.238
14-15	43,66	2.573	17,1	2	34,2	2.607	46,85	2.326	7,5	2	15,0	2.341
15-16	49,90	2.814	13,2	2	26,5	2.840	49,59	2.385	4,9	2	9,7	2.395
16-17	54,73	2.987	9,5	2	19,0	3.006	51,36	2.420	2,0	2	4,0	2.424
17-18	58,20	3.103	3,4	2	6,9	3.110	52,09	2.433	1,0	2	2,0	2.435

GET: Gasto energético total, GP: Ganancia de peso, EAC: Energía acumulada en el crecimiento, E/C: Energía necesaria para el crecimiento, RET: Requerimiento energético total.



a los individuos en tres categorías según la intensidad de la actividad física habitual de la población.

Se acordó que el costo energético promedio de las actividades físicas (Tasa de Actividad Física) (TAF) se exprese como múltiplos de la TMB, y tendría que ser similar en hombres y mujeres. El RET resultaría de multiplicar el valor correspondiente de NAF (leve, moderada e intensa) por la TMB.

A medida que avanza la edad se producen cambios en la composición corporal, que influyen en la reducción de los requerimientos. En forma fisiológica se pierde talla y peso a partir de los 60 años, y masa magra, debido a la disminución de la masa muscular y de la masa ósea, porque disminuye la actividad física y, aumenta la grasa corporal. Esto desencadena una reducción de la masa metabólica activa y del gasto energético basal y de los requerimientos energéticos. La disminución de la tasa metabólica basal (TMB) de 2,9 y 2 % por década ha sido propuesta y aceptada por el comité de expertos para hombres y mujeres con IMC de 18,5-24,99 respectivamente. Para individuos con sobrepeso esta disminución es de 3,1 y 1,9 % respectivamente. Por lo tanto las necesidades energéticas en el adulto mayor sano disminuyen a razón de 100 kcal/ década, respecto a las de otras edades, lo que no significa que los requerimientos de todos los nutrientes también disminuyan.

Cálculo de los valores de referencia en adultos

En los mayores de 18 años las variables determinantes fueron el peso y el nivel de actividad física (NAF). El peso de los adultos se obtuvo con la fórmula del IMC ($\text{Peso} = \text{IMC} \times \text{Talla}^2$). Hasta los 22 años se utilizó el IMC calculado del estudio de Proyecto Venezuela por edad y género. En los adultos de 23 a 49 años se utilizó el valor de 22 kg/m² y en los adultos mayores de 50 años IMC de 25 kg/m² recomendado por FAO/OMS/UNU 2004 y la talla igualmente se obtuvo de la referencia nacional.

Cálculo de los valores de referencia en el adulto mayor

En los adultos mayores el IMC se modifica, hay una reducción en la estatura de 1-2 cm/década después de los 60 años, disminuye la masa muscular y grasa y se altera la distribución y composición corporal. El grupo de expertos de FAO/OMS/UNU 2004 para este grupo recomendó IMC de 25 kg/m².

Para el cálculo en los adultos mayores los individuos se agruparon de 60 a 69 años y 70 años y más. La media de talla se obtuvo de los estudios del Laboratorio de Evaluación Nutricional de la Universidad Simón Bolívar utilizado en el informe del 2000, cuyos valores son semejantes a los estudios realizados por Rodríguez et al, del Instituto de Adultos Mayores. El peso se obtuvo a partir del valor de 25 kg/m² del IMC. Se utilizó el promedio de los rangos del NAF propuestos por el grupo de expertos asociado a los tres estilos de vida en cada categoría (leve, moderado e intenso). En este informe, los niveles de actividad física no se diferenciaron por género. Para el cálculo del RET se multiplicó la TMB por el factor del NAF (leve, moderado e intenso) (Tabla 3).

Cálculo de los valores de referencia de adultos ajustados por talla

Para los valores de los adultos ajustados por talla, se formaron los grupos de 18-30 años, 30-60 años y >60 años y en cada grupo se establecieron seis categorías de talla. El peso promedio se obtuvo a partir del IMC (22 kg/m²), para cada una de las tallas dentro de cada rango. Se aplicó la ecuación propuesta por el comité de expertos 2004 según el grupo de edad (Tabla 4).

Valores de referencia de energía ponderados para la población venezolana

El cálculo de los valores de referencia ponderados se hizo de acuerdo con la distribución porcentual de la población venezolana por edad y género atendiendo a las consideraciones metodológicas asumidas por el comité venezolano descritas anteriormente para cada grupo de edad.

Valores en el grupo de 0 a 11 meses: Se aplicó la ecuación propuesta por la FAO/OMS/UNU 2004 ($RET = GET + E/C$), para los niños alimentados con (lactancia materna y alimentación con fórmula).

Valores en el grupo de 1 a 18 años: Se utilizó la misma ecuación que para los menores de un año y las consideraciones en cuanto a la actividad física.

Valores en los adultos: Los promedios del NAF son mayores a los utilizados en la revisión de la población venezolana del año 2000.

Para estimar el requerimiento energético promedio ponderado para la población venezolana, en los menores de 18 años sólo se consideró la edad y el género, mientras que, en los mayores de 18

Tabla 3. Requerimientos de energía de la población venezolana de 18 a 70 años, por género y nivel de actividad física. Según edad. 2012.

Edad (años)	Masculino				Femenino			
	TMB	Requerimientos de energía (kcal/día)			TMB	Requerimientos de energía (kcal/día)		
		Niveles de actividad Física				Niveles de actividad física		
		Ligera	Moderada	Intensa		Ligera	Moderada	Intensa
18	1.587	2.460	2.937	3.492	1.264	1.959	2.338	2.780
19	1.605	2.487	2.968	3.530	1.266	1.962	2.341	2.784
20	1.614	2.502	2.986	3.551	1.259	1.951	2.328	2.769
21	1.623	2.516	3.003	3.571	1.276	1.977	2.360	2.806
22	1.636	2.535	3.026	3.598	1.284	1.991	2.376	2.825
23	1.656	2.567	3.064	3.644	1.288	1.996	2.382	2.833
24	1.654	2.564	3.060	3.639	1.282	1.988	2.373	2.821
25	1.653	2.562	3.058	3.636	1.290	2.000	2.387	2.838
26	1.637	2.538	3.029	3.602	1.283	1.989	2.374	2.823
27	1.620	2.512	2.998	3.565	1.282	1.987	2.372	2.820
28	1.671	2.590	3.091	3.676	1.285	1.991	2.376	2.826
29	1.637	2.538	3.029	3.602	1.279	1.982	2.366	2.814
30	1.588	2.461	2.938	3.494	1.275	1.976	2.359	2.805
31	1.594	2.470	2.948	3.506	1.280	1.984	2.368	2.816
32	1.590	2.464	2.941	3.497	1.279	1.983	2.367	2.814
33	1.575	2.442	2.914	3.466	1.275	1.976	2.358	2.805
34	1.572	2.436	2.908	3.458	1.282	1.987	2.371	2.820
35	1.575	2.442	2.914	3.466	1.272	1.972	2.353	2.799
36	1.596	2.473	2.952	3.510	1.274	1.975	2.357	2.803
37	1.561	2.420	2.889	3.435	1.279	1.982	2.366	2.814
38	1.579	2.447	2.921	3.473	1.278	1.982	2.365	2.813
39	1.571	2.435	2.907	3.456	1.277	1.980	2.363	2.810
40-49	1.590	2.464	2.941	3.498	1.273	1.973	2.355	2.801
50-59	1.676	2.598	3.100	3.687	1.334	2.067	2.467	2.934
60-69	1.385	2.146	2.562	3.047	1.190	1.845	2.202	2.618
>70	1.385	2.146	2.562	3.047	1.183	1.834	2.189	2.603

TMB: Tasa metabólica basal

Tabla 4. Metabolismo basal y recomendaciones de energía en la población venezolana adulta por niveles de actividad física según grupos de edad-talla y género.

Grupos de edad-talla	Masculino					Femenino				
	Peso (kg)	TMB	Niveles de actividad física			Peso (kg)	TMB	Niveles de actividad física		
			Ligera	Moderada	Intensa			Ligera	Moderada	Intensa
18-30 años										
150-155	51,2	1.463	2.267	2.699	3.218	51,2	1.245	1.930	2.297	2.739
156-160	54,9	1.519	2.355	2.803	3.343	54,9	1.301	2.016	2.400	2.861
161-165	58,5	1.573	2.437	2.901	3.460	58,5	1.353	2.097	2.496	2.976
166-170	59,6	1.589	2.463	2.932	3.496	59,6	1.369	2.122	2.526	3.012
171-175	65,9	1.684	2.610	3.107	3.704	65,9	1.462	2.267	2.698	3.217
176-180	69,7	1.742	2.700	3.214	3.832	69,7	1.520	2.356	2.804	3.343
30-60 años										
150-155	51,2	1.460	2.263	2.694	3.213	51,2	1.262	1.955	2.327	2.775
156-160	54,9	1.503	2.330	2.774	3.307	54,9	1.292	2.003	2.384	2.842
161-165	58,5	1.544	2.393	2.848	3.396	58,5	1.321	2.047	2.437	2.906
166-170	59,6	1.556	2.412	2.872	3.424	59,6	1.330	2.061	2.453	2.925
171-175	65,9	1.629	2.524	3.005	3.583	65,9	1.381	2.140	2.547	3.038
176-180	69,7	1.673	2.593	3.087	3.680	69,7	1.412	2.189	2.605	3.107
>60 años										
150-155	51,2	1.187	1.840	2.190	2.612	51,2	1.123	1.741	2.073	2.471
156-160	54,9	1.231	1.908	2.271	2.708	54,9	1.157	1.794	2.135	2.546
161-165	58,5	1.272	1.972	2.348	2.799	58,5	1.189	1.844	2.195	2.617
166-170	59,6	1.285	1.992	2.371	2.828	59,6	1.199	1.859	2.213	2.639
171-175	65,9	1.359	2.106	2.507	2.990	65,9	1.257	1.948	2.318	2.765
176-180	69,7	1.404	2.176	2.591	3.089	69,7	1.292	2.002	2.383	2.842

TMB: Tasa metabólica basal

años además de edad y género se consideró la actividad física. Los grupos de edad se discriminaron como sigue: 0-5,9 meses, 6-11,9 meses y en los grupos por años de 1-3, 4-6, 7-9, 10-12, 13-15, 16-17, 18-29, 30-59, 60 y más años.

Los valores se calcularon relacionando los requerimientos de energía por edad, género y nivel de actividad física, con la distribución porcentual de la población venezolana según el Censo del año



2011. Para determinar el nivel de actividad física en los mayores de 18 años, se utilizó la distribución de la población venezolana por género y edad simple. Para la clasificación de la población adulta según nivel de actividad física, se consideraron las 15 categorías que estableció el Instituto Nacional de Estadísticas (INE), basada en las cuales un grupo de expertos realizó la distribución porcentual para cada categoría (Anexo. Tabla 1).

Para las categorías de ocupación dentro y fuera de la fuerza de trabajo por género y grupo de edad, los datos se obtuvieron de los Indicadores de Fuerza de Trabajo que publicó el INE en 2011. En la Tabla 5 se presenta la distribución porcentual de la población mayor de 18 años por nivel de actividad física, según los grupos de edad propuestos. Los porcentajes más altos entre 64-76 % correspondieron a la actividad ligera en la actividad moderada varió entre 19-31% y en la actividad intensa entre 4-8%.

Mujeres embarazadas: El incremento de peso promedio de 10 a 12 kg durante el embarazo se considera suficiente para que el recién nacido alcance un peso adecuado. Esto implicaría una demanda energética de 77.000 kcal adicionales con una distribución aproximada de 85, 285 y 475 kcal extras por día para el 1º, 2º y 3º trimestre respectivamente.

El número de mujeres embarazadas se obtuvo al multiplicar el número de nacidos vivos registrados por 1,2 correspondientes al valor de los mortinatos ocurridos en el mismo periodo. Debido a la dificultad para obtener el número de mujeres por trimestre de embarazo para calcular los requerimientos de la embarazada, se utilizó el promedio de 282 kcal/día el cual se obtuvo de los valores propuestos por el informe de expertos, para cada trimestre de embarazo.

Madres que lactan: Para estimar el número de madres que lactan se utilizó el dato de nacidos vivos registrados menos el número de niños fallecidos durante el período neonatal, según los datos reportados en el Anuario de Mortalidad del Ministerio del Poder Popular para la Salud. Las necesidades de energía están determinadas por la composición y el volumen de la leche que las madres producen. Aun cuando la duración de la lactancia materna exclusiva es inestable, se considera que los niños deben ser amamantados por un mínimo de 6 meses, razón por la cual la ingesta energética se incrementa en 505 kcal/día.

Tabla 5. Distribución porcentual de la población venezolana adulta según niveles de actividad física por grupos de edad y género.

Nivel actividad física	Grupos de edad (años) y género											
	18-29		30-39		40-49		50-59		60 y más		Total	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
Ligera	66	65	67	66	68	65	69	64	76	66	68	65
Moderada	26	28	26	28	26	29	25	31	19	30	25	29
Intensa	8	7	7	6	6	6	6	6	5	4	7	6

Los valores de referencia promedios ponderados de energía en 2013 se presentan en la Tabla 6, el valor obtenido fue de 2.187 kcal/día el cual se ajustó a 2.200 kcal/día. Los valores ponderados actualizados en 2012 resultaron más bajos que los del año 2000, en el género masculino en todas las edades a excepción del grupo 16-17 años y

Tabla 6. Requerimiento promedio ponderado de energía (kcal/día) para la población venezolana.

Grupos de edad (años)	Masculino	Femenino
0-5,9 meses	490	450
6-11,9 meses	650	600
1 a 3	995	915
4 a 6	1.295	1.200
7 a 9	1.640	1.515
10 a 12	2.040	1.925
13 - 15	2.615	2.330
16 - 17	3.060	2.430
18 - 29	2.740	2.145
30 - 59	2.685	2.160
60 y más	2.270	1.980
Promedio por género	2.370	2.010
Embarazadas		+282
Lactancia		+505
Promedio ponderado /persona/día	2.200	



en el femenino solamente hasta el grupo de 10-12 años y de allí en adelante son ligeramente más altos que los valores del año 2000. Los valores en los hombres fueron más altos que en las mujeres en todas las edades.

Proteínas²

Situación en el mundo y en Venezuela

En general, los valores de referencia para los requerimientos de proteínas se han establecido mediante estudios de balance de nitrógeno en individuos alimentados con diferentes ingestas de proteínas hasta que alcanzan el equilibrio, es decir cuando el consumo iguala las pérdidas y el balance de nitrógeno (BN) es igual a cero. Al no disponer de este tipo de estudios en Venezuela las recomendaciones de proteínas se han basado en referencias internacionales, en el pasado como en el resto de los países estas llegaron a superar los 100 g/día. En 1989 el National Research Council revisó las recomendaciones existentes desde 1985, estableciendo valores de ingesta segura correspondientes a dos desviaciones estándar sobre el promedio estimado, a fin de cubrir los requerimientos del 97% de la población. Hoy día se sabe también que los niños menores de 3 meses deben consumir mayor cantidad de proteínas (1,99 g/kg/ día) que los niños de 5-6 meses (0,92 g/kg/ día) y de 9-12 meses (0,78 g/kg/día).

La versión del año 2000 de los Valores de Energía y Nutrientes para la Población Venezolana, establece un valor promedio de 65 g de proteínas/día con un rango de 20 a 84 g/persona/día, para un consumo energético de 2.300 kcal/persona/día. Una propuesta para armonizar los valores de referencia de 36 nutrientes y establecer recomendaciones comunes para el etiquetado nutricional en Latinoamérica, sitúa la ingesta de proteína de los diferentes países entre 45 a 70 g/día, para un consumo de energía de 2.000 kcal y la propuesta es llevarlo a 50-75 g/día de proteínas, manteniendo la energía en 2.000 kcal, rango dentro del cual se encuentran los valores de referencia en Venezuela. En la presente revisión se han tomado como referencia los valores del Informe WHO/FAO/UNU

² Guerra M, Hernández MN, López M, Alfaro MJ. Valores de referencia de proteínas para la población venezolana. Arch Latinoamer Nutr 2013; 63(4): 278-292.

2007, cuyos requerimientos para todos los grupos poblacionales se presentan ajustados con base en estudios de balance de nitrógeno.

Fuentes y calidad de las proteínas en Venezuela

La calidad de la proteína viene principalmente determinada por el perfil y proporción de los aminoácidos que la componen, aunque pueden intervenir otros factores como la solubilidad, el grado de glicosilación y la digestibilidad, en la actualidad este concepto incluye las funciones complejas de las proteínas y los aminoácidos para regular la composición corporal, salud ósea, función gastrointestinal y flora bacteriana, homeostasis de la glucosa y saciedad. El aprovechamiento también está influenciado por la especie, la edad, el estado fisiológico del individuo y el balance energético.

En la búsqueda por mejorar la biodisponibilidad y la calidad proteica mediante la complementación aminoacídica, investigadores como Suárez et al. determinaron la calidad de la proteína de varios alimentos mediante el cómputo de aminoácidos corregido por la digestibilidad de la proteína (Protein Digestibility Corrected Amino Acid Score, abreviada como PDCAAS), sobre la base del cálculo del aminoácido limitante y valores de digestibilidad reportados por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. En otro estudio, Martínez y Martínez estudiaron la calidad proteica de algunos alimentos, calculada por diferentes métodos, como cómputo de aminoácidos, PDCAAS, digestibilidad, índice de eficiencia proteica (PER) y valor biológico (VB).

Con la información obtenida por estos autores y los valores de digestibilidad proteica y PER de los resultados del Proyecto FONACIT G-2002000480 “Determinación de la calidad proteica de los alimentos procesados de mayor consumo en el país”, se calcularon los valores de PDCAAS y la calidad proteica de los alimentos reportados en la Encuesta de Seguimiento al Consumo de Alimentos (ESCA), para los años 2010-2012. Es importante destacar que este valor corresponde al de cada alimento y no al de ninguna preparación, lo cual por supuesto varía, por citar solo un ejemplo, la harina de maíz precocida tiene casi el doble de proteína que la arepa, según los valores reportados en la tabla de composición de alimentos (TCA).

De las estimaciones realizadas se puede considerar que en el bienio



2010-2012 los venezolanos consumieron una combinación de proteínas de origen animal y vegetal (principalmente cereales), en proporciones que se complementaron para lograr una ingesta proteica mixta de buena calidad, con una relación de 1:1. Las principales fuentes de proteínas fueron la carne de pollo y de res, pasta alimenticia, pan de trigo, arepa (harina de maíz), arroz, leche en polvo completa y caraoas, y el 65% son de origen animal.

Valores de referencia de proteínas para la población venezolana

Los valores de proteínas presentados en esta revisión se basaron en datos del Informe WHO/FAO/UNU, 2007 y de la información de la revisión de la literatura científica. Se consideró la existencia de un nivel de ingesta adecuado de proteínas para alcanzar el balance nitrogenado conocido como requerimiento mínimo de proteína, el cual viene a ser la cantidad más baja de este macronutriente que debe consumirse para mantener dicho equilibrio y garantizar la mayor eficiencia en la utilización del nitrógeno.

Estudios nacionales e internacionales realizados tanto en adultos como en niños, han reportado que en la mayoría de los países industrializados, y en muchos de los países en vías de desarrollo, el consumo de proteínas excede las recomendaciones establecidas internacionalmente. Específicamente en la edad pediátrica se han identificado diversos motivos de preocupación en relación al contenido proteico de la dieta de los lactantes cuando ocurre la transición a la dieta habitual del resto de la familia, en especial la ingesta excesiva de proteínas que acompaña a grandes cantidades de alimentos, factor de riesgo para el exceso de peso y la obesidad en etapas posteriores de la vida.

El aprovechamiento de las proteínas depende también de la energía total de la dieta, de allí la importancia de la relación Energía/Proteína (E/P) para la formación de tejidos en niños, adolescentes y mujeres embarazadas; por otra parte la energía total de la dieta se distribuye según la fórmula calórica establecida para una determinada población, en general, las proteínas deben aportar una cantidad superior al 10% de la ingesta calórica total, pero que no exceda el 14% a fin de lograr niveles seguros de adecuación proteica, rango que sin embargo se considera bajo para las embarazadas y en especial las adolescentes, en las cuales se ha estimado 15%. La

fórmula calórica para las recomendaciones de energía y nutrientes en Venezuela, es la siguiente: proteínas 10 a 14 %, lípidos de 20 a 35% y carbohidratos 50 a 60%. La versión de WHO/FAO/UNU, 2007 indica que no hay diferencia significativa cuando se hacen los cálculos con distintas fuentes de proteínas.

Sobre la base de los criterios antes señalados, para la población adulta sana, y considerando como se mencionó anteriormente que la dieta promedio del venezolano es mixta y de buena calidad, en esta revisión se asumió el valor de 0,83 g/kg/día recomendado por WHO/FAO/UNU, 2007 como nivel de ingesta segura. Este valor también fue tomado como referencia para adultos de todas las edades por la European Food Safety Authority, (EFSA).

Las estimaciones presentadas incluyeron también ajustes en los valores de proteínas para una actividad física ligera (factor 1,55), ya que 64-76% de la población venezolana se ubica en este nivel, estos últimos corresponderían a los valores máximos recomendados. El peso de la población es el mismo que se utilizó para estimar los valores de referencia de energía.

Valores de referencia de proteínas en niños

Los requerimientos se han establecido a partir de investigaciones en niños alimentados exclusivamente con leche materna hasta los 6 meses, y de 6 meses a un año en niños que son alimentados con una dieta mixta y consumen proteína de buena calidad. La recomendación es de 2 g/kg/día para el recién nacido, con una disminución progresiva durante el primer año, los valores fluctúan entre 0,78 y 1,99 g/kg/día, dependiendo de la edad y de la fuente de proteína, que siempre debe ser de alta calidad.

A los 6 meses y hasta los 9 meses la ingesta segura es de 1,31 g/kg/día, de allí hasta los 12 meses corresponde a 1,14 g/kg/día. La ingesta segura de proteínas presentada por este grupo en los niños menores de un año contribuye con el 6 y 7% de la fórmula calórica (mínimo recomendado) de los niños y niñas venezolanos respectivamente.

En los niños y niñas mayores de un año las recomendaciones de ingesta segura no se discriminan por sexo WHO/FAO/UNU 2007, a los 5 años es de 0,85 g/kg/día y asciende hasta llegar a 0,91 g/kg/día a los 10 años, cuando el valor de referencia se sitúa en 40 g/día para ambos sexos. La ingesta proteica se ajustó para que la energía de las proteínas en la fórmula calórica tenga una relación



adecuada para una actividad física ligera utilizando el factor 1,55 antes mencionado.

Valores de referencia en adolescentes

Según el National Research Council (NRC), los requerimientos de proteínas disminuyen al pasar a la adolescencia, lo que también se señala en los valores de referencia de la WHO/FAO/UNU, 2007. En los adolescentes masculinos el valor recomendado de aproximadamente 0,9 g/kg/día entre los 11 y 14 años, baja hasta los 18 años, cuando alcanza 0,83 g/kg/día, que es el requerimiento del adulto.

En los adolescentes hay un aumento en la demanda de nutrientes, y por lo tanto de proteínas, entre los 11 y los 13 años, debido al crecimiento rápido en talla y peso como consecuencia del brote puberal. En Venezuela el brote puberal en las adolescentes se produce entre 11,6 y 13,6 años. Por ello, los valores de referencia en g/kg/día son mayores en estas edades, siendo superiores las recomendaciones de ingesta proteica segura para la población femenina. Esto fue considerado por WHO/FAO/UNU, 2007 en el incremento de los requerimientos en estas edades y la disminución en el resto de las edades en comparación con la versión de 1985. En caso de ser necesario modificar el consumo energético de acuerdo a la actividad física, debe ajustarse el requerimiento proteico a la actividad. Por lo tanto, para las poblaciones masculina o femenina de adolescentes con actividad moderada o fuerte se debe considerar un 15% o 30% más de energía respectivamente, que el correspondiente a la actividad física ligera. Los valores de proteína recomendados, son suficientes para el aporte energético en actividad física ligera en todas las edades.

Los requerimientos para un nivel de ingesta segura en adolescentes femeninas están entre 0,82 y 1,89 g/kg/día. Los valores detallados indican que es a los 12 y 13 años cuando hay un mayor requerimiento, debido a la menarquía y al crecimiento rápido en esta etapa. El ajuste de la ingesta proteica segura, para esta etapa de crecimiento acelerado en los adolescentes, alcanza el valor más alto de proteína (123 g/día). Los valores de proteína para la población masculina adolescente se ubican entre 43 y 78 g/día aproximadamente; mientras que, para la población femenina los valores varían entre 45 y 123 g/día aproximadamente, cantidades superiores al valor de la proteína recomendada como ingesta segura. (Tabla 7)

Tabla 7. Valores de referencia de proteínas en la población venezolana de 0 a 19 años por peso y género según edad.

Edad Meses	Peso (kg) ¹		ISP (g/kg/día) ²		ISP (g/día) ³		AEIPS (%)		PAAFL (g/día) ^{3,4}	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
0-29d	3,22	3,20	1,80	1,80	5,80	5,76	6,0	6,9	9,0	8,9
1	4,20	3,90	1,77	1,77	7,43	6,90	6,5	8,2	11,5	10,7
2	5,10	4,70	1,50	1,50	7,65	7,05	5,5	6,8	11,9	10,9
3	6,10	5,50	1,36	1,36	8,30	7,48	6,7	6,1	12,9	11,6
4	6,60	6,10	1,24	1,24	8,18	7,56	6,0	6,5	12,7	11,7
5	7,20	6,60	1,24	1,24	8,93	8,18	6,0	7,0	13,8	12,7
6	7,70	7,20	1,31	1,31	10,09	9,43	6,6	6,7	15,6	14,6
7	8,10	7,50	1,31	1,31	10,61	9,83	6,7	7,0	16,4	15,2
8	8,40	7,90	1,31	1,31	11,00	10,35	6,6	7,3	17,1	16,0
9	8,70	8,20	1,31	1,31	11,40	10,74	6,5	6,9	17,7	16,7
10	9,00	8,40	1,14	1,14	10,26	9,58	5,9	5,9	15,9	14,8
11	9,30	8,60	1,14	1,14	10,60	9,80	5,8	5,9	16,4	15,2
Años										
1	9,47	8,90	1,14	1,14	10,79	10,14	4,4	4,5	17,0	15,7
2	11,22	10,68	0,97	0,97	10,88	10,35	4,4	4,5	16,9	16,1
3	12,71	12,11	0,90	0,90	11,43	10,89	4,2	4,4	17,7	16,9
4	14,66	14,07	0,86	0,86	12,60	12,04	4,2	4,4	19,5	18,8
5	16,52	16,05	0,85	0,85	14,04	13,64	4,3	4,5	21,8	21,2
6	18,43	17,75	0,89	0,89	16,40	15,79	4,7	4,9	25,4	24,5
7	20,67	19,88	0,91	0,91	18,80	18,09	5,0	5,2	29,2	28,0
8	22,89	22,42	0,92	0,92	21,01	20,62	5,1	5,5	32,6	32,0
9	25,54	24,97	0,92	0,92	23,49	22,97	5,3	5,6	36,4	35,6
10	28,23	28,40	0,91	0,91	25,69	25,84	5,4	5,8	39,8	40,1
11	30,56	32,07	0,91	0,90	27,81	28,86	5,85	6,51	43,1	44,7
12	34,21	36,65	0,90	1,89	30,79	69,27	6,10	14,46	47,7	107,4
13	38,51	42,31	0,90	1,88	34,66	79,54	6,32	15,31	53,7	123,3
14	43,66	46,85	0,89	0,87	38,86	40,76	6,51	7,29	60,2	63,2
15	49,90	49,59	0,88	0,85	43,91	42,15	6,74	7,20	68,81	65,3
16	54,73	51,36	0,87	0,84	47,62	43,14	6,71	7,21	73,8	66,9
17	58,20	52,09	0,86	0,83	50,05	43,23	6,66	7,13	77,6	67,0
18	59,45	52,45	0,85	0,82	50,63	43,00	6,51	7,06	78,3	66,7
19	60,60	52,57	0,83	0,83	50,30	43,65	7,14	7,95	78,0	67,6

ISP: Ingesta Segura de Proteínas; AEIPS: Aporte Energético de Ingesta Proteica Segura; PAAFL: Proteína Ajustada para Actividad Física Ligera.

¹ Valores del Proyecto Venezuela 1999. ² Valores promedios tomados de WHO/FAO/UNU.

³ Cálculos propios. ⁴ Valores de proteínas ajustados con el factor 1,55 según WHO/FAO/UNU.

Valores de referencia en el adulto

Al aumentar la edad termina el crecimiento de nuevos tejidos, pero se necesita una cantidad de proteínas para el mantenimiento del organismo. En el adulto la necesidad total de proteínas es igual a la estimada como pérdida obligatoria para mantener el balance nitrogenado. En adultos, la recomendación de WHO/FAO/UNU anterior al 2007 establecía un valor de referencia de



0,8 g/kg/día cuando la proteína de la dieta era de alto valor biológico, y de 1,0 g/kg/día cuando se consumían dietas mixtas. En la última revisión WHO/FAO/UNU se indica que la fuente proteica (animal, vegetal o mixta) no tiene influencia significativa en el requerimiento estimado (0,66 g/kg/día); sin embargo, han establecido un nivel seguro de ingesta de 0,83 g/kg/día para adultos de todas las edades, el cual se utilizó para el cálculo de los valores de referencia hasta los 59 años. En estas edades, es importante no exceder el consumo proteico, para evitar el desequilibrio ácido-base y las alteraciones metabólicas que pueden inducir las dietas hiperproteicas.

Las estimaciones en este grupo de edad sitúan los valores de referencia de proteínas en 0,83 g/kg/día para la población masculina y femenina adulta. Los requerimientos para la población masculina con una ingesta segura oscilan entre 52 y 61 g/día; lo cual representa 7 y 8% de las calorías totales para los menores de 49 años. Al realizar el ajuste para actividad física ligera, las proteínas aportan más del 10% de la energía a la fórmula calórica, ya que con un máximo de 82 g/día de proteínas para adultos el aporte energético es de 14%. La ingesta segura de proteínas para la población femenina sólo cubre entre 7 y 9% de la energía proteica de la fórmula calórica hasta los 49 años. Al realizar el ajuste para una actividad física ligera, el aporte de proteínas a la fórmula calórica es mayor al 10%. Los valores de proteínas alcanzan un máximo de 81,4 g/día entre los 50 y los 59 años, superando la ingesta segura de proteínas en más de 40%.

Valores de referencia en el adulto mayor

Con el incremento de la edad o la senectud se modifican las condiciones biológicas, fisiológicas y psicosociales, muchas de ellas tienen relación con la alimentación y su calidad. La alimentación puede tener asociación con factores condicionantes que inciden en el desarrollo de enfermedades cardiovasculares y osteoporosis.

En relación a la ingesta proteica, hay pocos estudios en este grupo de edad. Las necesidades de proteínas no disminuyen con la edad, debido a que existe un mayor recambio a nivel hepático e intestinal y el catabolismo proteico está aumentado. Esto puede ser acelerado por la aparición de patologías crónicas debido a lo cual se recomienda aumentar el margen de seguridad en el consumo de este nutriente, asegurando su calidad y acompañado de un aporte energético adecuado.

Gutiérrez y Llaca recomiendan una relación glúcidos/proteínas (gramos al día) que no supere 2,5. Fernández señala que lo aconsejable es que los adultos mayores ingieran proteínas pobres en purinas (alimentos de origen vegetal, leche, quesos, pollo, clara de huevo y pescado blanco); y que eviten comer vísceras y carnes ricas en purinas; para prevenir el aumento del ácido úrico, relacionado con el desarrollo de enfermedades articulares crónicas, como la gota.

El consumo de proteínas de alto valor biológico por los adultos mayores puede verse comprometido por diversos factores como: baja disponibilidad de alimentos, elevado costo de los alimentos proteicos de origen animal, dificultades y trastornos de la masticación, cambios de hábitos y conductas alimentarias, dificultad para la preparación de los alimentos, alteraciones digestivas y procesos patológicos intercurrentes, entre otros.

Diversos autores sitúan el valor de referencia de proteína para el adulto mayor alrededor de 0,8 g/kg/día, aún cuando hay quien sostiene que con esta cantidad el adulto mayor mantiene un balance negativo y que es poco probable que se corrija aumentando la recomendación por encima de este valor. Otros investigadores consideran segura una ingesta de entre 1,0 g/kg/día y hasta 1,2 g/kg/día capaz de mantener el balance nitrogenado y estimula la formación de masa muscular. Las recomendaciones españolas para hombres y mujeres mayores de 60 años son de 54 g/día y 41 g/día, respectivamente.

En Venezuela, Falque-Madrid señala que los valores de referencia pueden estar en un mínimo de 0,75 g/kg/día a 1,2 g/kg/día, con la recomendación expresa de realizar actividad física moderada en forma constante, el valor más elevado coincide con la referencia para Venezuela en el año 2000. El grupo de trabajo sugiere un valor de 1,0 g/kg/día como ingesta segura para los adultos mayores, sin diferencias entre géneros y sin ajuste, pues este aporte representa el 12% de la fórmula calórica suficiente para cubrir la recomendación en esta población siempre y cuando su actividad física sea ligera o moderada, en el caso de que fuese intensa se debe ajustar la proteína hasta un 15%.

Se observa que el valor de referencia para hombres de 60 a 69 años es de 68 g/día y para las mujeres de 58 g/día, similares para la siguiente década de vida y ligeramente menores a los de

la versión del año 2000, básicamente por la disminución de las recomendaciones de proteína en 0,2 g/día.

La Tabla 8 muestra las recomendaciones de ingesta de proteína para la población venezolana mayor de 18 años, en ella también se presentan los valores de ingesta segura y el ajuste por actividad física ligera.

Valores de referencia en embarazadas y mujeres en período de lactancia

Según Martínez y Ortega se estima que las proteínas depositadas en esos tejidos (crecimiento del feto, de la placenta y de tejidos maternos) alcanzan 925 gramos, por lo que estos autores indican que una ingesta diaria de 70 o 71 g de proteínas es suficiente para satisfacer los requerimientos, siempre y cuando la calidad de la proteína sea adecuada. Durante la gestación la deposición de nuevos tejidos aumenta las necesidades de proteína, siendo el incremento tanto mayor cuanto más avanza la gestación. Según WHO/FAO/UNU, la síntesis de proteínas (gramos de nitrógeno/día) se incrementa en 1%, 15% y 25% en el primer, segundo y tercer trimestre de gestación, respectivamente. La Tabla 9 resume las

Tabla 8. Valores de referencia de proteínas en la población venezolana mayor de 18 años por peso, edad y género.

Edad Años	Peso (kg) ¹		ISP (g/kg/día) ²		ISP (g/día) ³		AEIPS (%)		PAAFL (g/día) ^{3,4}	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
18	59,45	52,45	0,85	0,82	50,53	43,00	6,51	7,06	78,3	66,7
19	60,60	52,57	0,83	0,83	50,30	43,63	7,14	7,95	78,0	67,6
20-24	62,96	53,58	0,83	0,83	52,26	44,47	7,65	8,18	80,7	68,7
25-29	67,30	56,52	0,83	0,83	55,86	46,91	7,73	6,61	81,3	69,2
30-34	68,00	58,34	0,83	0,83	56,44	48,42	7,90	8,54	79,7	68,5
35-39	70,62	61,14	0,83	0,83	58,61	50,75	7,96	8,92	78,7	68,2
40-49	73,93	62,93	0,83	0,83	61,36	52,23	8,38	9,38	80,4	67,8
50-59	70,00	63,28	0,83	0,83	58,10	52,52	10,27	10,47	90,0	81,4
60-69	68,10	62,31	1,00	1,00	68,10	62,31	11,57	12,83		
70 y más	68,06	58,14	1,00	1,00	68,06	58,14	14,16	13,64		

ISP: Ingesta Segura de Proteínas; AEIPS: Aporte Energético de Ingesta Proteica Segura; PAAFL: Proteína Ajustada para Actividad Física Ligera.

¹Valores del Proyecto Venezuela 1999. ²Valores promedios (excepto en la población de 60 años) tomados de WHO/FAO/UNU. ^{3,4}Valores de proteínas ajustados con el factor 1,55 según WHO/FAO/UNU.

Tabla 9. Valores de referencia adicionales diarios de proteínas para embarazadas

Trimestre de gestación	Valor de referencia (g/día) WHO/FAO/UNU.		EFSA
	1985	2004	
1	1,2	0,7	1
2	6,1	9,6	9
3	10,7	31,2	28

recomendaciones diarias de proteínas para embarazadas siempre y cuando haya una utilización eficiente de la proteína. La RDA americana, sugiere un consumo de 1,1 g/kg/día de proteína ó de 25 g/día adicionales, para embarazadas de todos los grupos de edad. El Comité de trabajo adoptó los valores de ingesta segura WHO/FAO/UNU.

En las mujeres embarazadas de mellizos la RDA americana recomienda 50 g/día de proteínas adicionales a partir del segundo trimestre, junto con el aporte energético suficiente para utilizar las proteínas de la manera más eficiente que sea posible.

En las adolescentes embarazadas, Santos señala que los requerimientos proteicos se basan en las necesidades de la adolescente no embarazada, como referencia, agregándose un monto extra que oscila entre 1,2 y 1,7 g/kg/día, debiendo proporcionar las proteínas cerca de 15% del requerimiento calórico total, recomendación asumida por este grupo de trabajo.

En referencia a la madre lactante, el incremento en los requerimientos proteicos se justifica por el contenido de proteínas de la secreción láctea, teniendo en cuenta la cantidad de leche producida. Durante la lactancia la secreción media de proteína de la leche es 10 g/día lo que equivale a 1,6 gramos de nitrógeno/día. Tiene que preverse una asignación que cubra la variabilidad individual tanto en lo que respecta a eficacia en la síntesis de proteína láctea a partir de la proteína dietética, como a la cantidad de leche segregada.

De acuerdo a WHO/FAO/UNU las mujeres que están lactando requieren un promedio de 18,9 g de proteína adicional por día en



los primeros seis meses después del parto, cantidad que desciende a 12,5 g/día luego de seis meses lactando. Estos requerimientos han sido adoptados por la EFSA en su evaluación más reciente sobre los valores de referencia de proteínas para la población europea (aproximándolos a 19 y 13 g/día para el primer semestre y el segundo semestre de lactancia, respectivamente). En esta revisión de los valores de referencia para la población venezolana, también se han considerado dichas recomendaciones.

En la Tabla 2 del anexo se resumen los valores de referencia de proteínas para la población venezolana, ponderados por grupos de edad. Para el promedio por persona y por día se utilizaron todos los valores desde el nacimiento hasta los 60 años de edad y más, tanto para la población masculina como femenina.

El promedio ponderado de proteínas para la población fue de 63 g/día y resultó ligeramente inferior al del año 2000. Esta diferencia, se explica, porque en esta oportunidad las recomendaciones por edades para energía y proteínas disminuyen ligeramente en la mayoría de los grupos. En las mujeres embarazadas y las que lactan no se hicieron ajustes, sólo se indican las recomendaciones FAO de ingesta segura con las cantidades adicionales correspondientes.

En mujeres embarazadas se recomiendan consumos adicionales a los requeridos para la edad, de acuerdo con el trimestre de gestación. En las mujeres que están lactando se recomiendan consumos adicionales a los requerimientos según la edad, para los primeros seis meses post-parto y después de seis meses post-parto lactando. Se señala que deben evitarse las dietas hiperproteica, para prevenir efectos metabólicos indeseables, que puedan constituir un factor de riesgo para distintas condiciones y patologías asociadas al exceso en el consumo de proteínas.

Grasas³

Situación de las grasas en el mundo

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

³Giacopini de Z MI, Alonso Villamizar H, Ruiz N, Ocanto A, Martínez B, Bosch V. Valores de referencia de grasas para la población venezolana. Arch Latinoamer Nutr 2013; 63(4): 293-300.

aceites vegetales; los triglicéridos representan más del 90% de los lípidos en la dieta. Las principales fuentes alimentarias de ácidos grasos se resumen a continuación:

Saturados (SFA) carnes y productos cárnicos, huevos y productos lácteos (mantequilla, queso, leche y nata), aceites de coco y palma.

Monoinsaturados (MUFA)

Oleico oliva 70-75%, canola 56-58%, palma 42-46%, girasol 35%; aguacate 70%; maní 41%, avellanas 77%, almendras 70% y pistachos 28% y en la carne de cerdo 38%.

Polinsaturados (AGPI)

Linoleico (LA) (18:2 n-6) precursor de la serie n-6, (aceites de semillas de: girasol 60%, maíz 50%, uva 57%, auyama 55%, soya 54%, maní 31%, cártamo 28% y germen de trigo 49,7%).

Alfa linolénico (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%, soya 7,5% y germen de trigo 7% y en vegetales 0,2%.

Ácidos grasos poliinsaturados de cadena muy larga (LCh-PUFA) Serie n-3 docosahexaenoico (DHA) y eicosapentaenoico (EPA): macarela: 2,2, caballa: 1,8-5,3), arenque: 2-2,1, trucha: 0,5-1,6 (5,6), salmón: 1-2, atún fresco: 0,5-1,6. Valores en pescados venezolanos, se conocen en: cachama: 36,7, pargo: 32,8, tilapia: 33 (g/100g).

Ácidos grasos trans (TFA) Margarinas, galletas dulces y saladas, tortas, panes industrializados, hamburguesas, papas fritas envasadas, golosinas o chucherías y productos de pastelería entre otros.



Se han reportado síntomas gastrointestinales (eructos, acidez, flatulencia, distensión abdominal, diarrea y náuseas) por la ingesta de aceite de pescado o suplementos de EPA y DHA, elevación de la glicemia en diabéticos. Heces blandas o diarreas por altas dosis de aceite de linaza (ALA, 18:3n-3).

Los AGT producen aumento del colesterol y sus fracciones, resaltando la disminución de colesterol-HDL. El consumo de AGT, incluso de hasta 2-7 g al día produce un aumento en el riesgo de desarrollar ECV. El consumo de colesterol dietético, aumenta el CT y LDL-C y la relación CT/HDL-C en 0,02 por cada 100 mg de colesterol consumidos.

No hay modificaciones en las recomendaciones de consumo de SFA y MUFA. Elmadfa y Kornsteiner indican que los SFA sean sustituidos por PUFA (n-3 y n-6), aportando un máximo de 10% de la energía total cada uno, (n-3: 0,5-2% (ALA n-3: 2% + EPA + DHA: 0,250-2,0 g). De 1 a 4 g/día (proveniente de pescado graso o suplemento) para prevención y tratamiento de la enfermedad coronaria, entre 5 a 20% de la energía en forma de PUFA n-6 para reducir el colesterol LDL. El pescado azul consumido dos veces por semana aportaría 500 mg/día (EPA + DHA). Sociedades europeas y americanas han incorporado al EPA y DHA en las pautas de tratamiento de infarto del miocardio, la prevención de la ECV, el tratamiento de las arritmias ventriculares y la prevención de muerte súbita cardíaca, sin ofrecer recomendaciones específicas para la ingesta óptima individual de DHA y EPA. Los MUFA deben representar 9-18% de la energía total; límite superior del rango aceptable para PUFA totales: 11% y PUFA n-3 2% de energía; ingesta adecuada para PUFA n-6: 2,5-9% de la energía, serviría para prevenir los síntomas de deficiencia y para la reducción del riesgo cardiovascular. La FAO y la Organización Mundial de la Salud (OMS) han establecido para LA una ingesta adecuada de 2-3% de la energía de la dieta, en adultos sanos permitiría la satisfacción de la necesidad de ácido araquidónico (AA).

Situación de las grasas en Venezuela

El consumo de grasas en Venezuela durante las últimas cinco décadas según las Hojas de Balance de alimentos y datos de Fundacredesa, se sitúa entre el 30% y el 35% de la energía total de la dieta del venezolano, dependiendo del estrato socioeconómico.

Según la ESCA 2003- 2010 el consumo total fue de 71,35 g, 642 kcal

que representan 28,84% del requerimiento de energía y se ajustan a la recomendación de FAO/WHO, 2010. Las grasas vegetales contribuyen con 62,60% de la grasa total: aceites (83,97%), cereales (21,47%) y el resto es aportado por vegetales, legumbres, hortalizas y otros. Mientras que las grasas de origen animal representan 36,84% de la grasa total: leche y lácteos (47,43%), carnes y pescados (41,07%) y huevos (2,07%). Destaca el alto consumo de aceites derivados de semillas (aceite, mayonesa y margarina). Siendo la 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. Preocupa también el bajo contenido de ácidos grasos n-3 de cadena larga en la leche materna.

Recomendaciones

Niños: Se recomienda prolongar la lactancia materna tanto tiempo como sea posible y/o asegurar los aportes de DHA, AA y EPA a partir de las fórmulas suplementadas hasta la introducción completa de alimentos como el pescado, los huevos y las vísceras. Se distribuye el aporte dietético de los infantes como sigue LA: 3 a 4,5% de la energía total y ALA: 0,5%; otros PUFA n-6: < 10% de la energía y el consumo total de PUFA: < 15% de la energía.

Después de los dos años de edad la ingesta de SFA: < 8% de la energía total, y los PUFA: 6-10% de la energía y MUFA: resto. DHA: hasta los seis meses de edad: 0,1-0,18% de la energía total (10-12 mg/kg de peso). De los 2 a los 4 años: 100 a 150 mg, de 4 a 6 años 150-200 mg y de 300 mg para los de 6 a 10 años. A partir de los 2 años hasta los 18 años: 25-35% de la energía, para que no se afecte la ganancia de peso y el crecimiento longitudinal. SFA: <8%. PUFA (n-6 + n-3): 11% de la energía, TFA: <1%.

Recomendación de grasas: 3 a 3,5 g/kg/día (30 a 35% del aporte calórico total). SFA: (lácteos enteros, carnes grasas, etc.) < 10% de la energía total, MUFA: < 15%- 18%. Colesterol: < 300 mg/día. No existe cantidad diaria recomendada (RDA) para los ácidos grasos esenciales, pero se estima que se necesita que el linoleico represente del 1 a 2% del total de la energía ingerida y la familia n-6 total: 7 al 10 % de las calorías totales.

Adultos: En los adultos se sugiere que el aporte de energía total procedente de la grasa de la dieta se encuentre entre 20% y 35%.

SFA: < 10% de la energía total, preferiblemente sustituidos por PUFA (n-3 y n-6). El consumo de PUFA (n-6+n-3): < 10% de energía; 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 (0,83g/día), EPA mínimo 0,1% E (0,27g/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.

Embarazo y lactancia: Se estima un consumo de un promedio de 300 mg/día de EPA+DHA de los cuales 200 mg/día deben ser DHA para satisfacer la demanda de DHA para el desarrollo feto/infante y la biosíntesis de DHA a partir de precursores. Fuentes alimentarias: ingesta semanal de 8 onzas (227g) de alimentos del mar (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, blanquillo, caballa, salmón ahumado, ostras y alimentos del mar congelados); cápsulas de aceite de pescado, alimentos enriquecidos y vitaminas prenatales contienen de 200-300 mg de DHA.

Los TFA: no se recomiendan debido a riesgo de preclampsia, infertilidad ovulatoria, pérdida fetal, disminución de peso al nacer y circunferencia cefálica, y alteración del metabolismo de los AGPICL. Recomendación de AA: <282 ± 174 mg/día. SFA: similar a la de la población no embarazada. En la leche materna se ha reportado un rango de DHA 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.

Carbohidratos⁴

Situación de los carbohidratos en el mundo

Son los compuestos orgánicos más consumidos por los humanos; en muchos países constituyen entre 50 y 80% de la dieta de la población, proporcionan energía fácilmente aprovechable para el metabolismo oxidativo, mantienen la homeostasis glucémica, la integridad y la función gastrointestinal. La mayor parte son biodisponibles en el intestino delgado o grueso, en el primero el consumo va seguido de

⁴Granito M, Pérez S, Valero Y, Colina J. Valores de referencia de carbohidratos para la población venezolana. Arch Latinoamer Nutr 2013; 63(4): 301-314.

una respuesta glicémica, dependiente tanto del individuo como de la composición del alimento.

Se conoce que 130 g/día suplen la necesidad de carbohidrato del cerebro de un adulto o de un niño. Algunas investigaciones señalan que siempre que los carbohidratos provengan de distintas fuentes, su ingesta no está asociada a efectos adversos para la salud. Incluso dietas ricas en carbohidratos, cuando se les compara con las dietas ricas en grasa, se ha encontrado que reducen la tendencia a presentar obesidad, aun cuando, otros estudios se muestran cautelosos con esta tesis.

En la actualidad es clara la asociación de la dieta y los hábitos de vida en el desarrollo de la obesidad, lo cual incrementaría el riesgo de diabetes tipo 2 en poblaciones con individuos susceptibles a esta alteración.

El efecto beneficioso del consumo de carbohidratos complejos se ha asociado también a un menor riesgo de enfermedad coronaria, a una acción protectora en el cáncer de colon (mediada por el ácido butírico y que desencadena en apoptosis), en la enfermedad diverticular y en la prevención y tratamiento del estreñimiento, hemorroides y fisuras anales. Entre las fuentes alimentarias de PNA se encuentran la avena y el salvado y la efectividad es mayor en los granos enteros en comparación por ejemplo con la fibra extraída a partir de ellos.

Por otra parte, el incremento en la ingesta de azúcares (principalmente monosacáridos como la fructosa) está positivamente asociado con el aumento de las concentraciones de colesterol de lipoproteínas de baja densidad (LDL) y triacilglicérols en plasma propias de la enfermedad coronaria. En especial la sacarosa se ha relacionado, con la producción de caries dental, pero además deben considerarse la fluoración y la higiene oral. Un metanálisis que incluyó 23 estudios en el curso de 12 años, no encontró evidencia, que el consumo de azúcar afectó el comportamiento y el desempeño cognitivo en niños.

Situación de los carbohidratos en el mundo

En el mundo, durante el período 2005-2007, la contribución de los carbohidratos a la energía total consumida promedió 63%, de estos, 53% en los países desarrollados y 67% en aquellos en vías de desarrollo, del consumo calórico mundial de 2.790 kcal/persona/día, ligeramente inferior en los países en vías de desarrollo,



2640 kcal/persona/día. En los países europeos la contribución calórica de los carbohidratos fue como sigue, niños: 43-58%; adultos: 38-56%; azúcar entre 16-36% en adultos y niños, respectivamente; fibra: 10-20g/día para niños; 15-30 g/día adolescentes; 16-39 g/día adultos. En los países nórdicos, las recomendaciones de ingesta de carbohidratos para adultos y niños mayores de 2 años deben proporcionar 50-60% de la fórmula calórica (FC).

La meta poblacional para mayores de 1-2 años y adultos es de 55%, otros organismos indican 45 y 60%; azúcares refinados: 10% (sacarosa, glucosa, fructosa, hidrolizados de almidón: jarabe de glucosa) y, 25 g/día de fibra dietética.

Situación de los carbohidratos en Venezuela

La disponibilidad de carbohidratos en Venezuela, según la Hoja de Balance de Alimentos, varió entre los años 2000 y 2009 de 351,8 g a 427,6 g, correspondiendo a 63,6% de la fórmula calórica y a 57% para un consumo calórico de 2.213 y 2.798 kcal, respectivamente. La fórmula calórica en Venezuela según esta misma fuente se mantuvo alrededor de la recomendada por Ablan y Abreu 11%-25%-60% (porcentajes de proteínas, grasas y carbohidratos, respectivamente).

El aporte a la fórmula calórica total según la Encuesta de Seguimiento al Consumo de Alimentos (ESCA) entre 2003 y 2010, mostró una reducción de 56,9 a 56,3%, con un aporte calórico promedio de 2.317 y 2.232 kcal, respectivamente. Comportamiento similar se encontró en Mérida entre 2000 y 2010: 276 g (57%) a 244 g (54%), contrario a lo reportado en Caracas entre 2005 y 2007: 283g/día (54%) y 320 g/día (57%). En el eje norte llanero el consumo de carbohidratos varió según la región y el estrato socioeconómico, en el oriente del país fue de 346 g (55%) en el Estrato III, 363 g (57%) en el estrato IV y 353 g (57%) en el estrato V, mientras que, en occidente fue de 376 g (57%) en el Estrato III, 364 g (57%) en el estrato IV y 346 g (58%) en el Estrato V. La fibra dietética según la ESCA entre 2000 y 2010 se situó en 22,5g y 20,8g, cercano al límite inferior de la recomendación del 2000.

Las fuentes alimentarias de los carbohidratos adquiridos por los hogares venezolanos en el segundo semestre del año 2010 según la ESCA y el INN fueron: cereales: arroz (94,5%), harina de maíz (94,1%), pasta alimenticia (92,2%) y pan de trigo (88,6%); raíces, tubérculos y otros feculentos: plátano (87,3%), papa (86,2%), yuca (57,8%) y ocumo (43,1%); leguminosas: caraotas (74,1%), lenteja (60,0%), arvejas (43,4%) y frijol (32,1%); hortalizas: cebolla (92,6%), tomate (87,9%), zanahoria (76,6%) y pimentón (70,6%); frutas: cambur (58,9%), guayaba (55,87%), melón (53,61%) y limón (52,9%), bebidas: gaseosas (54,8%), instantáneas (38,1%) y alcohólicas (9,6%).

Recomendaciones de carbohidratos para la población venezolana

Los informes de la European Food Safety Authority y los americanos proponen:

- Disminuir el consumo de harinas refinadas, alimentos con azúcar añadida y alcohol.
- Moderar el consumo de azúcares simples. Según la American Heart Association, mujeres: <100 calorías de azúcares añadidas al día (25 gramos ó 5 cucharadas de té) y hombres: < 150 calorías (37,5 gramos ó 7 cucharadas de té).
- Moderar el consumo de bebidas fermentadas (vino, cerveza, cava o sidra). Mujeres: 1 unidad=1 copa de vino (80-100 ml), ó 1 botella de cerveza (200 ml) y hombres < 2-3 unidades/día en varones, y algo menos (1-1,5 unidades).
- Incrementar el consumo de cereales integrales, granos, vegetales y frutas para asegurar el consumo adecuado de fibra, Escudero y González sugieren para los adultos un aporte entre 20-35 g/día de fibra dietética o bien aproximadamente de 10-14 g de fibra dietética por cada 1.000 kcal, para ello se ha de consumir leguminosas: 2 a 3 veces/semana (caraotas, quinchonchos, frijoles, lentejas, garbanzos); verduras o ensaladas: 2 o más platos; frutas: 3 raciones/ día (incluyendo siempre un cítrico o fruta tropical: naranja, mandarina, mango).
- En los niños mayores de dos años y hasta los dieciocho, se recomienda que el consumo de fibra dietética sea la cantidad resultante de sumar 5 g/día a su edad (ejemplo: un niño de cuatro años debería ingerir aproximadamente 9 g de fibra



al día). De esta manera, a partir de los 18 años alcanzaría el consumo adecuado de un adulto.

De acuerdo al Instituto de Medicina de los Estados Unidos, independiente del grupo de edad, la ingesta diaria de calorías provenientes de carbohidratos debería estar entre 45% y 65%. El consumo de azúcares simples debería aportar entre 5% a 10% de la ingesta calórica diaria (coincide con la recomendación de OMS/FAO sobre azúcares libres) y los carbohidratos complejos 35% a 45% (vegetales, leguminosas y cereales integrales) hasta 55% incluso pero de bajo índice glicémico y de distintas fuentes alimentarias. El consumo de fibra dietética se asegura mediante la ingesta de polisacáridos (granos integrales, enteros y no refinados), se sugiere consumir al menos la mitad de los granos enteros, que incluyen germen, el endospermo y el afrecho.

Por ejemplo el consumo de bebidas azucaradas se podría asociar con la ganancia de peso, debido a que los azúcares libres presentes en ellas, contribuyen a la densidad energética global de la dieta y promueven un balance energético positivo, acompañado por una reducción del control del apetito, como se ha demostrado en personas con síndrome metabólico cuando se sustituyeron los carbohidratos simples por carbohidratos complejos.

La mayor parte de los tratamientos de la diabetes permiten la ingesta moderada (30 a 50 g/día) de sacarosa y de otros azúcares añadidos a la dieta del diabético, con la condición que a) se consuman de acuerdo con la recomendación total de energía, b) no desplacen a los alimentos de alta densidad en nutrientes y ricos en polisacáridos no amiláceos; y c) se incorporen como parte de una comida variada. El grupo propone un consumo de carbohidratos totales que aporte entre 50 y 60% de la fórmula calórica total, restringiendo los azúcares simples, bebidas gaseosas y jugos de frutas azucarados naturales e industrializados a < del 10%. Esto debe acompañarse con un incremento de la actividad física y del consumo de leguminosas, granos enteros, vegetales y frutas tropicales enteras, ricas en micronutrientes.

En cuanto a la recomendación de fibra se consideró para mantener una buena salud cardiovascular: adultos (>18 años): 25-35 g/día, con una proporción entre fibra insoluble y soluble de 3:1; lo que se corresponde con la ingesta de 14 g de fibra por cada 1.000 kcal ingeridas. Niños > 2 años: según la regla "edad + 5" gramos/día.

Minerales y Vitaminas

Calcio⁵

El calcio constituye 1-2% del peso corporal total. 99% está en los huesos y dientes como hidroxapatita; el resto está en sangre, fluidos extracelulares, músculos y otros tejidos, donde media diversos procesos metabólicos. Su deficiencia se asocia a osteoporosis, enfermedades cardiovasculares, diabetes, obesidad y cáncer de colon.

Importancia del calcio en el ciclo de vida

Niños y adolescentes: El pico de masa ósea (PMO) depende de factores genéticos, hormonales y del estilo de vida, su plenitud determina la densidad mineral ósea (DMO), factor de riesgo para la osteoporosis en la edad adulta, el cual se afecta por el peso corporal y la edad de la menarquia. El incremento de la mineralización ósea ocurre desde el nacimiento y hasta los 26-30 años, a mayor velocidad entre 0 y 3 años y 11 y 14 años; en los americanos ocurre a la edad de 12,5 años (niñas) y 14 años (niños), a los 17 años, se obtiene (90%) de la masa ósea y a los 22 años (99%), con mayor magnitud y por más tiempo en los varones. En Venezuela 80% de la DMO (columna lumbar y cuello de fémur) se alcanza entre los 12-13 años (niñas, se completa a los 22 años) y entre 14-15 años (varones, se completa a los 19 años). La suplementación prolongada más actividad física es beneficiosa en adolescentes, incluso en los que no consumen suficiente calcio dietético.

Embarazadas y madres en período de lactancia: La concentración de calcio en la leche humana varía entre 20-30 mg/dL en mujeres bien nutridas con una adecuada ingesta de calcio, 43 mg/dL en las venezolanas. Adultos: En la pre-menopausia, el remodelamiento óseo se mantiene constante y la suplementación de 1.000 mg/d de calcio en mujeres jóvenes puede prevenir la pérdida de 1% de hueso/año. Entre los 40-50 años, la resorción ósea es mayor a la formación y la masa ósea responde a la suplementación con calcio pero, solo pasados 5 ó más años de la menopausia, reduciendo las fracturas entre 12-23%. En Venezuela, tanto en hombres como en mujeres (22-50 años) la DMO aumentó con el consumo de calcio y

⁵Macías-Tomei C, Palacios C, Mariño Elizondo M, Carías D, Noguera D, Chávez Pérez JF. Valores de referencia de calcio, vitamina D, fósforo, magnesio y flúor para la población venezolana. Arch Latinoamer Nutr 2013; 63(4): 362-378.



con el peso corporal; adicionalmente en los hombres con actividad física de alto impacto, pero fueron factores limitantes la edad en los hombres y la ingesta de bebidas antagónicas en las mujeres. Adulto Mayor: La intervención con calcio favorece la salud ósea. La suplementación con calcio y vitamina D en más de 45 mil mujeres > 60 años redujo las fracturas de caderas.

Fuentes alimentarias y biodisponibilidad del calcio

Los alimentos disponibles en el país con mayor contenido de calcio son los lácteos (queso parmesano, leche en polvo, quesos blanco y amarillo), proveen alrededor de 300 mg de calcio/ración, siendo bio-disponible sólo 32% y, entre los años 2003-2010 contribuyeron con el 64% del aporte de calcio en la dieta, seguidos de la melaza, alimentos fortificados con calcio (debido a la inhibición por el ácido fítico: harina enriquecida de cebada, Lactoviso, harina enriquecida de arroz,) y sardinas enlatadas. En general, los alimentos de origen vegetal, como la espinaca no son buenas fuentes, debido al ácido oxálico que inhibe la absorción. Sin embargo, vegetales con bajo contenido de ácido oxálico (brócoli, acelga, nabo, col rizada) y granos como la soya tienen buena absorción; los suplementos usados por los grupos vulnerables tienen una absorción similar a la de la leche, pero el citrato malato es superior y puede ser consumido sin otros alimentos, sin embargo, dosis altas (>500 mg) tienen menor eficiencia comparada con dosis más bajas y los alimentos infantiles que por la normativa venezolana deben enriquecerse con 500 mg Ca/100g.

Interacción del calcio con otros nutrientes y toxicidad

Independientemente de la fuente de calcio, este ejerce un efecto inhibitorio de corta duración en la absorción del hierro; pero son controversiales los efectos de interacción con el zinc, no se ha reportado evidencia sobre el balance de magnesio en adolescentes sanos. La ingesta excesiva se ha asociado a hipercalcemia, hipercalciuria, calcificación de vasos sanguíneos y de partes blandas, nefrolitiasis, cáncer de próstata y constipación.

Situación del calcio en el mundo y en Venezuela

La revisión del consumo de calcio (medido por encuestas nacionales) en 15 países de Europa, 2 de Asia, 2 de Oceanía y Estados Unidos, mostró consumos de: 700-1000 mg/día (niños), 700-1.400 mg/día

(adolescentes), 500-1.300 mg/día, (adultos) y 700-1.100 mg/día (ancianos), siendo los lácteos la principal fuente del nutriente.

En Venezuela la adecuación del calcio varió desde 41-51% en las disponibilidades alimentarias del 2002-2007 hasta 60-69%: 694 mg/día) en la Encuesta de Seguimiento al Consumo de Alimentos (ESCA) de 2003-2010. En el año 2006 los estratos altos presentaron un mayor consumo en relación con los más bajos (843 mg/persona/día contra 739 mg/persona/día: estrato IV y 677 mg/persona/día: estrato V) según la información del Eje Norte Llanero. En comunidades periurbanas entre 2003-2010 se reportó una adecuación de 73-77%. En diferentes grupos de edad se encontró: Niños (4-14 años) (2004) pre-escolares: 67%; escolares: 43%. Adolescentes instituciones públicas y privados (2002): 83% (990 mg/día); privados (2007): 90% (1076 mg/día); (2011) 100% la mitad de la muestra (hombres: 1.315 mg/día y mujeres 1.183 mg/día). Población de 25-50 años: Mujeres: 20% <75% de adecuación (consumo promedio: 1.300 mg/día) contra Hombres: adecuación de 84% (2.153 mg/día); uso de suplementos 36% contra 45%; fuentes de calcio: 70% contra 76% lácteos el resto de otros alimentos como los vegetales verdes, cereales, entre otros; 29% de los hombres superó el límite superior sugerido (UL: 2.500 mg/día). Adultos mayores: > 55 años, 69% (873 mg/día): mayor consumo >70 años (916 mg/día) con respecto a los de 60-69 años (827 mg/día; $p < 0,05$).

Valores de referencia para la población venezolana

El valor de referencia de calcio para la población venezolana por género y grupos de edad por el Instituto Nacional de Nutrición (INN) en el año 2000, se basaron en los DRI para Estados Unidos. En la presente revisión se consideran estas últimas y las recomendaciones elaboradas por FAO-OMS en el 2002 (que difieren en algunos casos con las DRIs). El grupo destaca por un lado la ausencia de criterios uniformes en el establecimiento de las recomendaciones de calcio en el mundo (diversas metodologías, nomenclaturas y grupos de edad) y por otro lado la escasa información en Venezuela para modificar las recomendaciones en niños, adultos de edad avanzada, embarazadas y madres que lactan. Se acordó mantener las recomendaciones anteriores en adolescentes y adultos por considerarlas adecuadas a la luz de los pocos datos existentes. (Anexo Tabla 2).

Vitamina D

La vitamina D es una pro hormona con dos formas: vitamina D₂ o ergocalciferol, obtenida en la dieta y vitamina D₃ o colecalciferol (conversión en la epidermis de 7 dehidrocolesterol por rayos UV), dependiente de: la pigmentación de la piel, la edad, la estación y la latitud geográfica. Aunque la forma activa de vitamina D es la 1,25(OH)₂D, el estado de la vitamina D se mide por la 25(OH) D, que tiene una vida útil más larga y refleja todas las fuentes: sol, dietéticas y suplementos. El nivel adecuado de vitamina D para evitar el incremento de la resorción ósea y los valores de hormona paratiroidea (PTH) (3D) varía, unos autores lo consideran adecuado si 25(OH)D > 20 ng/mL, (50 nmol/L), otros consideran óptimo >30 ng/mL, insuficiencia: 21 a 29 ng/mL, deficiencia <20 ng/ml. Adultos mayores: ≥75 nmol/L para obtener una densidad mineral ósea óptima en cadera. Niños: >20 ng/mL. Además de los adultos mayores, quienes tienen disminuida la conversión de vitamina D en la piel y su epidermis tiene menos 7-dehidrocolesterol, se consideran de riesgo personas de piel oscura o con reducida exposición solar, prematuros, recién nacidos hijos de madres con deficiencia de vitamina D, pacientes con malabsorción gastrointestinal, o con tratamiento anticonvulsivante y personas que usan pantallas solares, las cuales pueden disminuir la síntesis cutánea hasta en 98%, también quienes abusan del protector solar.

La deficiencia de vitamina D en adultos puede resultar en: osteomalacia, osteopenia, osteoporosis y aumentar el riesgo de fracturas y de caídas por debilidad muscular; es un factor de riesgo para la hipertensión, diabetes tipo 1, carcinomas y adelanto en la edad de la menarquia. En embarazadas, la deficiencia ha sido asociada a mayor riesgo de preclampsia, cesárea y diabetes gestacional (determinación en todas las embarazadas americanas de 25(OH) D). En niños y adolescentes el déficit de vitamina D produce raquitismo y la deficiencia subclínica de vitamina D puede afectar la mineralización ósea. Las concentraciones de vitamina D están disminuidas en los pacientes obesos (las células grasas secuestran la vitamina) o con síndrome metabólico.

Fuentes alimentarias de vitamina D

La mayor parte de la vitamina D proviene de la síntesis cutánea

(vitamina D₃) y no de la dieta. La vitamina D puede ser expresada en unidades internacionales (UI) o μg de colecalciferol, 1 UI equivale a 0,025 μg y 1 μg equivale a 40 UI. Los alimentos con mayor aporte de vitamina D (UI por 100g) son: aceite de hígado de bacalao, arenque fresco, salmón ahumado, caballa, jurel, salmón enlatado, sardinas frescas, leche en polvo entera enriquecida, huevo de gallina, yema, alimentos a base de cereales para uso infantil (enriquecidos) y atún fresco. Entre los alimentos fortificados se encuentran: leche completa líquida y en polvo, descremada en polvo, productos de base vegetal para alimentación infantil, mezclas de polvo con sabor a cacao, yogurt y margarinas. Como en otros países latinoamericanos este nutriente no se incluye en la tabla de composición de alimentos venezolana. Dos formas de vitamina D son utilizadas en los suplementos: D₂ (ergocalciferol, derivado de plantas) y D₃ (colecalciferol derivado del pescado). Se ha demostrado que la vitamina D₃ es más eficaz en la elevación de los niveles de 25(OH)D que la vitamina D₂. Su presentación puede ser en multivitamínicos o individual de 200-1.000 UI/mL en gotas y de 250-1.000 UI en cápsulas.

Toxicidad

El nivel alto de 25(OH)D (50.000UI/día por varias semanas o meses) y la hipercalcemia son los marcadores de la intoxicación. Las manifestaciones clínicas son hipercalcemia, hipercalciuria, anorexia, náuseas, vómitos, sed, poliuria, debilidad muscular, artralgias, desmineralización ósea, y desorientación.

Situación de la vitamina D en el mundo y en Venezuela

En países con exposición solar durante todo el año o en países industrializados con acceso a alimentos fortificados con vitamina D se ha encontrado una alta prevalencia de deficiencia (<20 ng/mL) de vitamina D: Hombres: puertorriqueños (26%), dominicanos (21%), centroamericanos (11%), y sudamericanos (9%). Mujeres chilenas postmenopáusicas (60%) y premenopáusicas (27%). Datos recientes del National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES, por sus siglas en inglés) encontraron una prevalencia de insuficiencia de vitamina D (<30 ng/mL) de 97% en negros y 90% en Mexicanos-Americanos. En la población española >50 años se registraron adecuaciones bajas de vitamina D en diferentes años: 56%, (2000), 62% (2003), 64% (2006) y 44% (2008). Información



del NHANES 2003-2006 en una muestra representativa de niños y adultos reportó un consumo promedio de vitamina D de 4,9 µg/día, de los cuales 41% fue aportado por alimentos ricos naturalmente en vitamina D y 59% de los alimentos fortificados. En el Norte de Europa, una gran parte del consumo de vitamina D en mujeres y hombres provino del consumo de pescados grasos. En Estados Unidos y Canadá, donde la fortificación de alimentos con vitamina D es usual, estos son la fuente principal.

En mujeres venezolanas premenopáusicas con DMO (N=36) se han reportado medias de 25OHD de $52,9 \pm 24,3$ ng/mL. En mujeres postmenopáusicas con osteoporosis, 43% presentaron valores bajos de 25OHD. Un comportamiento similar se encontró en adultos mayores de 60 años residenciados en unidades geriátricas (51%) o en sus hogares (25%).

Valores de referencia de vitamina D para la población venezolana

La falta de datos nacionales tanto de consumo como de los niveles de vitamina D y su correlación con parámetros bioquímicos y radiológicos de salud ósea, dificulta proponer modificaciones a los valores de referencia para la población venezolana; sin embargo, considerando que países como Estados Unidos y Canadá en sus últimas recomendaciones del año 2011 proponen valores superiores a los nacionales, las actuales recomendaciones pueden ser insuficientes para algunos grupos poblacionales, especialmente para el grupo de 1 a 19 años. En la presente revisión, se recomienda en promedio 400 UI para niños y adultos de 18-59 años y 600 UI para adolescentes, adultos de edad avanzada, embarazadas y madres que lactan (Anexo Tabla 3).

Fósforo

El fósforo es un componente mineral del hueso, de la estructura de los ácidos nucleicos y fosfolípidos que interviene en la oxigenación a los tejidos; mantiene el balance ácido-base, almacena y transfiere energía de los compuestos metabólicos y procesos de fosforilación que activan proteínas catalíticas. El fósforo es regulado por la absorción de las fuentes dietarias, formación ósea, excreción renal y equilibrio con las reservas intracelulares. La absorción es

mediada por la vitamina D, por transportadores específicos de fosfato, sodio y por el incremento en la ingesta, pero es afectada por el magnesio, el uso de antiácidos de hidróxido de aluminio y dosis farmacológicas de calcio, el riñón mantiene la homeostasis con intervención del calcio, la hormona paratiroidea (PTH) y la vitamina D. Otros factores que participan en el metabolismo del fósforo son: factor de crecimiento epidérmico, glucocorticoides, estrógenos y fosfatoninas. La deficiencia de fósforo que puede aparecer en alcohólicos, pacientes con episodios de cetoacidosis diabética, recién nacidos pretérmino, anoréxicos o aquellos en situación de hambruna, resulta en hipofosfatemia, lo que lleva a la pérdida de apetito, anemia, debilidad muscular, dolor óseo, raquitismo en niños y osteomalacia en adultos.

Fuentes alimentarias y biodisponibilidad del fósforo

Las fuentes alimentarias con mayor contenido de fósforo en Venezuela son los lácteos (queso parmesano, leche en polvo completa enriquecida), soya (harina desgrasada y en grano entero); embutidos, yema de huevo de gallina y la parte sólida de sardinas enlatadas, aditivos, bebidas carbonatadas, sal de fosfato (medicamentos); en estos últimos hay subregistro por su ausencia en las bases de datos de alimentos. La mayoría de los alimentos son fuentes altamente biodisponibles de fósforo, particularmente las carnes; pero en alimentos como: cereales, granos y nueces, el fósforo se almacena en forma de fitato (solo 50% es biodisponible). La biodisponibilidad en la leche varía: 85-90% en leche humana (14 mg/100), 72% en leche de vaca y 59% en fórmulas a base de soya (por el contenido de ácido fítico).

Interacción entre el fósforo con otros nutrientes y toxicidad

El consumo de calcio y una alta relación calcio/fósforo más que la ingesta absoluta de fósforo se han asociado positivamente con la DMO, tal como se demostró en mujeres jóvenes en España; sin embargo, no se detectó un efecto adverso al aumentar el consumo de fósforo a 3.000 mg/día, cuando también se aumenta el consumo de calcio cerca de 2.000 mg/día. En mujeres jóvenes, los niveles de PTH y los marcadores de resorción ósea disminuyeron al aumentar



el calcio dietario (600-1.200 mg).

La hiperfosfatemia (fósforo sérico >5 mg/dL) por causas dietéticas es poco probable debido a la homeostasis ejercida por el riñón pero puede ocurrir cuando se afecta este órgano, lo que reduce la absorción de calcio y produce calcificación de tejidos no esqueléticos. El exceso en el consumo de fósforo principalmente ocurre por el reemplazo de la leche por bebidas carbonatadas, ocasionando la disminución de la masa ósea y el aumento de fracturas en adultos y adolescentes. En comparación con el fósforo dietético el de los aditivos tiene un efecto aún mayor en los niveles de la PTH. Una dieta alta en fósforo aumenta los niveles post-prandiales de fosfato sérico, lo que reduce la activación de calcitriol, disminuye el calcio en sangre lo que libera PTH, afectando en forma adversa la salud ósea, cada 100 mg de aumento el consumo de fósforo aumentan el riesgo de fractura en 9%.

Situación del consumo de fósforo en el mundo y en Venezuela

El consumo promedio según NHANES 2003-2006 fue de 1.327 mg/d (97% proveniente de alimentos y 3% de alimentos fortificados), sin incluir los aditivos. En 10 países de Europa fue de 1.400 mg/día. El Instituto de Medicina estableció el nivel recomendado de fósforo para Estados Unidos (basados en el nivel necesario para mantener un balance de fósforo y los niveles normales de fosfato en suero en adultos) en 460-500 mg para niños, 1.250 mg/día en adolescentes y 700 mg/día en adultos a partir de 19 años. El nivel máximo de ingestión tolerable se fijó en 3.000 mg/día para niños de 4-8 años y adultos mayores de 70 años, debido a la posibilidad de tener alteraciones renales, y de 4.000 mg/día entre los 9 y 70 años. No se tomó en cuenta la relación calcio/fósforo.

Los pocos datos disponibles en el país muestran un consumo superior a las recomendaciones. Las Hojas de Balance de Alimentos para el año 2009, reportan un consumo promedio de fósforo de 1.396 mg/día proveniente de los alimentos (199% de adecuación); según la ESCA 2003-2010, el consumo total de fósforo registró un promedio de 1.243 mg/día (177% de adecuación), siendo las principales fuentes alimentarias cereales (26%), leche y lácteos (23%) y carnes y pescados (22%).

Valores de referencia de fósforo para la población venezolana

En la presente revisión de los requerimientos de fósforo, no se tiene suficiente información para cambiar los valores de referencia actuales, del INN, 2000, exceptuando el valor recomendado en adolescentes, el cual fue mayor (1.250 mg/día). En adultos mayores el consumo promedio de fósforo fue 1.054 mg/día; estas recomendaciones se basaron en las DRI para Estados Unidos y se presentan en la Tabla 4 del anexo.

Magnesio

El magnesio está involucrado en más de 300 reacciones esenciales del metabolismo (co-factor de numerosas enzimas y proteínas: hormonas calcitrópicas y la 1,25(OH)₂D), en el metabolismo del ATP, en la síntesis de proteínas y ácidos nucleicos, en el mantenimiento de la integridad y transporte activo de membranas celulares, excitabilidad neuromuscular y contracción muscular, entre otras funciones. Se encuentra en los huesos (alrededor de 50-60%, donde mantiene la calidad al hacerlo menos frágil), músculos (27%), otras células (6-7%) y a nivel extracelular (<1%). Su deficiencia puede afectar el crecimiento óseo, la actividad osteoblástica y osteoclástica, provocar osteopenia, fragilidad ósea y alteración del metabolismo del calcio a través del efecto en las hormonas calcitrópicas. En el intestino delgado de personas sanas se absorbe el 50% de la ingesta total, la cual puede verse influenciada por: consumo excesivo del nutriente y la ingesta de otros nutrientes como calcio, fósforo, fibra y proteína. Su relación con la DMO ha sido demostrada en: mujeres jóvenes; adolescentes caucásicas suplementadas con 300 mg/día de magnesio por un año aumentaron significativamente la masa ósea; postmenopáusicas italianas y americanas, incluso aquellas suplementadas con 600 mg/día de magnesio y calcio por 6-12 meses incrementaron su masa ósea en 11%, manteniéndola después de dos años de seguimiento.

La deficiencia de magnesio no es común en personas sanas que llevan una alimentación balanceada, pero algunos trastornos gastrointestinales y renales, el alcoholismo crónico, el bajo consumo en forma constante, reportado en algunas personas de edad avanzada que ya tienen compromiso de la tasa de absorción/excreción



(riesgo incrementado de enfermedades como hipertensión, cardiovasculares, osteoporosis, diabetes), las dietas altas en calcio tienen una asociación controversial.

Fuentes alimentarias de magnesio

Las principales fuentes de magnesio son cereales, germen de trigo, nueces, almendras, mery, granos enteros, pescado, camarones y diversos vegetales, especialmente los de hoja verde, dependiendo de la fuente el agua también puede contener altas cantidades de magnesio, los alimentos industrializados suelen tener muy bajas concentraciones de magnesio, debido a la refinación, en Venezuela las fuentes serían principalmente nueces, soya y granos. Las concentraciones de magnesio en la leche humana son independientes del estado nutricional materno de este mineral, de la edad materna y el estrato socioeconómico, demostrado en madres brasileras adolescentes (25,8 µg/L) y adultas (28,2 µg/L), en las mujeres venezolanas, la concentración de magnesio en leche humana es de 25 µg/mL durante el primer mes y alrededor de 30 µg/mL entre los 3 y 6 meses, pero se necesitan más estudios para conocer si esta cantidad de magnesio en la leche humana es suficiente para los niños venezolanos.

Situación del consumo de magnesio en el mundo y en Venezuela

Según NHANES 2003-2006 el consumo promedio de magnesio fue de 277 mg/día (96% de los alimentos y 4% de alimentos fortificados con este nutriente), 50% de los adultos estudiados tuvieron un consumo inferior al esperado. Las recomendaciones establecidas fueron de 150-500 mg/día en adultos, según la Unión Europea y de 300 mg/día según la Comisión Europea, pero el consumo de magnesio en la mayoría de estos países fue > 300 mg/día en hombres y en mujeres y por debajo del nivel esperado en Italia, Francia y España, sobre todo en mujeres y adultos mayores.

En el país no se cuenta con estudios sobre el consumo de magnesio, ni el uso de suplementos de este nutriente, sin embargo, los datos de la ESCA 2003-2010 muestran que las leguminosas han sido la principal fuente desde el 2003, seguidas de los cereales y el aporte total de magnesio pasó de 170 mg/persona/día en el año 2003 a 179 mg/persona/día en el 2010 y no se alcanzaron las recomendaciones del 2000 para Venezuela. Dada la alta

variabilidad del contenido de magnesio en las aguas en varias zonas de Venezuela, unidas a un bajo consumo de este nutriente, se podría esperar un subconsumo y posible deficiencia en algunos segmentos de la población.

Valores de referencia de magnesio para la población venezolana

En este momento no se tiene suficiente información para modificar el valor de referencia del año 2000 de 295 mg/persona/día (con una relación calcio/magnesio de 2,4 en hombres y de 3,1 en mujeres), basado en los DRI's para Estados Unidos. (Anexo Tabla 4)

Flúor

El flúor es un elemento químico perteneciente al grupo de los halógenos, por su afinidad con el calcio, el fluoruro se asocia a la mineralización dental y a la DMO. La ingesta excesiva de flúor durante el desarrollo del esmalte antes de la erupción ocasiona hipo mineralización o fluorosis dental.

Fuentes alimentarias de fluor

La ingesta diaria total de flúor proviene de la concentración de flúor en el agua para el consumo. La leche humana contiene 0,005-0,001 mg/L, y la fórmula reconstituida 0,14 mg/L, las frutas, vegetales y carnes aportan poco flúor. Para evitar la fluorosis dental en niños, a partir de 1996, la Organización Panamericana de la Salud (OPS) sugirió el uso de pasta dental con diferentes concentraciones de fluor: 400-550 ppm (<6 años) y 1.000-1.500 ppm (>6 años).

Situación del flúor en el mundo y en Venezuela

Durante el primer año de vida, el agua debe contener <0,3 mg/L de flúor, para no exceder el nivel máximo de ingesta tolerable (UL), la Academia Americana de Pediatría, indica restringir el uso de suplementos de flúor en niños hasta los 6 meses, con riesgo de presentar caries. A partir del primer año de vida, se incrementan los UL por lo que se pueden recomendar aguas fluoradas (hasta 1 mg/L de flúor) para aprovechar su efecto tópico. La OPS recomienda una sola fuente de fluoración (sal o agua), nunca las dos juntas. Como en el resto del mundo, las caries dentales han sido uno de



los problemas de salud pública más prevalentes en el país, por lo que la Comisión Nacional de Yodación y Fluorización de la Sal para Consumo Humano y Veterinario (CONYFLUSAL) estimó prudente una concentración de flúor en la sal de 180-220 ppm ó 200-250 mg de fluoruro de potasio por kg de sal.

Recomendaciones para la población venezolana

No existen estudios nacionales sobre el consumo de flúor que permitan modificar las recomendaciones establecidas por el INN en el año 2000, las cuales se basaron en los DRI's para la población norteamericana y se presentan en la Tabla 4 del anexo, discriminados por grupo de edad y sexo, para embarazadas y madres lactando.

Hierro⁶

El hierro de los alimentos se absorbe de forma diferente dependiendo de su origen hemínico (carnes rojas, hígado, pescado) o no hemínico (granos, hortalizas, yema de huevo). El hierro hemínico no es susceptible a sustancias que faciliten o inhiban su absorción. Entre los favorecedores se citan: las proteínas de origen animal (carnes), el ácido ascórbico (frutas cítricas), la vitamina A (hígado, yema de huevo, pescado, leche entera, mantequilla, queso) y el β -caroteno (zanahorias, espinaca, brócoli, auyama, melocotones, melón) y entre las inhibidoras se encuentran: los polifenoles presentes en café y té, los fitatos presentes en los cereales, el ácido oxálico presente en espinacas y las altas concentraciones de otros cationes divalentes como el calcio y el zinc, que compiten por el transportador a nivel intestinal.

Debido a la gran variedad de factores que inciden en la biodisponibilidad del hierro, las dietas se clasifican como dietas *de pobre o baja biodisponibilidad* (absorción promedio de 1 a 9%): monótonas basadas en cereales, con poca cantidad de carne pollo o pescado y baja en vitamina C; alto contenido de alimentos inhibidores de la absorción de hierro como maíz, caraotas, harinas

⁶García-Casal MN, Landaeta-Jiménez M, Adrianza de Baptista G, Murillo C, Rincón M, Bou Rached L, Bilbao A, Anderson H, García D, Franquiz J, Puche R, García O, Quintero Y, Peña-Rosas JP. Valores de referencia de hierro, yodo, zinc, selenio, cobre, molibdeno, vitamina C, vitamina E, vitamina K, carotenoides y polifenoles para la población venezolana. Arch Latinoamer Nutr 2013; 63(4): 338-361.

integrales, café o té. Dietas de *intermedia biodisponibilidad* (absorción entre 10 y 15%), contienen cereales y tubérculos, con algunos alimentos de origen animal (carne pollo o pescado) y ácido ascórbico. Dietas de *alta biodisponibilidad*, (absorción >15% de la dosis), contiene cantidades diarias importantes de carne, pollo o pescado y ácido ascórbico. En Venezuela la dieta promedio es considerada de biodisponibilidad intermedia de hierro. Debido a la insuficiente evidencia científica la ingesta de los alimentos con altos contenido de hierro, incluidos los enriquecidos, representan un riesgo bajo de efectos adversos.

Situación del hierro en Venezuela

La disponibilidad promedio de hierro fue de 17,7 mg/persona/día y el consumo promedio/día registrado entre 2003-2010 varió de 17,5 a 20,7 mg, si bien este rango se encuentra dentro de los límites normales del requerimiento para la población venezolana, la anemia por deficiencia de hierro sigue representando la principal carencia de micronutrientes en Venezuela, afectando predominantemente a los grupos pobres y de áreas rurales. Los cambios estructurales en la disponibilidad de alimentos y el deterioro de los patrones de consumo dietético en la última década parecen explicar la deficiencia en los grupos vulnerables de las zonas urbanas.

En Venezuela diversos estudios han registrado la prevalencia de anemia por deficiencia de hierro, Niños: menores de 36 meses, <50%; entre 6 meses y 2 años, 48 % (anemia) y 52 % (deficiencia de hierro) (estratos IV y V, 14 ciudades); <2 años: anemia en 57% (Caracas) y 71,4% (Eje Norte); 69,2% (Edo. Carabobo); 24,4% (estrato socioeconómico bajo, Edo. Carabobo); <de 5 años, 43 % (anemia) (estratos bajos); preescolares: 69,0% (Nueva Esparta). Niños y adolescentes (Caracas, N= 1569) 27,4% y 38,9% respectivamente; (Eje Norte, N= 1365), 38,9% y 33,5% de deficiencia de hierro respectivamente. Adolescentes de sexo femenino no embarazadas, alta prevalencia de adecuación del hierro <requerimientos diarios; embarazadas 40%; (N=1288) 38,2% (anemia) y 59,2% (deficiencia de hierro). Prevalencia general: 17,7% (Area metropolitana e Interior del país), 33,0% (Estado Vargas, 2001); 38,9% (Caracas, 2003) y 33,5% (Edos. Cojedes, Guárico y Portuguesa, 2004).



Valores de referencia de hierro para la población venezolana

Los factores considerados por la Academia de Medicina de los Estados Unidos en 2001 para establecer los diferentes parámetros que componen la Ingesta Dietética de Referencia de hierro en cada uno de los diferentes grupos de edad y sexo, fueron los relacionados con pérdidas basales de hierro y los incrementos de hierro por formación de hemoglobina, hierro tisular y de almacenamiento, así como las pérdidas menstruales. Los valores por edad, sexo, para embarazadas y mujeres que lactan se presentan en la Tabla 2 del anexo.

Yodo

Según la Organización Mundial de la Salud el déficit de yodo sigue siendo la principal causa de retraso mental y parálisis cerebral evitable en el mundo, afectando a la quinta parte de la población mundial (2.200 millones de personas en riesgo). La mayor concentración natural de yodo se encuentra en el pescado, siendo mayor en las especies que contienen menos grasa y variando entre los diferentes tipos: abadejo, especie similar al bacalao (191 mg/100 g), bacalao (170 mg/100 g), salmón salvaje (36 mg/100g) y salmón (30 mg/100 g). Las algas marinas, como wakame, nori o mekabu (utilizada en sushi, sopas, ensaladas y en forma de polvo como condimento) también contienen altas cantidades de yodo en varias formas químicas (molecular y orgánico unidos a las proteínas). Se pierde el yodo natural presente en el pescado, dependiendo del método de cocción entre 20% si es fritura o asado y 58% cuando es hervido.

Toxicidad

Existen evidencias que el exceso de yodo puede producir efectos indeseables en sujetos susceptibles, aun cuando el mecanismo de autorregulación tiroidea permite la administración de cantidades relativamente grandes durante largos periodos, sin efectos secundarios. Los alimentos como los nabos, la mandioca, la soya y las verduras de la familia de las crucíferas (col, coliflor, coles de Bruselas, repollo morado) tienen sustancias bociógenas que bloquean la captación de yodo por parte de las células tiroideas;

estas sustancias pierden su acción nociva al cocinarlas, pues el calor las inactiva.

Situación del yodo en Venezuela

El bocio, es la consecuencia más notoria de la deficiencia de yodo desde la época de la colonia, particularmente en la región andina venezolana. La prevalencia de bocio registrada en la zona andina (Bailadores, Mérida) pasó de 84,5% en adultos (N= 718) y 81,3% en escolares (N=651) entre 1954-1958 hasta 33% en 1981. Las encuestas en escolares de los estados Mérida, Trujillo y Táchira (1993- 95), reportaron una prevalencia de bocio endémico de 66%, 65% y 60% respectivamente.

Para prevenir la deficiencia en el país se han implementado medidas como el control y la vigilancia de la adición obligatoria de yodo a la sal de consumo humano y animal, el registro sistemático del control de la yodación en Sistema de Vigilancia Epidemiológica y Nutricional (SISVEN), medición periódica de la excreción urinaria de yodo, programas para control y eliminación de las deficiencias de Yodo, intervención con aceite yodado por vía oral en comunidades aisladas, mejor supervisión y control de la yodación y fluoración de la sal, que se acompañó de un programa de educación a la comunidad y monitoreo de las deficiencia de yodo, entre otros. En 1999 Venezuela obtuvo la certificación como país virtualmente libre de desórdenes por deficiencia de yodo.

La mediana de yodurias se ha determinado desde 1998: en 2001 a nivel nacional (137 parroquias): 171 mgI/L (satisfactorio: > 100 mgI/L), en el área urbana: 176 mgI/L, en la rural: 148 mgI/L. 2001: escolares andinos Táchira, Trujillo, Mérida: >300 mgI/L (18 de las 30 parroquias evaluadas). Lara: 277 mgI/L, Apure 317 mgI/L.

El control del consumo de sal yodada y la vigilancia del cumplimiento de la norma de adición a la sal, se ha comportado como sigue: en 2001 (Edo Lara) 91% de consumo de sal yodada en hogares y en el 2002 (Edo. Apure) 89%. Se ha encontrado un incumplimiento constante de la norma nacional de yodación (norma: 40-70 mg/kg de sal), que varió de 43,5% a 34% entre 2001 y 2002. Durante los años 2003, 2004 y 2005 se monitoreó la sal en hogares de 30 localidades de los estados Táchira, Mérida y Trujillo, encontrándose 42 y 55% de sal adecuadamente yodada para los años 2003 y 2004 y 73% de consumo de sal adecuadamente yodada en todas las localidades.



Desde el año 2002, se ha venido reportando un deterioro en la calidad de la sal que se consume en Venezuela, ya que no se logra alcanzar el nivel recomendado de 90% de yodo para muestras en hogares.

Recomendaciones para la población venezolana

Los valores de referencia de yodo para la población venezolana se presentan en la Tabla 2 del anexo.

Zinc

La cantidad de zinc que ingresa al organismo, depende no solo de la cantidad ingerida sino también de su biodisponibilidad en los alimentos o dietas, que puede ser afectada por sustancias que actúan como facilitadores de la absorción (proteínas, aminoácidos histidina y cisteína, citrato y ácido picolínico) o como sustancias inhibidoras (fitatos, oxalatos, ciertos componentes de la fibra dietética, el ion ferroso, el calcio, el cobre y el cadmio). Las carnes rojas son buenas fuentes de zinc biodisponible, así como los pescados y aves. Los cereales integrales contienen cantidades importantes de zinc, no disponible para su absorción a nivel intestinal, interferida por los fitatos y algunos tipos de fibra dietética presentes.

La FAO/WHO en 2004 hace una importante subdivisión de la ingesta recomendada según la biodisponibilidad (absorción) de zinc de la dieta, definiéndola como: *Alta* (50%), incluyen cereales refinados, con bajo contenido en fitatos y relaciones molares fitato: Zn <5, adecuado contenido de proteínas, principalmente de origen animal. *Media* (30%), incluye dietas con contenido proteico mixto (animal y vegetal), relaciones molares fitato: Zn 5-15 y consumo moderado de cereales refinados o fortificados con calcio. *Baja* (15%), contienen cantidades importantes de granos de cereales no refinados, no fermentados o no germinados, especialmente si están fortificados con calcio. También incluyen bajas cantidades de proteínas de origen animal y la relación molar fitato: Zn >15. La dieta del venezolano como la del mundo occidental se considera de biodisponibilidad intermedia (20-30% de absorción de Zn), el venezolano consume carne 2-3 veces por semana y el cereal que más se consume es la harina de maíz precocida (con un bajo contenido en fitatos).

Toxicidad y situación del zinc en Venezuela

No se reportan efectos adversos por consumo excesivo de zinc proveniente de alimentos. Las alteraciones documentadas se asocian al uso crónico de suplementos de zinc, incluyendo principalmente la deficiencia de cobre y con menos frecuencia la supresión de la respuesta inmunitaria y la disminución de lipoproteínas de alta densidad.

En Venezuela no existen datos de disponibilidad de zinc en las hojas de balance de alimentos y sólo a partir de 1998 se reporta el contenido en Zn en nuestra tabla de composición de alimentos. Se han analizado algunos datos nacionales sobre el consumo indicando que se ha mantenido estable durante 2003-2010 con valores de 5,3 y 6,2 mg/persona/día, respectivamente. También se ha estudiado el contenido de zinc en leche humana encontrándose las mayores concentraciones y biodisponibilidad en el calostro. En los escolares y adultos mayores, se han señalado consumos inferiores a las recomendaciones, acompañados de niveles de zinc sérico y en general de un estado nutricional muy variado, que incluye desde valores normales hasta francas deficiencias.

La determinación de la prevalencia como resultado de investigaciones en niños sitúan el déficit desde 19% en el Estado Carabobo, 20% en Lara, 45% en escolares del Estado Mérida hasta 93% en escolares de la etnia Barí. En el grupo de las embarazadas solo se cuenta con los datos de prevalencia de déficit de 42% en mujeres en edad reproductiva (15 a 45 años), lo que es de interés puesto que las probabilidades de hacerse deficientes durante el embarazo aumentan a medida que se eleva la prevalencia de deficiencia de Zn de las mujeres en edad fértil.

Valores de referencia del zinc para la población venezolana

El principal indicador seleccionado por la Academia de Medicina de los Estados Unidos en 2001 para establecer el Requerimiento Promedio Estimado (EAR), fue la absorción de zinc (específicamente, la mínima cantidad de zinc absorbido necesaria para igualar la excreción total diaria de zinc exógeno). Pero debe considerarse que el requerimiento de zinc podría ser 50% mayor en vegetarianos, especialmente los estrictos, cuyas dietas están



basadas en el consumo de cereales y legumbres con relaciones molares fitatos: Zn mayores de 15:1. De igual manera, el consumo crónico de alcohol se asocia a disminución en la absorción, aumento en la excreción y por lo tanto tendencia a deficiencia de zinc, por lo que el requerimiento estaría aumentado en individuos alcohólicos. Los valores de referencia de Zn para la población venezolana se presentan en la Tabla 2 del anexo.

Selenio

El contenido de selenio en los alimentos es muy variado y depende principalmente de la cantidad del mismo que las plantas puedan absorber del suelo. En general se consideran buenas fuentes de selenio el pan, los cereales, la carne y las aves; exceptuando las nueces del Brasil y vegetales como el ajo, que pueden almacenarlo siempre y cuando crezcan en suelos ricos en selenio, los vegetales no se consideran buenas fuentes de selenio. En Venezuela, entre los años 1960 y 1970 se estudiaron 268 muestras de vegetales, principalmente ajonjolí, provenientes de diferentes zonas del país, siendo las más ricas en selenio (>10 ppm), las que provenían de los Estados Portuguesa, Barinas, Cojedes y Lara; lotes de las semillas en estas zonas tendrían 42 ppm de selenio, contra 2 ppm en las zonas no seleníferas.

Toxicidad y situación del selenio en Venezuela

Consumos elevados de selenio (>900 µg/día) a través de agua, alimentos o suplementos dietéticos, pueden producir alteraciones en el crecimiento de las uñas y caída del cabello, síntomas gastrointestinales, caída de los dientes y hepatotoxicidad, sin que se haya podido confirmar la causalidad directa, agravado por la inexistencia de métodos confiables que extraigan el selenio de los alimentos, sin alterar las formas químicas.

Los escasos estudios realizados en el país están orientados a determinar el consumo o ingesta del mineral y su valor en sangre, reportan un consumo de selenio más alto que las recomendaciones. Justificándose el aumento en la recomendación sólo en pacientes con alimentación artificial enteral y parenteral prolongada con sueros sin selenio o en niños menores de un año alimentados con fórmulas para infantes carentes de selenio.

Valores de referencia de selenio para la población venezolana

El grupo consideró que solo se debían ajustar los valores de referencia anteriores conforme a los parámetros más recientes, que se basan en evidencia científica. Según el IOM, el cálculo de EAR para selenio en adultos fue establecido en 45 µg (0,57 µmol) y se basó en 2 estudios de intervención (China y Nueva Zelanda) y en el criterio de que esa cantidad de selenio maximiza la actividad de la glutatión peroxidasa. Para niños durante el primer año de vida, el cálculo de requerimientos se basó en que la leche humana se reconoce como el mejor alimento. Durante los 6 primeros meses de vida, por lo que las necesidades de selenio en esas edades se basa en la ingesta adecuada (AI) de selenio en leche humana. Todas las Ingestas Dietéticas Recomendadas (RDA) para Venezuela se presentan en la Tabla 4 del anexo, discriminadas para los distintos grupos de la población.

Cobre

El cobre se distribuye ampliamente en los alimentos, los más ricos contienen desde 0,3 – 2 mg/100 g, entre los cuales se encuentran mariscos, nueces, semillas, cacao, legumbres, hígado, vísceras, frutas secas, pasas, tomates, cambur, uvas y papas. Las carnes suelen tener un contenido intermedio de cobre: desde 0,1-3 mg/100 g, también se le encuentra en el trigo y los granos completos. El contenido de cobre en la leche de vaca, es de 0,07 mg % y se ha reportado que la leche humana es más rica en cobre que la de otros mamíferos. Su disponibilidad en leches como la del hierro o zinc no disminuye con la pasteurización ni la UHT.

Los nutrientes que afectan la biodisponibilidad del cobre también son afectados por niveles altos o bajos de cobre, entre ellos se citan además del ácido ascórbico; hierro: en estados de deficiencia de cobre se altera el metabolismo del hierro. La anemia suele acompañarse de acumulación de cobre a nivel hepático, mientras que un exceso de hierro puede ocasionar disminución de los niveles de cobre. Zinc: valores bajos suelen acompañarse de un incremento en los niveles de cobre, especialmente en pacientes con enfermedades cardiovasculares, respiratorias y cáncer,



reportándose con frecuencia el incremento en la relación cobre/zinc en estas enfermedades. Los adultos mayores tienen mayor riesgo de presentar niveles bajos de zinc, mas no de cobre. Por otra parte las ingestas excesivas de zinc por periodos prolongados disminuyen los niveles de cobre en humanos y animales.

Toxicidad

La toxicidad por cobre es rara porque el organismo regula la excreción por vía biliar, pero puede ocurrir por obstrucción del conducto biliar con acúmulo hepático de cobre. Los síntomas de la toxicidad incluyen náuseas, vómitos, hemorragias gastrointestinales, diarrea, dolor abdominal y anemia hemolítica. La ingestión excesiva y crónica de cobre puede llevar a cirrosis hepática, conocida como enfermedad de Wilson.

Situación del cobre en Venezuela

El consumo de cobre se ha mantenido estable, fluctuando entre 1,2 y 1,3 mg/persona/día. Se han realizado estudios en diferentes grupos: en población infantil de la etnia Barí en el Edo Zulia, donde se encontró deficiencia de hierro 88,1% ($0,44 \pm 0,10 \mu\text{g/ml} < 0,50 \mu\text{g/ml}$), cobre 69,1% ($0,76 \pm 0,06 \mu\text{g/ml} < 0,90 \mu\text{g/ml}$) y Zinc 92% ($0,32 \pm 0,04 \mu\text{g/ml} < 0,70 \mu\text{g/ml}$) y alta prevalencia de desnutrición. La ingesta diaria de minerales fue también muy deficiente, con adecuaciones de 59,77% Fe, 7,37% Zn y 14,67% Cobre; >15 años (N=292, población rural del Estado Lara) deficiencia de 24,32 y 4,45 %, respectivamente. En pacientes con cáncer de mama de Maracaibo Edo Zulia la elevación del cobre se relacionaba con la malignidad de la enfermedad planteándose como una respuesta fisiopatológica para incrementar enzimas implicadas en la antioxidación o para inducir apoptosis en la célula tumoral, o un mecanismo tumoral para la estimulación de la angiogénesis, lo que permitiría el crecimiento y la siembra de las metástasis por vía hematogena. La administración de cobre (5 mg/día) a pacientes hipertensos redujo significativamente los valores de las presiones sistólica y diastólica.

Valores de referencia de cobre para la población venezolana

Puesto que los datos nacionales son insuficientes, se tomaron

como referencia las RDA (Recommended Dietary Allowances) de Estados Unidos para el año 2001, recomiendan una ingesta adecuada de Cobre, en aumento gradual con la edad, entre los 200 µg/día y los 900 µg /día para mayores de 70 años, tanto hombres como mujeres. En la gestante los valores llegan a cifras de 1.000 µg/día, mientras que durante la lactancia es 1.300 µg/día. Los valores recomendados se presentan en la Tabla 4 del anexo.

Molibdeno

El molibdeno es un oligoelemento esencial, funciona como un cofactor para una serie de enzimas que catalizan las transformaciones químicas importantes en los ciclos globales del carbono, nitrógeno y azufre. Las leguminosas como frijoles, lentejas y arvejas, son las fuentes más ricas en molibdeno; los productos de granos y frutos secos son considerados buenas fuentes, mientras que los productos animales, frutas y muchos vegetales son bajos en molibdeno. El contenido de molibdeno de los alimentos depende del contenido en el suelo y de otras condiciones ambientales. En los suplementos dietéticos el molibdeno se presenta como molibdato de sodio o como molibdato de amonio.

Toxicidad y situación del molibdeno en Venezuela

La toxicidad por molibdeno parece ser relativamente baja en los seres humanos, pero cuando aparece muestra síntomas similares al aumento plasmático de ácido úrico; confirmada por estudios en trabajadores expuestos molibdenita, en los cuales también se incrementó la ceruloplasmina, en población Armenia, que consumieron de 10 a 15 mg de molibdeno en su comida diaria. No se elevó el ácido úrico sérico ni en orina con ingesta de molibdeno < 1,5 mg/día. Solo se ha reportado toxicidad aguda en un caso con ingesta total de 13,5 mg (300-800 µg/día) durante 18 días. Un estudio controlado (N=4 hombres) no produjo efectos adversos durante 24 días con ingesta de molibdeno de 22 a 1.490 µg/día, otros autores no asocian este nutriente con efectos adversos en personas sanas. Pero existe al menos una investigación donde altos niveles de molibdeno y/o hierro provocaron una disminución de la concentración de Cu en el tejido hepático, por debajo de los niveles críticos, sin afectar la concentración sérica de Cu.



En Venezuela no existen hasta el momento estudios sobre la posible deficiencia de molibdeno en la dieta diaria del venezolano.

Valores de referencia de molibdeno para la población venezolana

En la revisión de los valores de referencia para la población venezolana del 2000 no hay recomendación alguna sobre molibdeno, de tal manera que mientras no existan datos propios, los valores de referencia para Venezuela propuestos por el grupo de trabajo se sustentaron en la Ingesta Dietética de Referencia (FNB/IOM 2001), cuyos valores se presentan en la Tabla 4 del anexo, discriminados por grupos de edad y sexo.

Vitamina C

La vitamina C se encuentra en frutas como la guayaba, cítricos, kiwis y vegetales como el pimentón, brócoli y coles. Su contenido varía en los alimentos y puede verse afectado por la estacionalidad, el transporte, la vida útil del alimento, el tiempo de almacenamiento, los métodos de cocción y la cloración del agua. Adicionalmente los cortes, magulladuras, el calentamiento y la exposición al cobre, hierro o condiciones ligeramente alcalinas pueden destruir el ascorbato. También se puede diluir o aclarar en el agua durante la cocción.

Toxicidad y situación de la vitamina C en Venezuela

En general, la evidencia sugiere que esta vitamina no se asocia con efectos adversos significativos ni tóxicos específicos. Pero los efectos agudos reportados comúnmente son gastrointestinales. Por otra parte, es controversial la relación entre su consumo excesivo y la excreción de oxalato urinario, así como el incremento del daño tisular inducido por hierro en individuos con hemocromatosis dado su papel facilitador en la absorción del hierro.

Las Hojas de Balance de Alimentos para el año 2007, muestran un promedio de disponibilidad per cápita de 85 mg de vitamina C al día. En un estudio realizado por la Fundación Bengoa para la Alimentación y Nutrición se analizó la Encuesta de Seguimiento al Consumo de Alimentos (ESCA) durante los años 2003 a 2010

(INE 2011) y se encontró que el consumo de vitamina C fluctuó entre 105,9 y 112,7 mg/persona/día. El consumo fue adecuado en niños de 4-14 años (N=438) de una comunidad urbana pobre (Edo Carabobo) y en estudiantes universitarios de Caracas. Se reportó reducción significativa de hemoglobina glicosilada con la ingestión de vitamina C (2g/día) más vitamina E (200 mg/día) en diabéticos tipo 2.

Valores de referencia de la vitamina C para la población venezolana

Los valores de referencia de la población venezolana se presentan en la Tabla 2 del anexo, discriminados por edad y sexo.

Vitamina E

La principal fuente de Vitamina E o tocoferoles se encuentra en los aceites vegetales: girasol (α tocoferol), soya (γ tocoferol y algo de tocotrienol), ajonjolí, maíz (γ tocoferol y algo de tocotrienol) y palma (α y γ tocotrienol y algo de α tocoferol) y sus productos derivados, como mayonesa y margarina. También son fuentes de vitamina E los frutos secos como avellanas, nueces y en especial las almendras, seguidos de germen de trigo (α tocoferol) y productos elaborados de pastelerías que contienen margarinas y aceites vegetales, mientras que las frutas y vegetales tienen poca vitamina. La mayor proporción de vitamina E proviene de la grasa añadida a la dieta y en especial de los postres; en algunos grupos el aporte proviene de los suplementos. El calor utilizado en el procesamiento de los alimentos puede disminuir las concentraciones de los tocoferoles.

Toxicidad

La vitamina E parece tener baja toxicidad y el límite de 1.000 mg/día de cualquier forma de tocoferol suplementario se fundamenta en estudios en animales sobre la toxicidad hemorrágica. Algunos estudios indican que dosis hasta de 3.000 mg/día pueden considerarse inocuos y que por encima de esto pudiera tener efectos adversos que no son graves (problemas gastrointestinales, creatinuria y alteración de la coagulación sanguínea) y desaparecen rápidamente al suspender la vitamina E o reducir su dosis.



La vitamina E reduce la adhesión plaquetaria y las altas dosis de suplementos pueden aumentar los tiempos de coagulación por lo tanto es importante considerar esto cuando se trata a pacientes que toman anticoagulantes o presentan deficiencias de vitamina K.

Situación de la vitamina E en Venezuela

En Venezuela básicamente se han realizado revisiones sobre aspectos farmacológicos (antioxidantes) y métodos de determinación de la vitamina E. Las Hojas de Balance de alimentos no ofrecen información sobre la disponibilidad alimentaria del nutriente. En resumen se ha determinado el nivel sérico en diferentes grupos de la población: en 223 adultos de Caracas con una edad promedio de $40,28 \pm 7,94$ años la concentración sérica fue de 932 ± 360 $\mu\text{g/dL}$ (rango: 195-1.900 $\mu\text{g/dL}$). En pre-escolares sanos entre 2 y 6 años (Edo. Mérida): 587 ± 43 $\mu\text{g/dL}$. En adultos mayores de 60 años se reportó deficiencia y niveles séricos disminuidos de vitamina E, también son frecuentes en pacientes con diagnóstico reciente de diabetes tipo 2. En un estudio en adolescentes no hubo diferencias significativas en el α -tocoferol, sin embargo, el 96,9% y 98,5% tuvieron deficiencias en vitamina A y E respectivamente, no asociadas con el hábito tabáquico. En un segundo estudio se concluyó que el suministro de vitaminas C y E mostró un efecto sinérgico, al disminuir en mayor proporción la afinidad de la LDL por los proteoglicanos arteriales en comparación con la administración individual de la vitamina E. Villarroel y colaboradores en 2008 encontraron que el consumo continuo de vitamina E podría alterar los valores de protrombina y tromboplastina y por ende modificar el proceso de coagulación normal. Estudios en animales han mostrado que la deficiencia de vitamina E se asocia con diarreas más severas en ratas y que el consumo del aceite de palma parcialmente refinado disminuye el colesterol y mejora la relación colesterol/HDL en las ratas con hiperlipidemia inducida.

Valores de referencia de la vitamina E para la población venezolana

Ante la ausencia de información sobre este nutriente en el país el grupo convino en adaptar los estándares internacionales, (FNB/IOM 2001) y presentarlos como los valores de referencia de la población venezolana (Tabla 3 del anexo).

Vitamina K

Se conocen tres formas de la vitamina: la forma natural, filoquinona (K1), presente en plantas verdes, la bacteriana (K2) producida por la flora intestinal conocida como menaquinona y la forma sintética, menadiona (K3). Todas son solubles en lípidos e insolubles en agua, y su principal función conocida es en el proceso de coagulación sanguínea, controversial resulta su papel en la prevención de osteoporosis, enfermedades cardiovasculares y más recientemente en el control de procesos inflamatorios, mediante la menaquinona obtenida de la conversión de la filoquinona por los mamíferos. La vitamina K se encuentra ampliamente distribuida en los alimentos consumidos en las dietas de la mayoría de la población, especialmente la filoquinona presente en vegetales de hojas verdes (ej. espinaca, brócoli, coles de Bruselas) y algunos aceites vegetales (soya, algodón y oliva), carnes, leche de vaca, huevos y algunas mayonesas.

Toxicidad y situación de la vitamina K en Venezuela

En humanos, las dosis altas de menadiona pueden causar daño oxidativo, fragilidad de glóbulos rojos y la formación de metahemoglobina. Dosis altas de vitamina K3 en bebés prematuros para tratar la hemorragia pulmonar, causó hiperbilirrubinemia y sobrecarga del hígado inmaduro, así como toxicidad cerebral. Debido a las alteraciones y riesgos de daño hepático con la forma sintética de vitamina K (menadiona o K3), su uso terapéutico fue discontinuado.

En nuestro país, son pocos los estudios sobre esta vitamina y hasta el momento no hay información en las Hojas de Balance de Alimentos, en torno a la disponibilidad alimentaria de vitamina K para nuestra población.

Valores de referencia de la vitamina K para la población venezolana

Mientras no existan en Venezuela otras investigaciones, que indiquen problemas con la vitamina K, se acordó que no es necesario cambiar las dosis actuales de ingesta recomendada, sino ajustarlas a los parámetros más recientes, que se basan en evidencia científica. En la Tabla 3 del anexo, se presentan los valores para la población venezolana.

Vitamina A⁷

La vitamina A es un nutriente esencial para el crecimiento, mantenimiento de la función visual, regulación de la diferenciación del tejido epitelial y desarrollo embrionario, es también parte de las defensas del organismo contra los radicales libres, de la expresión génica y de diferenciación celular. La causa más común de deficiencia de vitamina A, es la ingesta inadecuada en ambientes socioeconómicos y ecológicos desfavorables sumada a la recurrencia de infecciones que agotan las reservas de la vitamina A, provocando: xeroftalmia, ceguera nocturna, anemia, mayor susceptibilidad a infecciones y el aun controversial aumento de la mortalidad neonatal.

Fuentes alimentarias de vitamina A

Las fuentes de vitamina A preformada son el hígado, alimentos de origen animal: yema de huevo, leche completa, mantequilla y queso; alimentos de origen vegetal: a partir de los carotenoides en: zanahorias, vegetales de hojas verdes y amarillas (espinaca y brócoli), auyama, melocotones, melón. En los primeros meses de vida del niño la lactancia es la única fuente de alimento, la leche materna de mujeres bien nutridas sin suplementación contiene aproximadamente 0,6 mg/L de retinol, que provee al niño con 450 ER/ día.

Toxicidad e interacción de la vitamina A

Ingestas aumentadas (> 3.000 ER/día en adultos y 600 ER/día en niños de vitamina A o 1.500 µg /día de vitamina A preformada) por periodos prolongados que exceda el almacenamiento hepático, produce daño al hígado, alteraciones en huesos y articulaciones, aumento de la presión intracraneal, pérdida del cabello, mareos, vómitos, descamación de la piel y en adultos mayores disminución de la densidad mineral. El consumo excesivo durante el embarazo, puede causar malformaciones en el recién nacido. No se reporta efecto teratogénico del consumo elevado de carotenoides. Se ha descrito disminución en la absorción de vitamina A, carotenoides y en general de vitaminas liposolubles

⁷García-Casal MN. Valores de referencia de vitamina A para la población venezolana. Arch Latinoamer Nutr 2013; 63(4): 321-328.

por el uso de tetrahidrolipstatin (fármaco para tratar la obesidad) y también riesgo de hipervitaminosis A por el uso de retinoides en el tratamiento de afecciones de la piel.

Situación de la vitamina A en el mundo

La prevalencia de deficiencia de vitamina A según la Organización Mundial de la Salud entre 1995-2005, representó un problema de salud pública en 45 países: afectando a 5,2 millones de preescolares con alta prevalencia de ceguera nocturna (0,9% de la población en riesgo) y 9,8 millones de embarazadas (7,8% de la población en riesgo). Por niveles de retinol sérico ($< 0,70 \mu\text{mol/l}$) la deficiencia es un problema en 122 países: afectando a 190 millones de niños preescolares (33% de este grupo a riesgo de carencia de vitamina A) y 19,1 millones de embarazadas (15,3% de este grupo a riesgo), siendo las regiones de África y Asia Sudoriental las más comprometidas. En los países menos desarrollados donde el 70% del aporte de vitamina A proviene de alimentos vegetales y el 30% de alimentos de origen animal, la deficiencia de vitamina A es la causa más importante de ceguera y contribuye significativamente, incluso en casos de deficiencia subclínica, a la morbilidad y mortalidad por infecciones comunes de la infancia.

Situación de la vitamina A en Venezuela

Las hojas de balance de alimentos para el año 2007, registran una disponibilidad per cápita promedio de 1.031,8 $\mu\text{g-eqv}$ y de 1.138,7 para 2010. El consumo durante los años 2003 a 2010, fluctuó entre 1.210,3 y 1.658,9 ER/persona/día en los años estudiados. La principal fuente de vitamina A en las poblaciones estudiadas proviene de la harina de maíz fortificada (9.500 IU de vitamina A y 50 mg de hierro por kilogramo de harina), que suministra adicionalmente hasta 20% en los grupos económicamente más pobres y 38% del hierro y el 10% de la vitamina A en los preescolares. En general el consumo de vitamina A de la población, evaluado principalmente a través de recordatorios de 24 horas, resultó adecuado en la mayoría de los estudios revisados e incluso se reportó hasta riesgo de consumo excesivo. Otras investigaciones adelantadas en el país estudiaron el papel de la vitamina A en la producción de citocinas y en el metabolismo del hierro.



El Sistema de Información en Nutrición de Vitaminas y Minerales de la Organización Mundial de la Salud (VMNIS, por sus siglas en inglés), sitúa la deficiencia en el país entre 14 y 26% para los diferentes grupos de edad. Las investigaciones nacionales entre el 2000-2013 documentan la deficiencia de vitamina A principalmente en niños y embarazadas: Niños (Estado Zulia): 24 a 85 meses de edad, de tres comunidades periurbanas: 22,2%; 2-6 años de zonas deprimidas urbana y rural: por citología de impresión conjuntival anormal 35,4%, más alta en la zona rural (48,3%); (Caracas) <10 años: 10%, >25% por citología de impresión conjuntival y con consumo inadecuado de macro y micronutrientes. La deficiencia subclínica leve, similar en desnutridos moderados y eutróficos había sido reportada por estos investigadores en el año 2001. En niños con síndrome de Down evaluados en 2010: 18,4% contra 4% en los controles. 1 y 14 años del (Estado Lara, área rural): 84,54%. En <15 años (Valencia, Edo. Carabobo), según criterios del IVACG (Iron and vitamin A Consultative Group) riesgo de deficiencia severa, moderada y leve: 0,6; 8,8 y 90,6%, respectivamente; por concentración de retinol sérico: 0,7%; por citología de impresión conjuntival: 11,1%.

En mujeres adolescentes (N=240, Estado Zulia, área rural y urbana) evaluadas en 2010, la deficiencia de vitamina A fue <2%, riesgo de deficiencia <4%,; mujeres de 12 a 45 años (N=243, Estado Lara): adecuaciones deficientes de vitamina A: 72,8 % en las adolescentes y 86,9% en las adultas. Otros estudios en embarazadas adolescentes han sido controversiales: no encontraron deficiencia de vitamina A, reportaron disminución del consumo de la vitamina en el primer trimestre de gestación, e incluso registraron aumento del consumo de la vitamina, especialmente en los dos últimos trimestres de gestación. Más recientemente un estudio transversal, descriptivo y controlado en adolescentes (N= 75 no gestantes y N=160 gestantes) mostró una alta prevalencia de citología de impresión conjuntival anormal (37,5% vs 48%; $p>0,05$) y afectación del estado nutricional de la vitamina A (41,24% vs 13,34%; $p=0,0001$); significativamente mayor durante el segundo y tercer trimestre de gestación ($p<0,0002$), además de la disminución significativa de los valores de retinol sérico.

El 8% de los adultos mayores institucionalizados de Valencia (Edo. Carabobo) presentó deficiencia de vitamina A, adultos mayores (Estado Zulia) registraron bajo consumo de vitamina A.

Valores de referencia de vitamina A para la población venezolana

Los datos generados de las investigaciones en el país no son suficientes para establecer las recomendaciones de vitamina A para la población venezolana, por lo que, al igual que para la revisión anterior, en la Tabla 2 del anexo se presenta la propuesta del grupo de trabajo, basada en las del Instituto de Medicina de los Estados Unidos en 2001 y en las recomendaciones de FAO/WHO, España y la Unión Europea.

Acido Fólico⁸

Las únicas fuentes de ácido fólico son la dieta (alimentos fortificados, suplementos vitamínicos) y la síntesis a partir de algunas bacterias intestinales. El ácido fólico participa en la síntesis de ácidos nucleicos, células sanguíneas y tejido nervioso; en el metabolismo proteico y dona los grupos metilo para un centenar de reacciones orgánicas vitales. Su deficiencia produce principalmente anemia macrocítica y megaloblástica, mientras que la de folatos y/o B12 se asocia con hiperhomocisteinemia y la génesis de la enfermedad cardiovascular, accidente cerebro vascular, riesgo de eclampsia, preclampsia, nacimientos pretérmino, cáncer y deterioro cognitivo. La deficiencia aguda (por fármacos antifolatos, ej. metotrexato) produce sintomatología digestiva, cutánea y hematológica.

Fuentes alimentarias de ácido fólico

Los folatos se encuentran en vegetales de hojas verdes: acelga y espinaca (140 µg/100 g de alimento), leguminosas: garbanzos (180 µg), algunas frutas: plátano, naranja, melón (20 a 40 µg); hortalizas: remolacha (90 µg), coles y guisantes (70 µg) y en alimentos fortificados (en forma de ácido fólico) aguacate, frutos secos: almendras y avellanas (96-110 µg), hígado (182µg). La leche y derivados, carnes y pescados son fuentes pobres de folatos. La

⁸ García-Casal MN, Carias D, Soto de Sanabria I, López A V. Valores de referencia de ácido fólico para la población venezolana. Arch Latinoamer Nutr 2013; 63(4): 315-320.



biodisponibilidad se expresa en Equivalentes de Folatos Dietarios (EFD): así 100 µg de folatos dietarios equivalen a 100 µg EFD y 100 µg de ácido fólico en suplementos y alimentos fortificados, equivalen a 170 µg EFD. Entre el 50 y el 80% de los folatos son destruidos por la cocción y resultan más inestables en comparación con el ácido fólico.

Interacción del ácido fólico con medicamentos y toxicidad

Interfieren con el metabolismo del folato medicamentos: anti-inflamatorios no esteroideos (aspirina, ibuprofeno, en dosis terapéuticas muy grandes), los anticonvulsivantes (fenitoína, fenobarbital y pirimidona) y el metotrexato. También la posible interacción de los suplementos de ácido fólico con drogas antifolato usadas en el tratamiento preventivo y curativo de la malaria en niños.

La toxicidad se limita a la ingesta de ácido fólico sintético, en pacientes tratados por malaria, artritis reumatoidea, psoriasis, y cáncer. En los adultos mayores, una combinación de altos niveles de folatos y bajo estatus de vitamina B12 puede estar relacionada con un riesgo incrementado de deterioro cognitivo y anemia. En mujeres embarazadas, se puede relacionar con un mayor riesgo de insulino resistencia y obesidad en sus hijos.

Situación del ácido fólico en Venezuela

Estudios sobre folato sérico ubican la prevalencia de la deficiencia para 1980 entre 5,8% y 37,29% para los francamente deficientes y los moderadamente deficientes, respectivamente en poblaciones de los estados Portuguesa, Lara y área metropolitana de Caracas, otros datos reportados para el 2010 en mujeres en edad fértil del Estado Lara la ubican en 64,5%.

Los estudios sobre ácido fólico en grupos específicos de la población venezolana corresponden al periodo entre 2000 y 2008; en 5000 sujetos se reportaron prevalencias discriminadas como sigue: Interior del país y de Caracas: 31,5% en niños urbanos de 6-7 meses; 72,1% niños en riesgo (deficientes y con niveles bajos); 53,53% en niños y adolescentes (6 meses a 15 años). Estado Vargas, 83% en riesgo; Gran Caracas (área Metropolitana de Caracas, Guarenas y Guatire y los Valles del Tuy): 36,32% en embarazadas; 56,35% en embarazadas con niveles bajos.

En embarazadas adolescentes y adultas del Estado Carabobo (N=214) y Caracas (N=863) la información para el 2005 arrojó deficiencia de 4,2% y riesgo de deficiencia de 21%, así como adecuación deficiente de la dieta del 90%, respectivamente. En adolescentes no embarazadas del estado Falcón, para ese mismo año el comportamiento fue: 90,9% (Deficiencia): 71,1% (deficiencia severa) y 28,9% (deficiencia moderada). 91% de las anémicas presentaron también deficiencia de ácido fólico. Los estudios en la población indígena datan del año 2008 y corresponden a la etnia Piaroa (Estado Amazonas) donde se registró deficiencia de 70,3% resaltando que ésta se acompañó de 12,4% de déficit de vitamina B12.

Se han realizado también estudios sobre hiperhomocisteinemia en la población venezolana (N=3.062) de 9-60 años del área rural y urbana (Estados Aragua, Anzoátegui, Carabobo, Falcón, Lara, Miranda, Sucre, Yaracuy y el Distrito Metropolitano), registrándose una deficiencia por el orden de 86,0% .

Valores de referencia de ácido fólico para la población venezolana

Los valores de referencia se basan en las definidas para la población de Estados Unidos. En la Tabla 2 del anexo se presentan para los diferentes grupos de edad y sexo.

Niacina⁹

La niacina o ácido nicotínico (vitamina B3) es una vitamina hidrosoluble, de la cual deriva la nicotinamida, precursor de las coenzimas nicotinamida adenina dinucleótido (NAD) y nicotinamida adenina dinucleótido fosfato (NADP). El NAD proviene de la dieta y de su síntesis en el hígado a partir del triptófano (60 mg de triptófano = 1 mg de EN niacina), conversión facilitada por vitamina B6, riboflavina y una enzima con un grupo hemo y limitada por un consumo bajo de B6 y B1, y alto de proteínas. El NAD participa en reacciones productoras de energía, redox y no redox, El NADP en reacciones anabólicas (síntesis de todas las

⁹ Carias D, García-Casal MN, Soto de Sanabria I, López Rodríguez AV. Valores de referencia de niacina para la población venezolana. Arch Latinoamer Nutr 2013; 63(4): 329-337.



macromoléculas, ácidos grasos y colesterol. Desde el año 1955 se conoce que dosis-dependientes farmacológicas, de ácido nicotínico (no de nicotinamida), como monoterapia o complementaria disminuyen el colesterol sérico en hombres y mujeres, ejerciendo un efecto cardioprotector: modificando el perfil lipídico al reducir el estrés oxidativo y las concentraciones séricas de triglicéridos y de la lipoproteína-a y aumentar los niveles de HDL, para limitar el poder aterogénico; incluso en adultos >75 años con hiperlipidemia mixta, sin el riesgo de efectos adversos graves.

Fuentes alimentarias de Niacina

Origen animal: La principal fuente la constituyen las carnes, de ternera, de aves, de cordero y de cerdo. El hígado es la víscera con más contenido de niacina, seguido de los pescados, especialmente el atún. La leche y sus derivados y los huevos, son ricos en triptófano, a partir del cual se puede sintetizar la vitamina. *Origen vegetal:* Cereales integrales y sus derivados, guisantes, papas, alcachofas y maní. Las fuentes de triptófano en el reino vegetal son la avena, los dátiles y el aguacate.

Deficiencia

En los países industrializados la deficiencia de niacina se debe a causas como la desnutrición y el alcoholismo, carcinomas intestinales, enfermedad de Hartnup, tratamiento prolongado con Isoniazida y la inestabilidad genómica (alteración de la función de la familia de enzimas de la poli ADP-ribosa polimerasa) entre otros. La deficiencia se manifiesta por: sarpullido de pigmentación oscura, grueso y escamoso, simétrico en las zonas expuestas a la luz del sol, lengua roja y brillante, vómitos y diarrea y dolores de cabeza, apatía, fatiga, depresión, desorientación y pérdida de memoria. La última etapa de la deficiencia severa conocida como pelagra, es resultado de dietas monótonas a base de maíz y otros cereales con niacina no utilizable (niacitina) y poco triptófano; se le ha denominado la enfermedad de las 3 D's: dermatitis, diarrea y demencia, sin tratamiento resulta letal.

Toxicidad

El Nivel de Ingesta Máxima Tolerable (UL) para la niacina (ácido nicotínico y nicotinamida) se ha establecido en 35 mg/día, excluyendo a los niños <12 meses, a las personas que toman suplementos de

ácido nicotínico como antilipídico; a personas con enfermedad hepática, diabetes, úlcera péptica activa, gota, arritmias cardíacas, enfermedades inflamatorias del intestino, migraña, y alcoholismo, con mayor susceptibilidad a los efectos adversos de un exceso en la ingesta de ácido nicotínico que la población general. La mayoría de los efectos adversos han sido reportados con preparaciones farmacológicas de la niacina, como el ácido nicotínico, más de 3 g/día de nicotinamida, que es mejor tolerada que el ácido nicotínico, producen síntomas gastrointestinales como náuseas y vómitos. Aunque el principal síntoma es el enrojecimiento de la piel acompañado de calor y picazón, que se inicia en la cara, 30 minutos, 2 a 4 horas después de la ingesta, que puede extenderse a los brazos y el cuerpo, también hipotensión y mareos; deterioro de la tolerancia a la glucosa y hepatotoxicidad.

Situación de la niacina, en el mundo

La deficiencia grave de niacina poco común en el mundo, puede presentarse en alcohólicos, desnutridos con SIDA, pacientes con síndrome metabólico. Principalmente se concentra en las zonas rurales de los países más pobres, con alimentación basada en cereales con niacina no asimilable: maíz, sorgo o centeno, como Malawi, Mozambique, Zimbabwe, Nepal, Angola, siendo un problema de salud pública en este último; excepción la constituyen México y Guatemala, donde la nixtamalización hidroliza la niacina y aumenta su biodisponibilidad. La deficiencia se ha descrito en: Niños de zona urbana (9%) y de zona rural (27%) de Shandong (China). Adolescentes femeninas de la India (2-18 años) de estratos medio y bajo: consumo significativamente <calcio, cinc, hierro, betacarotenos, folato, riboflavina, vitamina C y en especial, de niacina. Embarazadas tailandesas (N=400) 43,2% acompañada de deficiencia de vitamina C, ácido fólico y retinol. Adultos etíopes (N=356) 86,2 % < recomendaciones diarias.

Consumos bajos de la vitamina han sido reportados en países latinoamericanos: Colombia (escolares de un sector pobre del Departamento de Santander); Chile (gestantes de 20-43 años de la Provincia de Concepción: 86,7% presentó adecuación <75% para la niacina) y Perú (mujeres en edad fértil de 15-49 años: 85,9% <recomendaciones diarias y niños de 12 -35 meses:



77,9% < recomendaciones diarias. En contraste, en países como Canadá donde 41% de la población consume suplementos se ha descrito un consumo elevado de niacina.

Situación de la niacina en Venezuela

La información en el país es escasa: suficiencia plena (160%) en la disponibilidad del periodo 2002-2004 y 189,26% (27,3 mg/persona/día) en el año 2010, principalmente aportada por los cereales y en especial harina de maíz precocida y harina de trigo panadera enriquecidas con 5,10 y 2,0 mg/100g; respectivamente, esta última de carácter voluntario, desconociéndose la vulnerabilidad por grupos de edad, gradiente urbano rural o estrato social. Sobre el consumo solo se disponía del estudio de Santos y col. (2003) en embarazadas (N= 863: 137 desnutridas actuales, 561 eutróficas y 165 con sobrepeso-obesidad), con adecuación de niacina entre 59,9% (embarazadas desnutridas y eutróficas) y 66,7% (embarazadas con sobrepeso u obesidad).

Valores de referencia de niacina para la población venezolana

Dada la limitada información nacional sobre este nutriente, el grupo mantuvo los valores anteriores sobre la base de las recomendaciones definidas para la población de Estados Unidos, algunos países de la Unión Europea (Reino Unido, España, Francia e Italia) y los reportes de la FAO/WHO en el 2002. Los valores por grupos de edad y sexo se presentan en la Tabla 2 del anexo.

Anexos

Tabla 1. Distribución porcentual de la población venezolana mayor de 18 años según ocupación y nivel de actividad física.

Ocupación y área	Nivel de actividad física		
	Ligera (%)	Moderada (%)	Intensa (%)
Dentro de la fuerza de trabajo			
Profesionales, técnicos y personas en ocupaciones afines	80	20	0
Gerentes, administradores, directores y otros funcionarios de categoría directiva	90	10	0
Empleados de oficina y afines	85	15	0
Conductores de medios de transporte, comunicaciones y personas en ocupaciones afines	80	15	5
Vendedores y personas en ocupaciones afines	75	25	0
Artesanos, operarios en fábricas y en ocupaciones afines	60	35	5
Trabajadores de los servicios, deportes y diversiones	50	30	20
Agricultores, ganaderos, pescadores, cazadores, trabajadores forestales y personas en ocupaciones afines	35	45	20
Mineros, canteros y personas en ocupaciones afines	25	30	45
Otros no bien definidos	62	28	10
Desocupados (buscando trabajo por primera vez)	80	15	5
Estudiantes	65	25	10
Que hacer del hogar	50	45	5
Incapacidad para trabajar	95	5	0
Otra situación (pensionados, jubilados, rentistas, no les interesa trabajar)	95	5	0

Fuente: Resultados de la consulta de expertos 2012 (Comunicación personal).

Tabla 2. Valores de referencia de energía y nutrientes para la población venezolana por grupos de edad y género. Revisión 2012

Grupos de edad (años)	Energía (Kcal/día)	Proteínas (g/día)	Vit.A ER/día	Vit.C mg/día	Folatos µg/día	Tiamina mg/día	Riboflavina mg/día (1)	Niacina mgEN/día (2)	Hierro mg/día	Calcio mg/día	Yodo µg/día	Zinc mg/día
Masculino	2.370	66	783	73	352			14	8	1.028	138	10
0-5,9 meses	490	12	400	40	65	0,2	0,3	2	0	210	110	2
6-11,9 meses	650	16	500	50	80	0,3	0,4	4	11	270	130	3
1 a 3	995	17	300	15	150	0,5	0,5	7	7	465	90	3
4 a 6	1.295	22	400	25	200	0,6	0,6	8	10	700	90	5
7 a 9	1.640	33	467	32	233	0,7	0,7	9	9	1.000	100	6
10-12	2.040	44	600	45	300	0,9	0,9	12	8	1.065	120	8
13-15	2.615	61	802	65	367	1,1	1,2	15	10	1.200	140	10
16-17	3.060	76	900	75	400	1,2	1,3	16	11	1.200	150	11
18-29	2.740	80	900	89	400	1,2	1,3	16	8	1.100	150	11
30-59	2.685	82	900	90	400	1,2	1,3	16	8	1.050	150	11
60 y más	2.270	68	900	90	400	1,2	1,3	16	8	1.300	150	11
Femenino	2.010	61	737	73	410			14	15	1056	163	9
0-5,9 meses	450	11	400	40	65	0,2	0,3	2	0	210	110	2
6-11,9 meses	600	15	500	50	80	0,3	0,4	4	11	270	130	3
1 a 3	915	16	300	15	150	0,5	0,5	6	7	465	90	3
4 a 6	1.200	21	400	25	200	0,6	0,6	8	10	700	90	5
7 a 9	1.515	32	467	32	233	0,7	0,7	9	9	1.065	100	6
10-12	1.925	64	600	45	300	0,9	0,9	12	8	1200	120	8
13-15	2.330	83	668	59	368	1,0	1,0	13	13	1.200	140	9
16-17	2.430	67	700	65	400	1,0	1,0	14	15	1.200	150	9
18-29	2.145	69	700	74	400	1,1	1,1	14	18	1.100	150	8
30-59	2.160	70	723	77	413	1,1	1,1	14	16	1.085	155	8
60 y más	1.980	58	700	75	400	1,1	1,1	14	8	1.300	150	8
Embarazada	+282	+14	763	83	600	1,4	1,4	18	27	+100	220	11
Mujeres que lactan	+505	+18	1.267	118	500	1,5	1,6	17	+9	+100	290	12
Promedio												
Ponderado	2.200	63	760	73	381	1,0	1,1	14	12	1.042	150	9

(1) Estos valores corresponden a la actualización del año 2000, publicados por el Instituto Nacional de Nutrición (INN) Ministerio de Salud y Desarrollo Social. Valores de referencia de energía y nutrientes para la población venezolana. Revisión 2000. Caracas: Serie de Cuadernos Azules N°53. (2) EN, equivalentes de niacina: 1 mg EN = 60 mg de triptófano= 1 mg de niacina

Tabla 3. Valores de referencia de otras vitaminas para la población venezolana por grupos de edad y género. Revisión 2012

Grupos de edad (años)	Vit. E mg/día	Vit. D UI/día	Vit. K µg/día	Vit. B12 µg/día (1)	Vit. B6 mg/día (1)	Ac. pantoténico mg/día (1)	Biotina µg/día (1)	Colina mg/día (1)
Masculino								
0-5,9 meses	13	448	97	0,4	0,1	1,7	5	125
6-11,9 meses	4	400	2	0,5	0,3	1,8	6	150
1 a 3	5	400	3	0,9	0,5	2,0	8	200
4 a 6	6	400	30	1,2	0,6	3,0	12	250
7 a 9	7	400	55	1,4	0,7	3,0	15	290
10-12	8	400	57	1,4	0,7	3,0	15	290
13-15	11	600	60	1,8	1,0	4,0	20	375
16-17	14	600	70	2,2	1,2	5,0	23	492
18-17	15	600	75	2,4	1,3	5,0	25	550
30-59	15	400	116	2,4	1,3	5,0	30	550
60 y más	15	400	120	2,4	1,3	5,0	30	550
Femenino	15	600	120	2,4	1,3	5,0	30	550
0-5,9 meses	15	508	87	0,4	0,1	1,7	5	125
6-11,9 meses	4	400	2	0,5	0,3	1,8	6	150
1 a 3	5	400	3	0,9	0,5	2,0	8	200
4 a 6	6	400	30	1,2	0,6	3,0	12	250
7 a 9	7	400	55	1,4	0,7	3,3	15	290
10-12	8	400	57	1,4	0,7	3,3	15	290
13-15	11	600	60	1,8	1,0	4,0	20	375
16-17	14	600	70	2,2	1,1	5,0	23	390
18-17	15	600	75	2,4	1,2	5,0	25	400
30-59	15	400	89	2,4	1,3	5,0	30	400
60 y más	15	413	93	2,4	1,3	5,0	30	400
Embarazada	15	600	90	2,4	1,5	6,0	30	450
Mujeres que lactan	15	600	85	2,6	1,9	6,0	30	450
Promedio	19	600	85	2,8	2,0	7,0	35	550
Ponderado	14	478	92	2,1	1,2	5,0	25	430

(1) Estos valores corresponden a la actualización del año 2000, publicados por el Instituto Nacional de Nutrición (INN) Ministerio de Salud y Desarrollo Social. Valores de referencia de energía y nutrientes para la población venezolana. Revisión 2000. Caracas: Serie de maderos Azules N°53.

Tabla 4. Valores de referencia de otros minerales para la población venezolana por grupos de edad y género. Revisión 2012.

Grupos de edad (años)	Fósforo mg/día	Magnesio mg/día	Flúor mg/d	Cobre µg/d	Selenio µg/d	Molibdeno µg/d
Masculino	659	332	3	794	49	9
0-5,9 meses	300	30	0,1	200	15	3
6-11,9 meses	300	75	1	220	20	9
1 a 3	400	60	1	340	20	2
4 a 6	465	90	1	440	30	3
7 a 9	630	140	1	527	33	4
10-12	700	180	2	700	40	5
13-15	700	250	3	828	50	6
16-17	700	340	3	890	55	6
18-29	700	415	4	899	55	6
30-59	700	420	4	900	55	10
60 y más	700	420	4	900	55	30
Femenino	731	304	3	913	55	45
0-5,9 meses	300	30	0	200	15	2
6-11,9 meses	300	75	1	220	20	3
1 a 3	400	60	1	340	20	17
4 a 6	465	90	1	440	30	22
7 a 9	630	140	1	527	33	26
10-12	700	200	2	700	40	34
13-15	700	245	3	828	50	40
16-17	700	285	3	890	55	43
18-29	700	310	3	899	55	45
30-59	723	331	3	900	56	46
60 y más	700	320	3	900	55	45
Embarazada	700	400	3	1.000	60	50
Mujeres que lactan	700	360	3	1.300	70	50
Promedio Ponderado	695	318	3	854	52	27

Referencias

Las referencias de cada uno de los nutrientes están publicadas en la revista Archivos Latinoamericanos de Nutrición, Volumen 63, Número 4, 2013. En esta sección se presentan sólo las referencias de los últimos cinco años.

- Ablan E, Abreu O. Venezuela: Efectos nutricionales de los cambios alimentarios 1980-2005. *Agroalimentaria*. 2007; 24: 11-31.
- Acosta-García E, Galdona E, Baron A, Páez M, Velásquez E, Solano L. Zinc y cobre séricos y la relación zinc/cobre en un grupo de niños del sur de Valencia, Venezuela. *Acta Bioquím Clín Latinoam* 2010; 44(1):25-31.
- Ahad F, Ganie S. Iodine, Iodine metabolism and Iodine deficiency disorders revisited. *Indian J Endocrinol Metab* 2010; 14(1):13-7.
- Amare B, Moges B, Moges F, Fantahun B, Admassu M, Mulu A, Kassu A. Nutritional status and dietary intake of urban residents in Gondar, Northwest Ethiopia. *BMC Public Health* 2012; 12:752-751.
- American Academy of Pediatrics. Section on Pediatric Dentistry and Oral Health. Preventive oral health intervention for pediatricians. *Pediatrics* 2008; 122:1387-1394.
- American Heart Association. Sugars and Carbohydrates. [En línea] [Citado el: 05 de 12 de 2012.] http://www.heart.org/HEARTORG/GettingHealthy/NutritionCenter/HealthyDietGoals/Sugars-and-Carbohydrates_UCM_303296_Article.jsp.
- Apitz R. La deficiencia de ácido fólico en la población venezolana: ¿un ejemplo de mala praxis en salud pública? *Gac Med Caracas* 2013; 121(1):3-23.
- Araujo AB, Travison TG, Esche GR, Holick MF, Chen TC, McKinlay JB. Serum 25-hydroxyvitamin D and bone mineral density among hispanic men. *Osteop Int* 2009; 20: 245-255.
- Aremu M, Nweze C, Alade P. Evaluation of protein and amino acid composition of selected spices grown in the middle belt region of Nigeria. *Pakistan J Nutr* 2011; 10(10): 991-995.
- Ávila A, Morón M, Córdova M, García M. Evaluación y correlación de variables bioquímicas, antropométricas y de consumo de riboflavina, hierro y vitamina A en escolares venezolanos. *An Venez Nutr* 2012; 25 (1): 16 – 24.
- Barón M, Solano L, Páez M et al. Estado nutricional de hierro y parasitosis intestinal en niños de Valencia, Estado Carabobo, Venezuela. *An Venez Nutr* 2007; 20(1):5-11.
- Bassett M, Samman N. Folate content and retention in selected raw and processed foods. *Arch Latinoam Nutr* 2010; 60(3): 298-305.
- Belbraouet S, Biaudet H, Tébi A, Chau N, Gray-Donald K, Debry G. Serum zinc and copper status in hospitalized vs. healthy elderly subjects. *J Am Coll Nutr* 2007; 26(6):650-4.
- Berné Peña Y, Papale J, Torres M, Mendoza N, Dellan G, Rodríguez D, Briceño Z, Moreno J. Zinc sérico en menores de 15 años de una comunidad rural del estado Lara. *An Venez Nutr* 2008; 21(2):77-84.
- Biesalski H, Grimm P. Vitaminas hidrosolubles. En *Nutrición texto y atlas*. Editorial Médica Panamericana; Madrid 2007: 176-180.
- Biesalski H, Grimm P. Vitaminas hidrosolubles. En *Nutrición texto y atlas*, editores. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2007. p. 196-199.
- Bischoff-Ferrari HA, Willett WC, Wong JB, Stuck AE, Staehelin HB, Orav EJ, et al. Prevention of nonvertebral fractures with oral vitamin D and dose dependency: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Arch Intern Med* 2009; 169:551-561.
- Bonjour JP, Chevalley T, Rizzoli R. [Consultado 8 de Febrero de 2011]. Gene-environment interactions in the skeletal response to nutrition and exercise during growth. *Med Sport Sci* 2007; 51: 64-80.

- Boonen S, Lips P, Bouillon R, Bischoff-Ferrari HA, Vanderschueren D, Haentjens P. Need for additional calcium to reduce the risk of hip fracture with vitamin d supplementation: evidence from a comparative metaanalysis of randomized controlled trials. *J Clin Endocrin Metab* 2007; 92: 1415-1423.
- Booth S. Roles for vitamin K beyond coagulation. *Ann Rev Nutr* 2009; 29: 89-110.
- Bravo P. Estado nutricional del calcio en adolescentes del Programa de Igualdad de Oportunidades (PIO). Universidad Simón Bolívar. Caracas 2011 (Trabajo de Grado de Maestría).
- Brenna JT, Lapillonne A. Background paper on fat and fatty acid requirements during pregnancy and lactation. *Ann Nutr Metab* 2009; 55:97-122.
- 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
- Brito A, Hertrampf E, Olivares M, Gaitán D, Sánchez H, Allen LH, Uauy R. Folatos y vitamina B12 en la salud humana. *Rev Med Chile* 2012; 140: 1464-1475.
- Buttriss JL, C S. Stokes Dietary fibre and health: an overview. British Nutrition Foundation. *Nutr Bull*, 2008 33, 186-200.
- Calvo MS, Uribarri J. Contributions to total phosphorus intake: all sources considered. *Semin Dial* 2013; 26:54-61.
- Carias D, García-Casal MN, Soto de Sanabria I, López Rodríguez AV. Valores de referencia de niacina para la población venezolana. *Arch Latinoamer Nutr* 2013; 63(4): 329-337.
- Carias D, Cioccia A, Gutiérrez M, Hevia P, Pérez A. Indicadores bioquímicos del estado nutricional en adolescentes pre-universitarios de Caracas. *Arch Latinoam Nutr* 2009; 22(1): 12-19.
- García-Casal MN, Carias D, Soto de Sanabria I, López A V. Valores de referencia de ácido fólico para la población venezolana. *Arch Latinoamer Nutr* 2013; 63(4): 315-320.
- García-Casal MN. Valores de referencia de vitamina A para la población venezolana. *Arch Latinoamer Nutr* 2013; 63(4): 321-328.
- García-Casal MN, Landaeta-Jiménez M, Adrianza de Baptista G, Murillo C, Rincón M, Bou Rached L, Bilbao A, Anderson H, García D, Franquiz J, Puche R, García O, Quintero Y, Peña-Rosas JP. Valores de referencia de hierro, yodo, zinc, selenio, cobre, molibdeno, vitamina C, vitamina E, vitamina K, carotenoides y polifenoles para la población venezolana. *Arch Latinoamer Nutr* 2013; 63(4): 338-361.
- Cashman KD, Wallace JM, Horigan G, Hill TR, Barnes MS, Lucey AJ, et al. Estimation of the dietary requirement for vitamin D in free-living adults \geq 64 y of age. *Am J Clin Nutr* 2009; 89:1366-1374.
- CEPAL. Principios y aplicación de las nuevas necesidades de energía según el Comité de Expertos FAO/OMS 2004. Naciones Unidas, Santiago de Chile, 2007.
- Constante J, Henrique D, Fonseca A, Fisberg R. Diet quality index adjusted for energy requirements in adults. *CAD Saúde Pública*. 2010 26(11): 2121-2128.
- Cuervo M, Corbalán M, Baladía E, Cabrerizo L, Formiguera X, Iglesias C, Lorenzo H, Polanco I, Quiles J, Romero de Ávila M D, Russolillo G, Villarino A, Martínez J A. Comparativa de las Ingestas Dietéticas de Referencia (IDR) de los diferentes países de la Unión Europea, de Estados Unidos (EEUU) y de la Organización Mundial de la Salud (OMS). *Nutr Hosp* 2009; 24(4):384-414.
- 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):788-796.
- 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
- Chávez C, Ortega P, Leal J, D'Escrivan A, González R, Miranda L. Deficiencia de vitamina A y estado nutricional en pacientes con síndrome de Down. *An Pediatr (Barc)* 2010; 72(3):185-190.
- Chiplonkar S, Khadilkar A, Pandit-Agrawal D, Kawade R, Kadam N, Ekbote V, Sanwalka N, Khadilkar V. Influence of micronutrient status and socioeconomic gradient on growth indices of 2-18-year-old Indian girls. *J Pediatr Endocrinol Metab* 2013; 17:1-8.
- Del Pozo de la Calle S, García Iglesias V, Cuadrado Vives C, Ruiz Moreno E, Valero Gaspar T, Ávila Torres J, et al. Valoración nutricional de la dieta española de acuerdo al panel de consumo alimentario Fundación Española de la Nutrición (FEN), 2012. Disponible http://www.fen.org.es/qs_publicaciones_ficha.asp?COD=110 [Consultado el 12 febrero de 2013].
- Del Real S, Sánchez A, Barón M, Díaz N, Solano L, Velásquez E. Estado nutricional en niños preescolares que asisten a un jardín de infancia público en Valencia, Venezuela. *Arch Latinoam Nutr* 2007; 57(3): 248-254.
- Digby J, Ruparelia N, Choudhury R. Niacin in cardiovascular disease: Recent preclinical and clinical developments. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 2012; 32:582-588.
- DSM. Nutritional Products Ltd. Vitamin basics. The Facts about vitamins in nutrition. Edited by Dr. Volker Spitzer. DSM Nutritional Products Ltd. 2007.
- Durán E, Soto D, Labraña A, Sáez K. Adecuación de energía y nutrientes e índice de alimentación saludable en mujeres climatéricas. *Rev Chil Nutr* 2008; 35(3): 200-207.
- Durán E, Soto D, Labraña AM, Pradenas F. Adecuación dietética de micronutrientes en embarazadas. *Rev Chil Nutr* 2007; 34 (4). Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46934405>.
- EFSA (European Food Safety Authority). Scientific opinion on dietary reference Values for carbohydrates and dietary fibre. *EFSA J* 2010; 8(3)1462-1538.
- EFSA Panel on dietetic products, nutrition and allergies. Scientific opinion on dietary reference values for protein. *EFSA J* 2012; 10(2): 1-66.
- Egert S, Rimbach G. Which sources of flavonoids: complex diets or dietary supplements?. *Adv Nutr* 2011; 2: 8-14.
- Elmadfa I, Kornsteiner M. Fats and fatty acid requirements for adults. *Ann Nutr Metab* 2009; 55: 56-75.
- Estefanell C, Olivera R, Satriano R, Tanzi MN, Goyetche R, Gambetta JC. Desafíos de la vitamina D: Nuevas propuestas de suplementación. *Arch Pediatr Urug* 2010; 81: 248-250.
- European Food Safety Authority (EFSA). Scientific Opinion on Dietary Reference Values for energy EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA) Parma, Italy. *EFSA J* 2013; 11 (1):3005.
- Fairweather-Tate S, Collings R, Hurst R. Selenium bioavailability: current knowledge and future research requirements. *Am J Clin Nutr* 2010; 91(suppl):1484S-91S.
- Falque-Madrid L. Nutrición y vida activa: de la prevención a las necesidades nutricionales. En: Quintero M, compiladora. *La salud de los mayores. Una visión compartida*. 2da. Edición. Washington: OPS; 2011.
- FAO. Fats and fatty acids in human nutrition: Report of an expert consultation. Roma. 2010.
- FAO/WHO Expert Consultation on human vitamin and mineral requirements. Vitamin and mineral requirements in human nutrition: report of a joint FAO/WHO expert consultation; 1998 Sept 21-30; Bangkok, Thailand. World Health Organization and Food and Agriculture Organization of the United Nations; 2004.
- FNB/IOM. Food and Nutrition Board, Institute of Medicine. Dietary reference intakes for vitamin A, vitamin K,

- arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium and zinc: a report of the panel on micronutrients. Washington: National Academy Press; 2001.
- Fukuwatari T, Shibata K. Nutritional aspect of tryptophan metabolism. *Int J Tryp Res* 2013; 6 (Suppl. 1): 3-8.
- Fulgoni VL, Keast DR, Auestad N, Quann EE. Nutrients from dairy foods are difficult to replace in diets of Americans: food pattern modeling and an analyses of the National Health and Nutrition Examination Survey 2003-2006. *Nutr Res* 2011; 31:759-765.
- Fulgoni VL, Keast DR, Bailey RL, Dwyer J. Foods, fortificants, and supplements: where do Americans get their nutrients? *J Nutr* 2011; 141:1847-1854.
- Gamboa AY, Mora A, Calvo M. Pelagra: revisión y reporte de caso. *Acta pediátr. costarric* [revista en la Internet]. 2002;16(2): 75-78. Disponible en: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-00902002000200006&lng=es.
- Gamboa EM, López N, Vera LM, Prada GE. Patrón alimentario y estado nutricional en niños desplazados en Piedecuesta, Colombia. *Rev. Salud Pública* 2007; 9(1): 129-139.
- García-Casal MN, Leets I, Bracho C, Hidalgo M, Bastidas G, Gómez A, Peña A, Pérez H. Prevalence of anemia and deficiencies of iron, folic acid and vitamin B12 in an indian community from the Venezuelan Amazon with a high incidence of malaria. *Arch Latinoam Nutr* 2008; 58(1): 12-18.
- Giacopini de Z MI, Alonso Villamizar H, Ruiz N, Ocanto A, Martínez B, Bosch V. Valores de referencia de grasas para la población venezolana. *Arch Latinoamer Nutr* 2013; 63(4): 293-300.
- Gil A: Bases fisiológicas y bioquímicas de la nutrición. Vitaminas con función de coenzimas En *Tratado de Nutrición*, 2ª ed., Ed. Médica Panamericana, Madrid, 2010: 510 -513.
- Gil A: Vitaminas con función de coenzimas. En: *Tratado de Nutrición: Bases fisiológicas y Bioquímicas de la Nutrición*. Tomo I. 2ª ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2010. p. 527-539.
- 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.
- Gilchrest, B. Sun exposure and vitamin D sufficiency. *Am J Clin Nutr* 2008; 88: 570-577.
- González G, Torrejon C. Actualizaciones en vitamina D. *Rev Chil Reumatol* 2009; 25:83-87.
- Grune T, Lietz G, Palou A, Ross C, Stahl W, Tang G, Thurham D, Yin S, Biesalski H. β -carotene is an important vitamin A source for humans. *J Nutr* 2010; 140: 2268S-2285S.
- Granito M, Pérez S, Valero Y, Colina J. Valores de referencia de carbohidratos para la población venezolana. *Arch Latinoamer Nutr* 2013; 63(4): 301-314.
- Guerra M. Determinación de la calidad proteica de los alimentos procesados de mayor consumo en el país. Informe del Proyecto FONACIT G-2002 000480. 2009.
- Guerra M, Hernández MN, López M, Alfaro MJ. Valores de referencia de proteínas para la población venezolana. *Arch Latinoamer Nutr* 2013; 63(4): 278-292.
- Gunnarsdottir I, Gustavsdottir AG, Thorsdottir G. Iodine intake and status in Iceland through a period of 60 years. *Food Nutr Res* 2009; 53:1- 4.
- Halliwell B. Are polyphenols antioxidants or pro-oxidants? What do we learn from cell culture and in vivo studies? *Arch Biochem Biophys* 2008; 476:107-112.
- Hamoud S, Kaplan M, Meilin E, Hassan A, Torgovicky R, Cohen R, Hayek T. Niacin administration significantly reduces oxidative stress in patients with hypercholesterolemia and low levels of

- high-density lipoprotein cholesterol. *Am J Med Sci* 2013; 345(3):195-199.
- Herrera H, Pérez A, Hernández R, Hernández-Valera Y, Suárez S. "Propuesta de valores de referencia para evaluación nutricional antropométrica en el adulto venezolano. Laboratorio de Evaluación Nutricional. Decanato de Investigación y Desarrollo- Universidad Simón Bolívar (Proyecto DID-S1-IN-CAI-003-10). 2012.
- Holick MF, Binkley NC, Bischoff-Ferrari HA, Gordon CM, Hanley DA, Heaney RP, et al. Evaluation, treatment, and prevention of vitamin D deficiency: an Endocrine Society clinical practice guideline. *J Clin Endocrinol Metab* 2011; 96:1911-1930.
- Holick MF, Chen TC. Vitamin D deficiency: a worldwide problem with health consequences. *Am J Clin Nutr* 2008; 87:1080S-1086S.
- Informe Nacional de Seguimiento de la Aplicación del Plan de Acción de La Cumbre Mundial sobre la Alimentación. Caracas 2008. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep>.
- Institute of Medicine of National Academies. Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids (Macronutrients). Washington DC: National Academies Press, 2005. Disponible en: http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=10490 Canadá y USA.
- Institute of Medicine of the National Academic (IOM). The development of DRIs 1994-2004: Lessons Learned and New Challenges: Workshop Summary. Washington D.C: The National Academies Press, 2008. Disponible en: http://books.nap.edu/openbook.php?record_id=12086
- Institute of Medicine, Food and Nutrition Board. Committee to Review Dietary Reference Intakes for Vitamin D and Calcium. Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D. The National Academic Press. Washington, DC 2011; 482p.
- Instituto Nacional de Estadística (INE). Indicadores de Fuerza de trabajo total nacional, segundo Semestre 2010. Instituto Nacional de Estadística (INE). Nacimientos vivos registrados por grupo de edad de la madre, según situación conyugal de la madre, 2010. Consultado 15-05-2011. Disponible en: <http://www.ine.gov.ve/documentos/Demografia/EstadisticasVitales/html/NatGEMadSitConMad.html>.
- Instituto Nacional de Estadística (INE). Primeros resultados Censo 2011. Consultado 04-10-2012. Disponible en: <http://www.ine.gov.ve/documentos/Demografia/CensodePoblacionyVivienda/pdf/ResultadosBasicosCenso2011.pdf>.
- Instituto Nacional de Estadística-INE. Encuesta de Seguimiento al Consumo de Alimentos (ESCA) 2003-2011. Disponible en <http://www.ine.gov.ve/documentos>.
- Instituto Nacional de Nutrición (INN) Hojas de balance de alimentos. Disponible en www.inn.gob.ve. en enero 2014.
- Instituto Nacional de Nutrición (INN) Ministerio de Salud y Desarrollo Social. Valores de referencia de energía y nutrientes para la población venezolana. Revisión 2.000. Caracas: Serie de Cuadernos Azules N°53, 2001.
- Instituto Nacional de Nutrición (INN). Perfil nutricional Venezuela. 2011. Caracas: Serie Cuadernos Azules, publicación 55, 2012. Boletín informativo N° 1. [En línea] Citado el: 26 de junio de 2014.] http://www.minpal.gob.ve/index.php?option=com_content&task=view&id=70&Itemid=56
- Instituto Nacional de Nutrición (INN). Sobrepeso y obesidad en Venezuela (Prevalencia y factores condicionantes). Caracas: Colección Lecciones Institucionales 2012. Consultado 12-10-2013. Disponible en inn.gob.ve/pdf/libros/sobrepeso.pdf.
- Instituto Nacional de Nutrición. Ministerio del Poder Popular para la Salud. Información Preliminar Anuario del Sistema de Vigilancia Alimentaria y Nutricional (SISVAN), Año 2007. Caracas, 2008. Disponible en:

- <http://www.inn.gob.ve/pdf/sisvan/anuario2007.pdf>.
- 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>
- IPCS. International Programme on Chemical Safety. Chemical safety information for intergovernmental organizations. Environmental Health Criteria 58: Selenium. <http://www.inchem.org/>.
- Jiménez C, Leets I, Puche R, Anzola E, Montilla R, Parra C, Aguilera A, García-Casal MN. A Single dose of vitamin A improves hemoglobin concentration, retinol status and phagocytic function of neutrophils in preschool children. *Brit J Nutr* 2010; 103 (6):798-802.
- Jones G. Pharmacokinetics of Vitamin D Toxicity. *Am J Clin Nutr* 2008; 88:582S-586S.
- Julius U, Fischer S. Nicotinic acid as a lipid-modifying drug- a review. *Atheroscler Suppl* 2013; 14(1):7-13.
- Kemi VE, Kärkkäinen MU, Karp HJ, Laitinen KA, Lamberg-Allardt CJ. Increased calcium intake does not completely counteract the effects of increased phosphorus intake in bone: an acute dose-response study in healthy females. *Br J Nutr* 2008; 99:832-839.
- Kemi VE, Rita HJ, Kärkkäinen MU, Viljakainen HT, Laaksonen MM, Outila TA, et al. Habitual high phosphorus intakes and foods with phosphate additives negatively affect serum parathyroid hormone concentration: a cross-sectional study on healthy premenopausal women. *Public Health Nutr* 2009; 12:1885-1892.
- Kirkland JB. Niacin requirements for genomic stability. *Mutat Res* 2012; 733:14-20.
- 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.
- Landaeta-Jiménez M, Aliaga C, Sifontes Y, Vásquez M, Ramírez G, Falque Madrid L, Herrera M, Reyes AM, Elzakem E, Herrera H, Bernal J. Asesora: Marco E. Valores de referencia de energía para la población venezolana. *Arch Latinoamer Nutr* 2013; 63(4):258-277
- Lajolo F, Wenzel E. Carbohidratos en alimentos regionales iberoamericanos. Editora da Universidade de Sao Paulo. Brasil: Sao Paulo. 2006.
- Landaeta-Jiménez M, Aliaga C, Sifontes Y, Vásquez M, Ramírez G, et al. Valores de referencia de energía para la población venezolana. *Arch Latinoamer Nutr* 2013, 63(4): 258-277
- Landaeta-Jiménez M, Sifontes Y, Aliaga C. Consumo de alimentos y tendencia en talla y peso en los venezolanos. (en prensa).
- Laurentin A, Schnell M, Tovar J, Domínguez Z, Pérez BM, López de Blanco M. Transición alimentaria y nutricional. Entre la desnutrición y la obesidad. *An Venez Nutr* 2007; 20(1): 47-52.
- Lavigne PM, Karas RH. The current state of Niacin in cardiovascular disease prevention. A systematic review and meta-regression. *JACC* 2013; 61(4):440-6.
- Leal J, Romero T, Ortega P, Amaya D. Valores séricos de interleucina-10, interferón-gamma y vitamina A en adolescentes femeninas. *Invest Clin* 2007; 48(3):317-26.
- Levine M, Padayatty S, Graham M. Vitamin C: A concentration-function approach yields pharmacology and therapeutic discoveries. *Adv Nutr* 2011; 2: 78-88.r
- Lönnerdal B. Calcium and iron absorption mechanisms and public health relevance. *Int J Vitam Nutr Res* 2010; 80(4-5):293-299.
- López Blanco M, Landaeta-Jiménez M, Sifontes Y. Venezuela y su contexto nutricional. II Jornadas Científicas: Enfrentando el doble reto: la doble carga de la nutrición. *Boletín de Nutrición Infantil CANIA* 2011; 14(23): 4-10.

- López-Luzardo M. Las dietas hiperproteica y sus consecuencias metabólicas. *An Venez Nutr* 2009; 22(2): 95-104.
- Lyn P. Iodine: Deficiency and therapeutic considerations. *Altern Med Rev* 2008; 13(2):116-125.
- Macías-Tomei C, Palacios C, Mariño Elizondo M, Carías D, Noguera D, Chávez Pérez JF. Valores de referencia de calcio, vitamina D, fósforo, magnesio y flúor para la población venezolana. *Arch Latinoamer Nutr* 2013; 63(4): 362-378.
- Mahaffey KR, Sunderland EM, Chan HM, Choi AL, Grandjean P, Mariën 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.
- Mahan K, Escott-Stump S. *Krausse Dietoterapia*. Elsevier Masson. España. 2009.
- 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.
- Mann J, Cummings JH, Englyst HN, Key T, Liu S, Riccardi G, et al. FAO/WHO Scientific Update on carbohydrates in human nutrition: conclusions. *European J Clin Nutr* 2007; 61(1) S132-S137.
- Martínez Fontana C. Carencias nutricionales fisiológicas en el anciano. *Nutr Clin Diet Hosp* 2008; 28 (supl.1):25-29. Disponible en: <http://www.scribd.com/doc/80571066/Revista-NutrClin>
- Martínez RM, Ortega RM. Alimentación durante la lactancia. Recuperar el peso, manteniendo una salud óptima y sin poner en peligro la lactancia. En: Ortega RM, editor. *Nutrición en población femenina*. Madrid: Ergon; 2007. pp. 81-91.
- Martínez-Ortiz JA, Páez L, von Saalfeld K. Tratamiento de dislipidemias con ácido nicotínico. *Rev Costarric Cardiol* [revista en la Internet]. 2002; 4(1): 23-27. Disponible en: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-41422002000100005&lng=es.
- Maury E, Mattei A, Perozo K, Bravo A, Martínez E, Vizcarra M. Niveles plasmáticos de hierro, cobre y zinc en escolares Barí. *Pediatr (Asunción)*; 2010; 37(2):112-117.
- Meertens L, Ruido T, Díaz N et al. Relación entre lípidos séricos y estado de las vitaminas C y E como antioxidantes en adultos mayores venezolanos. *Arch Latinoam Nutr* 2008; 58(4): 363-370.
- Mesías M, Seiquer I, Navarro MP. Calcium nutrition in adolescence. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 2011; 51:195-209.
- Metz J. Folic acid metabolism and malaria. *Food Nutr Bull* 2007; 28 (4 supl): S540-S549.
- Mezza T, Muscogiuri G, Sorice GP, Prioletta A, Salomone E, Pontecorvi A, et al. Vitamin D deficiency: A new risk factor for type 2 Diabetes? *Ann Nutr Metab* 2012; 61:337-348.
- Millward J, Layman D, Tomé D, Schaafsma G. Protein quality assessment: impact of expanding understanding of protein and amino acid needs for optimal health. *Am J Clin Nutr* 2008; 87(suppl): 1576S-1581S.
- Ministerio del Poder Popular para la Salud. Venezuela Anuario de mortalidad 2011. Disponible en http://www.mpps.gob.ve/index.php?option=com_phocadownload&view.
- Miñana V. El flúor y la prevención de la caries en la infancia. Actualización (II). *Acta Pediatr Esp* 2010; 68:185-194.
- Montilva M, Berné Y, Papale J, García-Casal MN, Ontiveros Y, Durán L. Perfil de alimentación y nutrición de mujeres en edad fértil de un municipio del centroccidente de Venezuela. *An Venez Nutr* 2010; 23(2):67-74.
- Montilva M, Papale J, García-Casal M. Fولاتos y hierro en mujeres en edad fértil de una comunidad en Venezuela

- afectada por la incidencia de defectos del tubo neural. *Arch Latinoam Nutr* 2010; 60(2): 133-140.
- Mora A, Mac-Quhae C, Calzadilla M, Sánchez L. Survey of trace metals in drinking water supplied to rural populations in the eastern Llanos of Venezuela. *J Environ Manage* 2009; 90:752-759.
- Morrison JA, Glueck CJ, Wang P. Dietary trans fatty acid intake is associated with increased fetal loss. *Fertil Steril* 2008; 90:385-390.
- Muñoz A, Falque L, Zambrano R, Maestre G. Basic anthropometry and health status of elderly: Findings of the Maracaibo aging study. *J Aging and Health* 2010;22; 242. Disponible en <http://jah.sagepub.com/content/22/2/242.full.pdf+html>.
- Murphy-Gutekunst L. Hidden phosphorus: where do we go from here? *J Ren Nutr* 2007; 4: e31-e36.
- National Institute of Health. Office of dietary supplements. Vitamin A fact sheet for health professionals. <http://ods.od.nih.gov/factsheets/VitaminA-HealthProfessional/#35>. 2013.
- National Research Council. Recommended dietary allowances. 10th ed. Washington: The National Academy Press; 1989.
- Navia B, Perea J. Ingestas recomendadas de energía y nutrientes y objetivos nutricionales para la población femenina. En: Ortega RM, editor. *Nutrición en población femenina*. Madrid: Ergon 2007. 115-125.
- Newman A, Herrera B, Calderón M, Caballero L, Humpiérrez A. Avances en la sostenibilidad de la eliminación de los desórdenes por deficiencia de yodo (DDY) en Venezuela. Instituto Nacional de Nutrición, Ministerio de Poder Popular para la Salud, abril 2007:1-41.
- Department of health and ageing, National health and medical research council: Nutrient reference values for Australia and New Zealand including recommended dietary intakes. Australia: 2006: 119-174.
- Nystor J. Evaluación del estado nutricional del calcio en hombres jóvenes con diferentes niveles de actividad física. Universidad Simón Bolívar. Caracas 2011 (Trabajo de Grado de Maestría).
- Odum EP, Wakwe VC. Plasma concentrations of water soluble vitamins in metabolic syndrome subjects. *Niger J Clin Pract* 2012; 15 (4): 442-447.
- Organización Mundial de la Salud. Global prevalence of vitamin A deficiency in populations at risk 1995-2005. WHO Global Database on vitamin A deficiency. Geneva, World Health Organization, 2009.
- Organización Mundial para la Salud (OMS). 10 datos sobre la Diabetes. Datos y cifras del programa de Diabetes de la OMS. Ginebra. 2011. [En línea] <http://www.who.int/diabetes/es/index.html>.
- Ortega P, Leal J, Amaya D, Chávez C. Evaluación nutricional, deficiencia de micronutrientes y anemia en adolescentes femeninas de una zona urbana y una rural del estado Zulia, Venezuela. *Invest Clin* 2010; 51(1):37-52.
- Ortega P, Leal J, Amaya D, Mejias L. Deficiencia de vitamina A en adolescentes no gestantes y gestantes de Maracaibo, Venezuela. *Rev Chil Obstet Ginecol* 2011; 75(2): 86-93.
- Ovaskainen M, Torronen R, Koponen J, Sinkko H, Hellstrom J, Reinivuo H, Mattila P. Dietary intake and major food sources of polyphenols in Finnish adults. *J Nutr* 2008; 138: 562-6.
- Padilla F, Rincón M, Bou Rached L. Contenido de polifenoles y actividad antioxidante de varias semillas y nueces. *Arch Latinoam Nutr* 2008; 58(3): 303-308.
- Palacios C, Benedetti P, Fonseca S. Impact of calcium intake on body mass index in adolescents. *P R Health Sci J* 2007; 26:199-204.
- Palacios C, Wigertz K, Braun M, Martin BR, McCabe GP, McCabe L, et al. Magnesium retention from metabolic balance studies in female adolescents:

- impact of race and dietary salt and calcium. *Am J Clin Nutr* 2013; 97: 10.3945/ajcn.112.039867.
- Papale J, García-Casal MN, Torres M, Dellán G, Berné Y, Rodríguez D, Mendoza N. Anemia, deficiencia de hierro, vitamina A y helmintiasis en una población rural de Venezuela. *An Venez Nutr* 2008; 21(2): 70-76.
- Penido MG, Alon U. Phosphate homeostasis and its role in bone health. *Pediatr Nephrol* 2012; 27:2039-2048.
- Pérez-Pérez E, Rodríguez-Malaver A, Vit P. Los vinos de mora de Mérida son una buena fuente de antioxidantes. *Salud, Arte y Cuidado. La revista de Enfermería y Otras Ciencias de la Salud* 2009; 2 (2):25-30.
- Perron N, Brumaghim J. A Review of the antioxidant mechanisms of polyphenol compounds related to iron binding. *Cell Biochem Biophys* 2009; 53: 75-100.
- Pinheiro MM, Schuch NJ, Genaro PS, Ciconelli RM, Ferraz MB, Martini LA. Nutrient intakes related to osteoporotic fractures in men and women--the Brazilian osteoporosis study (BRAZOS). *Nutr J* 2009; 29:6.
- Pinto Santini L, Godoy S, Chicco C, Chacón T. Efecto de altos niveles de hierro y molibdeno sobre la nutrición del cobre en vacas mestizas. *Rev Cient* 2007; 17(6): 588-96.
- Querales MI, Cruces ME, Rojas S, Sánchez L. Deficiencia de vitamina D: ¿Factor de riesgo de síndrome metabólico? *Rev Med Chile* 2010; 138:1312-1318.
- Reinwald S, Weaver CM, Kester JJ. The health benefits of calcium citrate malate: a review of the supporting science. *Adv Food Nutr Res.* 2008; 54:219-346.
- Ribaya-Mercado JD, Blumberg JB. Vitamin A: is it a risk factor for osteoporosis and bone fracture? *Nutr Rev* 2007; 65: 425-38.
- Riera-Espinoza G, Ramos J, Belzares E. Vitamin D deficiency in postmenopausal women with osteoporosis in Venezuela. *ECTS, Vienna* 2009.
- Riera-Espinoza G. Osteoporosis en Venezuela. Aportes de una experiencia de 20 años: Realidad actual en el año 2012. *Bol ANM-Venezuela* 2012; 4 (44): Sección III. Disponible en: <http://www.anm.org.ve/FTPANM/online/2012/boletines/N44>.
- Riera-Espinoza, G. López D, Kanis JA. Life-time risk of hip fracture and incidence rates in Carabobo, Venezuela. *WCO of IOF, Bangkok, 2008.* (www.iofbonehealth.org).
- Rincón M, Bou Rached L, Padilla F. Compuestos fenólicos y actividad antioxidante en la cerveza venezolana. *Rev Fac Farmacia UCV.* 2011; 74(2): 28-32.
- Rincón M, González D, Bou Rached L, Emaldi U, Padilla F. Actividad antioxidante y contenido de polifenoles en frutos de túpiro, *Solanum sessiliflorum* Dunal, provenientes del Amazonas venezolano. *Rev Fac Farmacia UCV* 2011; 74(1): 41-45.
- Rincón M, Pérez M, Bou Rached L, Romero A, Bucarito L, Padilla F. Determinación de la actividad antioxidante de vegetales aplicando diferentes metodologías: correlación de resultados e interés en cosmética. *Rev Fac Farmacia UCV* 2011; 74(1): 24-28.
- Roberts R, Green J, Lewis B. Lutein and zeaxanthin in eye and skin health. *Clin Dermatol* 2009; 27: 195-201.
- Rosanoff A, Weaver CM, Rude RK. Suboptimal magnesium status in the United States: are the health consequences underestimated? *Nutr Rev* 2012; 70: 153-164.
- Said HM. Intestinal absorption of water-soluble vitamins in health and disease. *Biochem. J.* 2011; 437: 357-372.
- Salinas N, Márquez M, Sutil R, et al. Evaluación del efecto de un aceite de palma parcialmente refinado con un alto contenido en micronutrientes sobre el perfil lipídico de ratas. *Invest Clin* 2008; 49(1): 5-16.
- Sanabria N, Sangronis E. Caracterización del acai o manaca (*Euterpe oleracea*

- Mart.): un fruto del Amazonas. *Arch Latinoam Nutr* 2007; 57(1):94-9.
- Sánchez E, García A, Vale M, Medina A, Contreras M, Marín D y Vale O. Yodación de la sal para consumo humano en plantas procesadoras del estado Zulia, Venezuela. *Revista Científica, FCV-LUZ* 2010; XX (2):196-202.
- Sánchez M, Rodríguez A, Rubén A, Martín D, Verónica et al. Estrés y vitaminas antioxidantes en pacientes diabéticos Tipo 2. *AVFT* 2008; 27(1):58-64.
- Santos C. Foro: Atención Nutricional de la Adolescente Embarazada. Intervención dietética. *Boletín Nutrición Infantil CANIA* 2007; 10(15): 43-58.
- Sasaki S. Dietary Reference Intakes (DRIs) in Japan. *Asia Pac J Clin Nutr* 2008; 17 (S2):420-444.
- Seal AJ, Creeke PI, Dibari F, Cheung E, Kyroussis E, Semedo P, van den Briel T. Low and deficient niacin status and pellagra are endemic in postwar Angola. *Am J Clin Nutr* 2007; 85: 218-224.
- Serrano J, Puupponen-Pimi R, Dauer A, Aura A.M and Saura-Calixto F. Tannins: Current knowledge of food sources, intake, bioavailability and biological effects. *Mol Nutr Food Res* 2009; 53: S310-S329.
- Shakur YA, Tarasuk V, Corey P, O'Connor D. A Comparison of micronutrient inadequacy and risk of high micronutrient intakes among vitamin and mineral supplement users and nonusers in Canada. *J Nutr* 2012; 142: 534-540.
- Siew C, Strock S, Ristic H, Kang P, Chou HN, Chen JW, et al. Assessing a potential risk factor for enamel fluorosis: a preliminary evaluation of fluoride content in infant formulas. *J Am Dent Assoc* 2009; 140:1.228-1.236.
- Smith AD, Kim YI, Refsum H. Is folic acid good for everyone? *Am J Clin Nutr* 2008; 87:517-33.
- Sua L. Estado nutricional del calcio y otros factores de riesgo de osteoporosis en mujeres en edad reproductiva. Universidad Simón Bolívar. Caracas 2012 (Trabajo de Grado de Maestría).
- Sukchan P, Liabsuetrakul T, Chongsuvivatwong V, Songwathana P, Sornsrivichai V, Kuning M. Inadequacy of nutrients intake among pregnant women in the Deep South of Thailand. *BMC Public Health* 2010; 10: 572-579.
- Sung CC, Liao MT, Lu KC, Wu CC. Role of vitamin D in insulin resistance. *J Biomed Biotechnol* 2012: 1-11.
- Suttie J, Booth S. Nutrient information vitamin K. *Adv Nutr* 2011; 2: 440-441.
- Takeda E, Yamamoto H, Yamanaka-Okumura H, Taketani Y. Dietary phosphorus in bone health and quality of life. *Nutr Rev* 2012; 70: 311-321.
- Tang G, Quin J, Dolnikowski G, Russell R, Grusak M. Golden rice is an effective source of vitamin A. *Am J Clin Nutr* 2009;89:1776-83.
- Tang G. Bioconversion of dietary provitamin A carotenoids to vitamin A in humans. *Am J Clin Nutr* 2010; 91(suppl): 1468S-1473S.
- Tripkovic L, Lambert H, Hart K, Smith CP, Bucca G, Penson S, et al. Comparison of vitamin D2 and vitamin D3 supplementation in raising serum 25OHD status: a systematic review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 2012; 95: 1357-1364.
- 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.
- U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service. USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 24. Nutrient Data Laboratory Home Page, 2011.
- 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.

- US Department of Agriculture (USDA); US Department of Health of Human Services (HHS). Dietary guidelines for americans. [En línea] 2010. www.dietaryguidelines.gov.
- Valencia M. Capítulo de energía. En: Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para la población mexicana. Editores: Bourges H, Casanueva E, Rosado JL. México, Editorial Médica Panamericana, 2008.
- Van Dam RM, Seidell JC. Carbohydrate intake and obesity. *Eur J Clin Nutr* 2007; 61(1) 75-99.
- Vannucchi H, Weingarten M, Masson L, Cortés Y, Sifontes Y, Bourges H. Propuesta de armonización de los valores de referencia para etiquetado nutricional en Latinoamérica (VRN-LA). *Arch Latinoamer Nutr* 2011; 61(4): 347-352.
- Villamor E, Marin C, Mora-Plazas M, Baylín A. Vitamin D deficiency and age at menarche: a prospective study. *Am J Clin Nutr* 2011; 94:1020-1025.
- Villaruel M, Barreto, A, Bertolo, A et al. Efecto de la vitamina E en el proceso de hemostasia de individuos sanos. *Acta Odontol Venez* 2008; 46 (4): 434-436.
- Vosper H. Niacin: a re-emerging pharmaceutical for the treatment of dyslipidaemia. *Br J Pharmacol* 2009; 158, 429-441.
- Wagner CL, Greer FR. Prevention of rickets and vitamin D deficiency in infants, children, and adolescents. *Pediatrics* 2008; 122(5):1142-1152.
- Welch AA, Franssen H, Jenab M, Boutron-Ruault MC, Tumino R, Agnoli C, et al. Variation in intakes of calcium, phosphorus, magnesium, iron and potassium in 10 countries in the European prospective investigation into cancer and nutrition study. *Eur J Clin Nutr* 2009; 63:101-121.
- White B. Dietary fatty acids. *Am Fam Physician* 2009; 80(4):345-350.
- WHO/FAO/UNU. Protein and amino acid requirements in Human Nutrition. Report of a 2002 Joint WHO/FAO/UNU Expert Consultation. WHO Technical Report, Series No 935. Geneva: World Health Organization; 2007.
- Winzenberg T, Powell S, Shaw KA, Jones G. Effects of vitamin D supplementation on bone density in healthy children: systematic review and meta-analysis. *BMJ* 2011; 342:c7254.
- Zheng Y, Hu Y, Liu L, Yi M, Li Y, Jiang D, Liang H, Han X, Wang Q, Ma A. [Investigation of vitamin B1, vitamin B2 and niacin levels among children aged 0-3 years old in Chinese urban and rural areas]. *Wei Sheng Yan Jiu* 2013; 42(3):369-74.
- Zou X, Si Q. Is combined lipid-regulating therapy safe and feasible for the very old patients with mixed dyslipidemia? *J Geriatr Cardiol* 2013; 10: 349-354.
- Zubiaur Cantalapiedra A, Zapico Álvarez-Cascos, M^ªD; Ruiz Pérez L, Sanguino López L, Sánchez Serrano FJ, Alfayate Guerra R, Sánchez et al. Situación nutricional de yodo en la población escolar de Alicante. *An Pediatr* 2007; 66(33):260-6.

VALORES DE REFERENCIA DE

Energía y Nutrientes

PARA LA POBLACIÓN VENEZOLANA

REVISIÓN 2012.

En 2011 un grupo de investigadores, quienes habían participado en la propuesta de valores de referencia del año 2000, publicada por el Instituto Nacional de Nutrición, plantean la necesidad de actualizar los valores de referencia de energía y nutrientes de acuerdo al informe del comité de expertos FAO/OMS/UNU, publicado en 2004, que recomendó a los países la nueva metodología para el cálculo del gasto energético y la ingesta mínima de calorías per cápita para mantener un adecuado estado de salud físico y mental.

Esta publicación es una síntesis de la actualización 2012 de los valores de referencia de energía, proteínas, grasas, carbohidratos, calcio, vitamina D, fósforo, magnesio, flúor, hierro, yodo, zinc, selenio, cobre, molibdeno, vitamina C, vitamina E, vitamina K, vitamina A, ácido fólico y niacina, cuya versión original se publicó en la revista Archivos Latinoamericanos de Nutrición 2013; Volumen 63, Número 4.



Fundación Bengoa: RIF J-30729211-3
ILSI: RIF J-30753162-2

Valores de referencia de energía y nutrientes para la población venezolana. Revisión 2012
Depósito Legal: If2522015363739
ISBN: 978-980-12-7910-5

ISBN: 978-980-12-7910-5

