

Valores de referencia de proteínas para la población venezolana

Marisa Guerra, María N. Hernández, Michelle López, María J. Alfaro.

Universidad Simón Bolívar. Hospital de Niños JM de los Ríos, Centro Médico Docente la Trinidad,
Universidad Central de Venezuela.

RESUMEN. Se presenta la revisión de los valores de referencia de proteínas. Se determinó el consumo de la población venezolana según las Encuestas de Seguimiento al Consumo de Alimentos (ESCA) 2010-2012. La dieta aportó proteínas de buena calidad, combinando alimentos de origen animal y vegetal en relación aproximada de 1:1. Los valores de referencia se calcularon en base a la ingesta proteica segura indicada por WHO/FAO/ONU 2007, y ajustando el aporte de proteínas según edad, peso y contribución a la fórmula calórica de proteínas para una actividad física ligera. Los valores de referencia de proteínas recomendados como ingesta segura en g/kg/día son: para niñas y niños, menores de 1 año 1,14 a 1,80; de 1 a 3 años 0,90 a 1,14; de 4 a 6 años 0,86 a 0,89; y de 7 a 10 años 0,91 a 0,92. En adolescentes de 12 a 19 años, el promedio es de 0,88 y 1,07 para el sexo masculino y femenino respectivamente. En adultos de 20 a 59 años, se recomienda 0,83 y en adultos mayores de 60 años 1,00 para hombres y mujeres. En embarazadas se recomiendan consumos adicionales de proteínas según el trimestre de gestación. Las embarazadas adolescentes deben consumir 1,2 a 1,7 g/kg/día adicional al requerimiento normal. En mujeres lactantes, los valores difieren entre los primeros seis meses post-parto y después de seis meses lactando. En esta actualización de 2012 los valores de referencia de proteínas resultaron en general menor a los recomendados en la revisión del año 2000.

Palabras clave: Proteínas, recomendaciones de proteínas, ingesta de proteínas, valores de referencia, edad, Venezuela.

SUMMARY. Reference values of proteins for the Venezuelan population. This study presents the reference values for protein requirements. The consumption of the Venezuelan population was obtained according to the Food Consumption Monitoring Survey (ESCA) 2010-2012. The diet provided good quality proteins, combining animal and vegetable foods in an approximate ratio of 1:1. The reference values were calculated based on the safe levels of protein intake recommended by WHO/FAO/UN 2007, with an adjustment for protein supply depending on age, weight, and contribution to the caloric formula of proteins for light physical activity. The reference values for protein requirements recommended as safe levels of intake in g/kg/day are 1.14 to 1.80 for males and females less than one-year-old, from 1 to 3 years, 0.90 to 1.14; from 4 to 6 years old, 0.86 to 0.89; and from 7 to 10 years old, 0.91 to 0.92. For adolescents, the average is 0.88 and 1.07 for males and females, respectively. In adults from 20 to 59 years old, 0.83 for men and women is recommended, and for older adults, 1.00 for men and women. In pregnant women, additional consumptions are recommended according to gestation time. Adolescent pregnant women must consume additional 1.2 to 1.7 g/kg/day to normal requirement. In breastfeeding women, the values differ between the first six months postnatal period and after six months of breastfeeding. The reference values for protein in this update were lower than the values of the 2000 version.

Key words: Protein, protein intake recommended, protein consumption, protein requirements, reference values, age, Venezuela.

INTRODUCCIÓN

Las necesidades de proteínas se definen como la dosis más baja de proteínas ingerida en la dieta necesaria para compensar las pérdidas orgánicas de nitrógeno en personas que mantienen el balance de energía a niveles moderados de actividad física. Estas necesidades dependen principalmente de la edad, sexo, estado fisiológico y actividad física. En los niños y en las mujeres embarazadas o en período de lactancia se considera que los requerimientos proteicos comprenden aquellas necesidades asociadas con la formación de tejidos o la secreción de leche a un ritmo compatible con la buena salud. En los adultos las necesi-

dades están orientadas hacia la eficiencia para mantener la sustitución y recambio constante de proteínas corporales.

En general, los valores de referencia para los requerimientos de proteínas se han establecido mediante estudios científicos, considerando todos los parámetros que determinan la funcionalidad de las proteínas en personas sanas para promover crecimiento y mantenimiento, de acuerdo a las necesidades poblacionales.

En Venezuela, las primeras recomendaciones de proteínas se establecieron con base en referencias internacionales, a mediados del siglo pasado. Inicialmente, las recomendaciones en casi todos los países eran elevadas y llegaron a superar los 100 g de proteínas/día, lo que se

consideró muy alto, por lo que en revisiones posteriores fueron disminuidas progresivamente.

En el documento de 1985 de la WHO/FAO/UNU (1), para determinar los requerimientos se consideró la variación de peso corporal desde 65 kg para el adulto hasta 15 kg para un niño de 4 años, y se obtuvo valores de requerimientos de proteína desde 39 g/día para el adulto hasta 12,5 g/día para el niño. En 1989 el National Research Council (2) revisó estas recomendaciones, estableciendo valores de ingesta segura de 1,85 g/kg/día para niños menores de 1 año, 0,95 g/kg/día para adolescentes y 0,75 g/kg/día para adultos. Tales niveles se definieron en dos desviaciones estándar sobre el promedio estimado, a fin de cubrir los requerimientos del 97% de la población.

Estudios recientes han establecido diferencias en el consumo para niños en el primer año (3). Así, los 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). En la revisión del 2007 de WHO/FAO/UNU (4) se indican los requerimientos para todos los grupos poblacionales, ajustados en base a estudios de balance de nitrógeno. Dado que estos son los datos oficiales más recientes a nivel mundial, se tomaron como referencia para establecer las recomendaciones en ésta revisión.

La versión del año 2000 de los Valores de Energía y Nutrientes para la Población Venezolana, establece para proteínas un valor promedio de 65 g/día con un rango de 20 a 84 g/persona/día, para un consumo energético de 2.300 kcal/persona/día (5). Recientemente se publicó una propuesta para armonizar los valores de referencia de 36 nutrientes y establecer recomendaciones comunes para el etiquetado nutricional en Latinoamérica (6). De la publicación se puede deducir que los valores de ingesta de proteína de los diferentes países se encuentran en un rango de 45 a 70 g/día, para un consumo de energía de 2.000 kcal y se ha propuesto llevarlo a 50-75 g/día de proteínas, manteniendo la energía en 2000 kcal, por lo que los valores de referencia en Venezuela se encuentran dentro del rango recomendado para el consumo de proteínas.

Las estimaciones de los nuevos valores de proteínas se adaptaron para suministrar un aporte de energía establecido en la fórmula calórica de acuerdo a la edad y considerando la calidad de las proteínas, ya que la mayoría de las recomendaciones actuales se han basado en proteínas de mezclas de alimentos generalmente de baja calidad, por lo que las cantidades son mayores que las de una dieta con proteína de óptima calidad. El aprovechamiento de las

proteínas depende de la adecuación energética, ya que si se consume la proteína y no se dispone de la energía suficiente, se utiliza la proteína como fuente energética.

La energía proveniente de proteínas, para niveles seguros de adecuación proteica, no debería ser inferior de 10% ni mayor de 14% aunque este rango es bajo para las embarazadas, ya que en adolescentes embarazadas el nivel se ha considerado en 15% (7). Un valor inferior a 13% se considera moderado, debido a que se ha demostrado que corresponde a cantidades suficientes para mantener condiciones adecuadas de masa magra.

Las necesidades de proteínas se expresan de acuerdo al valor nutritivo de las dietas efectivamente consumidas, tomando en cuenta su composición de aminoácidos y su digestibilidad, de los cuales depende la eficiencia de utilización, indicada por la relación entre las necesidades de proteínas de referencia y la calidad promedio de las proteínas de la dieta.

En Latinoamérica se ha indicado que la calidad de la proteína corresponde a una dieta mixta que generalmente incluye cereales y leguminosas, a excepción de Argentina y Uruguay que consumen mucha proteína de origen animal (8). 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 (9).

En éstas recomendaciones los valores de referencia de proteínas se ajustaron en base a una dieta mixta, de acuerdo al consumo y a la calidad de la proteína de diferentes alimentos habituales en la dieta venezolana. Los valores de referencia para proteínas se calcularon a partir de las últimas recomendaciones de la WHO/FAO/UNU (4).

Fuentes y calidad de las proteínas

La proteína es un macronutriente esencial para el crecimiento y el mantenimiento de las estructuras corporales. Un concepto importante en nutrición proteica es la calidad de la proteína que 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. Recientemente este concepto fue revisado (10) y ampliado abarcando 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 de una proteína depende de las di-

ferentes velocidades de recambio de aminoácidos en los distintos tejidos, de la forma estructural que permite el grado de disponibilidad de los diferentes aminoácidos para que pueden absorberse (11), por lo cual no es una constante sino que está influenciado por la especie, la edad, el estado fisiológico del individuo y el balance energético. Adicionalmente, la digestibilidad es otro factor importante que condiciona la utilización de las proteínas alimenticias, modificándolas en forma variable, teniendo un valor de 100 cuando el nitrógeno ingerido es totalmente absorbido (12).

Las proteínas disponibles para consumo humano provienen principalmente de dos fuentes, animal y vegetal, siendo la calidad de las mismas diferentes, ya que las proteínas de origen animal tienen un alto contenido de aminoácidos esenciales, lo que le da un elevado valor biológico; mientras que las proteínas de origen vegetal en su mayoría carecen de algunos aminoácidos esenciales, lo cual limita su calidad nutricional. En consecuencia, cuando se consumen proteínas de origen vegetal (excepto la de soya), se debe tratar de incorporar los aminoácidos limitantes para lograr una calidad biológica óptima, es decir un máximo aprovechamiento. Esto se consigue generalmente acompañando la fuente vegetal con pequeñas cantidades de proteínas de origen animal, para obtener una complementación aminoacídica.

La complementación permite, mediante la formulación de mezclas de proteínas, mejorar la biodisponibilidad y la calidad proteica (13). Se han realizado muchas investigaciones sobre la mejor combinación de proteínas animales y vegetales para obtener una complementación aminoacídica, siendo lo ideal conocer la calidad de las proteínas de los alimentos individuales para estimar la calidad de las preparaciones que consume la mayoría de la población.

En este sentido, Suárez et al. (12) 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), en base al cálculo del aminoácido limitante y valores de digestibilidad reportados por la FAO. En otro estudio, Martínez y Martínez (13) 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).

Utilizando la información obtenida por estos autores y los valores de digestibilidad proteica y PER de los resulta-

dos del Proyecto FONACIT G-2002000480 "Determinación de la calidad proteica de los alimentos procesados de mayor consumo en el país" (14), se calcularon los valores de PDCAAS y se estimó la calidad proteica de los alimentos reportados en la Encuesta de Seguimiento al Consumo de Alimentos (ESCA) (15), para los años 2010-2012, los cuales se presentan en la Tabla 1.

La ESCA, constituye una fuente de información que nos aproxima al consumo aparente de la población venezolana, con cifras oficiales recientes. Los datos de la ESCA representan la cantidad de productos adquiridos para la preparación de los alimentos; por lo tanto, el contenido de proteínas puede diferir en algunos casos del alimento listo para consumo, ya que se indica lo aportado por el ingrediente, como por ejemplo la harina precocida para la preparación de la arepa. En este caso, la harina tiene 11,2 % de humedad y 7,2 % de proteínas, mientras que el contenido de los mismos para la arepa, indicados en la tabla de composición de alimentos (TCA) (16) son de 3,8% de proteína, con 54,1% de humedad, tal como es consumida, es decir que el ingrediente tiene casi el doble de proteína que la misma cantidad del producto que se elabora con éste para consumirlo.

En la Tabla 1 se calculó el contenido proteico para los diferentes productos con la cantidad de proteína indicada en la TCA para el ingrediente como lo reporta la ESCA y no con el contenido proteico del alimento listo para consumo. Para éstos hay que considerar el Factor de Desecho (FD) que varía de un producto a otro, siendo la parte comestible total en productos como la leche líquida y menor en vegetales o pescado fresco, por lo que la proteína aportada debería corresponder a lo que se consume y no a lo que contiene el ingrediente, por eso se indica que es consumo aparente. Los valores aquí presentados (Tabla 1) muestran la relación de proteína animal mayor a la vegetal que tienen los ingredientes con los que se preparan los alimentos. Esta relación se mantiene cuando se determina el factor de desecho, ya que en los cálculos para el año 2010 con los datos de la ESCA, el aporte era de 48,4 gramos de proteína animal y de 41,2 gramos de proteína vegetal (17), es decir que la relación sigue siendo alrededor de 1:1 lo que permite afirmar que el venezolano consume proteína de buena calidad. Además, es probable que la cantidad adquirida sea ligeramente mayor, ya que se omitieron aquellos productos de la lista que presentaban una contribución muy baja al total de proteínas (algunas frutas, bebidas, mayonesa y mantequilla).

TABLA 1. Productos de la Encuesta de Seguimiento al Consumo de Alimentos (ESCA) (promedio 2010-2012), consumo aparente diario por persona, proteína consumida y calidad proteica (Cómputo, PDCAAS, PER)

Producto	Año 2010-2012		Calidad proteica		
	Cantidad (g)	Cantidad de proteína (g)	Cómputo (%)	PDCAAS (%)	PER
Arroz	62,91	5,42	79 ¹	63,28 ²	2,39 ³
Harina de arroz	1,9	0,14	54 ⁴	50 ⁴	1,84-2,48 ⁵
Harina de avena	0,9	0,14	66,9 ¹	56,16 ¹	2,25 ⁶
Avena en hojuelas	9,7	0,93	79 ⁶	57 ⁷	2,25 ⁶
Harina de maíz	78,63	5,66	52,4 ¹	50,10 ⁸	0,91 ⁹
Galleta salada tipo soda	3,72	0,32	ND	ND	ND
Galleta dulce tipo María	1,89	0,14	ND	ND	ND
Pan de trigo	43,6	3,92	49,8 ¹	47,81 ¹	0,90 ⁶
Pasta alimenticia	46,2	7,20	22,7 ¹³	20,97 ¹⁴	1,20 ¹⁰
Carne de pollo	76,12	15,24	100 ¹	94 ¹	2,0-2,3 ¹⁴
Carne de cerdo	9,11	1,82	100 ¹	94 ¹	2,0-2,3 ¹⁴
Jamón	9,81	1,32			2,63 ¹⁵
Mortadela	9,75	1,26			2,14 ¹⁵
Carne de res	48,87	10,01	100 ¹	94 ¹	2,0-2,3 ¹⁴
Hígado de res	5,08	1,09	66 ⁶	37,4 ²	2,81 ¹⁵
Pescado fresco	25,49	16,82	100 ¹	94 ¹	2,0-2,3 ¹⁴
Atún enlatado	9,18	2,66	100 ¹	94 ¹	2,0-2,3 ¹⁴
Pescado salado	3,60	2,84	100 ¹	94 ¹	2,0-2,3 ¹⁴
Sardina enlatada	6,99	1,74	100 ¹	94 ¹	2,0-2,3 ¹⁴
Huevo de gallina	22,49	2,91	100 ¹	97 ¹	3,80 ¹⁶
Leche líquida completa	34,57	1,52	100 ¹	95 ¹	2,8 ¹⁴
Leche líquida descremada	9,18	0,33	100 ¹	95 ¹	2,8 ¹⁴
Leche en polvo completa	17,88	4,66	100 ¹	95 ¹	2,8 ¹⁴
Leche en polvo descremada	2,59	0,90	100 ¹	95 ¹	2,8 ¹⁴
Queso blanco	20,73	6,09	100 ¹	95 ¹	
Queso amarillo	22,4	1,41	100 ¹	95 ¹	
Arvejas	9,55	2,23	95,2 ¹	74,26 ¹	
Caraotas	18,59	4,27	55,6 ¹	43,37 ¹	1,37 ¹⁵
Frijol	6,41	0,52	55,6 ¹	43,37 ¹	0,63-1,63 ¹⁷
Lenteja	12,73	3,04	81,2 ¹	63,34 ¹	0,936-1,3 ¹⁸
Ñame	7,39	0,15	75 ⁶		
Papa	33,20	0,62	85 ¹	70,55 ¹	2,64-2,79 ¹⁹
Yuca	26,55	0,22	85 ⁶		
Auyama	19,92	0,28	34,4 ¹	28,55 ¹	
Cebolla	20,75	0,33	47,2 ¹	39,18 ¹	1,15 ²⁰
Tomate	24,08	0,31	47,2 ¹	39,18 ¹	0,82 ²⁰
Zanahoria	18,54	0,18	89,6 ¹	74,37 ¹	
Cambur (Banano)	36,98	0,55	88,4 ¹	75,17 ¹	
Lechosa	41,60	0,41			
Naranja	23,39	0,16	49,5 ¹	42,03 ¹	
Patilla	29,77	0,15	54,9 ¹	46,67 ¹	
Plátano	50,31	0,60			
Café molido	9,96	1,41			
Total	909,86	111,92			
Alimentos de origen animal	326,85	72,62			
Alimentos de origen vegetal	583,01	39,30			

ND = No disponible

¹ Tomado de Suarez et al. (12). ² Calculado considerando cómputo de arroz integral crudo y 80,1% de digestibilidad verdadera promedio para arroz cocido de tres marcas comerciales (14). ³ Valor promedio obtenido a partir del análisis de tres marcas comerciales (14). ⁴ Tomado de Pulse Canada (18). ⁵ Tomado de Kennedy y Schelstraete (19). ⁶ Tomado de FAO (20). ⁷ Tomado de Endres (21). ⁸ Calculado considerando 95,6% de digestibilidad verdadera promedio para tres marcas comerciales de harina de maíz precocida (14) y cómputo de 52,4% (12). ⁹ Obtenido a partir del análisis de tres marcas comerciales (14). ¹⁰ Cálculos propios considerando que con 100 g de harina de maíz se preparan 2 arepas (14). ¹¹ Calculado considerando cómputo de harina maíz de 52,4% (12) y 80,69% de digestibilidad verdadera promedio para arepas cocidas, preparadas con tres marcas comerciales de harina de maíz precocida (14). ¹² Valor para pasta cocida con 90% de sémola durum (22). ¹³ Calculado considerando 92,4% de digestibilidad verdadera para pastas cocidas de sémola durum de tres marcas comerciales (23), y cómputo de 22,7% (22). ¹⁴ Tomado de Kreider (24). ¹⁵ Tomado de Hernández et al. (25). ¹⁶ Tomado de Martínez y Martínez (13). ¹⁷ Tomado de Granito et al. (26). ¹⁸ Tomado de Khan et al. (27). ¹⁹ Tomado de Boody y Desborough (28). ²⁰ Tomado de Aremu et al. (29).

En el análisis de la ESCA correspondiente al promedio 2010-2012, el total de proteínas de los alimentos adquiridos para ese lapso fue de aproximadamente 111,9 g/persona/día (Tabla 1). Destacan las proteínas de la carne de pollo y de res, pasta alimenticia, pan de trigo, arepa (harina de maíz), arroz, leche en polvo completa y caraoas. En el total de proteínas, más del 50% es de origen animal (65%), por lo que complementan las proteínas vegetales en una relación aproximada de 1:1. A partir de esta información, y con los valores de PDCAAS y PER estimados, se puede considerar que los venezolanos en ese período consumieron una dieta que combinaba proteínas de origen animal y vegetal (principalmente cereales), en proporciones que se complementaron para una ingesta proteica mixta de buena calidad.

En los datos de la ESCA (15) se observa que la cantidad de proteína consumida fue superior a los requerimientos, según las recomendaciones de energía y nutrientes del 2000 (5). Lo ideal es mantener un consumo de proteínas adecuado a los requerimientos, ya que el consumo de dietas altas en proteínas produce alteraciones metabólicas de muy variada índole, que incluye desequilibrio del balance ácido-base y electrolítico, del metabolismo óseo, de las funciones renal, cardiovascular y endocrina (9).

Recomendaciones para la población venezolana

Las proteínas de la dieta son los macronutrientes que aportan los aminoácidos para la síntesis de nuevas proteínas que cumplen diferentes funciones en el organismo, como son: crecimiento, reposición y mantenimiento de tejidos, producción de enzimas, anticuerpos y hormonas, balance ácido-base, transporte de energía, entre otras. Las proteínas necesarias para cumplir las diferentes funciones biológicas deben ser ingeridas en cantidades suficientes para evitar las deficiencias y mantener el balance nitrogenado (BN), por lo que se han establecido los requerimientos o recomendaciones que garanticen un consumo adecuado para la población.

Para el cálculo de los requerimientos proteicos las mediciones de balance de nitrógeno usualmente se realizan con individuos que se alimentan con diferentes niveles de ingesta de proteínas, hasta que alcanzan el equilibrio de nitrógeno, es decir, cuando el consumo es igual a las pérdidas y el BN es igual a cero. Para ello se emplea a menudo una regresión lineal, definiéndose el requerimiento a partir del intercepto y la pendiente. El intercepto se estima mediante las demandas metabólicas, es decir, pérdidas obligatorias de nitrógeno, mientras que la pendiente indica la eficiencia en la utilización neta de las proteínas de la dieta,

considerando tanto la digestibilidad como el valor biológico (4).

Un balance de nitrógeno muy negativo se asocia a hipercatabolismo de proteínas; mientras que valores poco negativos, o incluso positivos, pueden ser difíciles de interpretar. En cualquier caso la medida que aporta más información es la evolución de los valores de balance nitrogenado de un individuo, ya que la tendencia a volverse negativos indica empeoramiento del metabolismo proteico o escaso aporte nutricional. Por el contrario, la tendencia a hacerse positivos señalaría disminución del hipercatabolismo y adecuado aporte nutricional (28). Existe 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.

En el pasado los requerimientos fueron mayores a las recomendaciones FAO de 1985 y éstas han venido disminuyendo para evitar el consumo excesivo de proteínas que acompaña la ingesta de grandes cantidades de alimentos, la cual puede conducir a exceso de peso y obesidad, sobre todo en los países desarrollados y en algunos países en vías de desarrollo (9). En la edad pediátrica se han identificado diversos motivos de preocupación en relación al contenido proteico de la dieta de los lactantes durante la transición entre la alimentación con fórmulas infantiles y alimentos de continuación a la dieta habitual del resto de la familia. Asimismo, parecen existir otros momentos críticos durante el desarrollo en los cuales la ingesta excesiva de proteínas constituye un factor de riesgo para obesidad en etapas posteriores de la vida (29 - 32). Los alimentos deben aportar los requerimientos de proteína establecidos de acuerdo a las necesidades para la edad, peso, actividad física y consumo energético adecuado, a fin de mantener un buen estado de salud.

El aprovechamiento de las proteínas depende también de la energía total de la dieta y la distribución de los macronutrientes, debido a que las proteínas deben aportar una cantidad superior al 10% de la ingesta calórica total (5, 32). En este sentido, la relación Energía/Proteína (E/P) es muy importante para el aprovechamiento de las proteínas en la formación de tejidos, siendo un aspecto especialmente resaltante en el caso de niños, adolescentes y mujeres embarazadas. La energía total de la dieta se distribuye según la fórmula calórica establecida para una determinada población, y en ella las proteínas pueden aportar hasta 35% de la energía (33, 34). 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%.

Cuando se establecen los requerimientos de proteínas para una población (17), se deben tomar en consideración los rangos por edad, debido a que las necesidades varían en las diferentes etapas de la vida, siendo mayores en las etapas de crecimiento, adolescencia, embarazo y lactancia. Para los adultos sanos las necesidades dependen del peso corporal y del sexo. La calidad de la proteína y su digestibilidad también influyen en el valor aceptado como medida de requerimiento por kg/día. La versión de WHO/FAO/UNU 2007 (4) indica que no hay diferencia significativa cuando se hacen los cálculos con diferentes fuentes de proteínas.

Sobre la base de los criterios antes señalados, para la población adulta sana, en esta revisión se estimó que la dieta promedio del venezolano es mixta y de buena calidad, por lo que se tomó el valor de 0,83 g/kg/día recomendado por WHO/FAO/UNU 2007 (4) 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 (35)

En Venezuela no disponemos de estudios sobre balance de nitrógeno que permitan estimar los requerimientos de proteína de diferentes grupos poblacionales, por lo que los datos para establecer los requerimientos se basaron en los últimos valores dados por WHO/FAO/UNU (4) y la información obtenida de las diferentes publicaciones que se revisaron para la preparación de este artículo.

Requerimientos en niños

Los requerimientos en niños se han establecido a partir de investigaciones sobre el crecimiento normal para la edad y talla, de niños alimentados exclusivamente de leche materna hasta los 6 meses (3), y para los de 6 meses a un año que son alimentados con una dieta mixta consumiendo proteína de buena calidad (2). La mayoría de los reportes relacionados con requerimientos coinciden en establecer un valor de aproximadamente 2 g/kg/día para el recién nacido, con una disminución progresiva durante el primer año. Según lo señalado por algunos autores u organizaciones (3, 4, 35), 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.

En esta versión de los valores de referencia de proteínas, se utilizaron las recomendaciones de WHO/FAO/UNU 2007 (4), donde se indica que la ingesta segura corresponde al requerimiento mínimo establecido. Adicio-

nalmente, para los cálculos se tomaron en consideración los pesos del Proyecto Venezuela 1999 (36) ajustados por la Coordinación del Proyecto de Revisión de los Valores de Energía y Nutrientes (REN) (17,36), con los valores normalizados del percentil 50. Las recomendaciones de ingesta de proteína para niños y niñas hasta un año, por peso y con edades estratificadas mes a mes se presentan en la Tabla 2. Además de la ingesta segura, se incluyen ajustes en los valores de proteínas para una actividad física ligera, ya que 64-76% de la población están en este nivel (17), estos valores de proteínas serían los máximos recomendados.

En la Tabla 2 se puede observar una disminución en las recomendaciones de proteínas a partir del primer mes hasta los 5 meses. A los 6 meses y posiblemente antes, el niño en la mayoría de los casos, ya no es alimentado exclusivamente con leche materna (37,38) por lo cual las recomendaciones de ingesta segura aumentan a 1,31 g/kg/día. Este valor se puede extender hasta los 9 meses, edad en la cual la mayoría de los niños se alimentan de fórmulas lácteas y dieta mixta, y las recomendaciones pasan a ser de 1,14 g/kg/día hasta los 12 meses.

Por otra parte, el porcentaje de energía que aporta la ingesta segura de proteínas es de aproximadamente 6% de la fórmula calórica para los niños y 7% para las niñas, por lo que los valores de proteínas de la ingesta segura serían los mínimos recomendados (Tabla 2). Los valores máximos se obtienen utilizando el factor 1,55 según WHO/FAO/UNU (4) donde se alcanza la relación media de energía: proteína para una actividad física ligera, esto indica que se tiene la energía adecuada para el aprovechamiento de la proteína.

Para obtener los valores de referencia para niños y niñas mayores de un año (Tablas 3 y 4) se utilizaron los pesos del Proyecto Venezuela (36) ajustados para el cálculo de los valores de energía 2012 (17), y los requerimientos de proteínas para un nivel seguro de ingesta según las recomendaciones de WHO/FAO/UNU 2007 (4), según esta, la recomendación de proteínas no se diferencia por sexo en esas edades. Como el aporte energético de la ingesta proteica segura en promedio es inferior al 5%, se ajustó la ingesta proteica para que la energía de las proteínas en la fórmula calórica tengan una relación adecuada para una actividad física ligera utilizando el factor 1,55 antes mencionado. Se observa que hay una disminución en las recomendaciones de ingesta segura de proteínas con la edad. Sin embargo, los valores de referencia por día aumentan hasta un máximo de aproximadamente 40g/día para la población masculina y femenina.

TABLA 2. Valores de referencia de ingesta de proteínas en niños menores de un año.

Edad (meses)	Peso (kg) ¹		Ingesta segura de proteínas (g/kg/día) ²	Ingesta segura de proteínas (g/día) ³		Aporte energético de ingesta proteica segura (%)		Proteínas ajustadas para actividad física ligera (g/día) ^{3,4}	
	M	F		M	F	M	F	M	F
0-29 días	3,22	3,20	1,80	5,80	5,76	6,0	6,9	9,0	8,9
1	4,20	3,90	1,77	7,43	6,90	6,5	8,2	11,5	10,7
2	5,10	4,70	1,50	7,65	7,05	5,5	6,8	11,9	10,9
3	6,10	5,50	1,36	8,30	7,48	6,7	6,1	12,9	11,6
4	6,60	6,10	1,24	8,18	7,56	6,0	6,5	12,7	11,7
5	7,20	6,60	1,24	8,93	8,18	6,0	7,0	13,8	12,7
6	7,70	7,20	1,31	10,09	9,43	6,6	6,7	15,6	14,6
7	8,10	7,50	1,31	10,61	9,83	6,7	7,0	16,4	15,2
8	8,40	7,90	1,31	11,00	10,35	6,6	7,3	17,1	16,0
9	8,70	8,20	1,31	11,40	10,74	6,5	6,9	17,7	16,7
10	9,00	8,40	1,14	10,26	9,58	5,9	5,9	15,9	14,8
11	9,30	8,60	1,14	10,60	9,80	5,8	5,9	16,4	15,2

¹ Valores del Proyecto Venezuela 1999 (36). ² Valores promedios tomados de WHO/FAO/UNU (4)

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

Requerimientos en adolescentes

En la Tabla 4 se observa que las recomendaciones de ingesta segura de proteína para los adolescentes disminuyen (g/kg/día) desde los 11 años, pero al aumentar en tamaño y peso con la edad, aumentan los requerimientos proteicos. Según el National Research Council (NRC) (33), 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 (4), los cuales se to-

maron como base para elaborar las Tablas 4 y 5. 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 (Tabla 4).

Los requerimientos para un nivel de ingesta segura en adolescentes femeninas están entre 0,82 y 1,89 g/kg/día (Tabla 5). Los valores detallados indican que es a los 12 y 13 años cuando hay un mayor requerimiento, debido a la

TABLA 3. Valores de referencia de ingesta de proteínas de 1 a 10 años.

Edad (años)	Peso (kg) ¹		Ingesta segura de proteínas (g/kg/día) ²	Ingesta segura de proteínas (g/día) ³		Aporte energético de ingesta proteica segura (%)		Proteínas ajustadas para actividad física ligera (g/día) ^{3,4}	
	M	F		M	F	M	F	M	F
1	9,47	8,90	1,14	10,79	10,14	4,4	4,5	17,0	15,7
2	11,22	10,68	0,97	10,88	10,35	4,4	4,5	16,9	16,1
3	12,71	12,11	0,90	11,43	10,89	4,2	4,4	17,7	16,9
4	14,66	14,07	0,86	12,60	12,04	4,2	4,4	19,5	18,8
5	16,52	16,05	0,85	14,04	13,64	4,3	4,5	21,8	21,2
6	18,43	17,75	0,89	16,40	15,79	4,7	4,9	25,4	24,5
7	20,67	19,88	0,91	18,80	18,09	5,0	5,2	29,2	28,0
8	22,89	22,42	0,92	21,01	20,62	5,1	5,5	32,6	32,0
9	25,54	24,97	0,92	23,49	22,97	5,3	5,6	36,4	35,6
10	28,23	28,40	0,91	25,69	25,84	5,4	5,8	39,8	40,1

¹ Valores del Proyecto Venezuela 1999 (36). ² Valores promedios tomados de WHO/FAO/UNU (4)

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

TABLA 4. Valores de referencia de proteínas, por peso y edad, para la población masculina adolescente.

Edad (años)	Peso (kg) ¹	Ingesta segura de proteínas (g/kg/día) ²	Ingesta segura de proteínas (g/día) ³	Aporte energético de ingesta proteica segura (%)	Proteínas ajustadas para actividad física ligera (g/día) ^{3,4}
11	30,56	0,91	27,81	5,85	43,1
12	34,21	0,90	30,79	6,10	47,7
13	38,51	0,90	34,66	6,32	53,7
14	43,66	0,89	38,86	6,51	60,2
15	49,90	0,88	43,91	6,74	68,1
16	54,73	0,87	47,62	6,71	73,8
17	58,20	0,86	50,05	6,66	77,6
18	59,45	0,85	50,53	6,51	78,3
19	60,60	0,83	50,30	7,14	78,0

¹ Valores del Proyecto Venezuela 1999 (36). ² Valores promedios tomados de WHO/FAO/UNU (4)

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

menarquía y al crecimiento rápido en esta etapa. El ajuste de la ingesta proteica segura, para que la relación energía: proteína, corresponda a un nivel adecuado de actividad física ligera WHO/FAO/UNU (4), utilizando el factor 1,55, se obtiene el valor de proteínas que requiere esa etapa de crecimiento acelerado en los adolescentes (5), el cual 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 (Tabla 4); mientras que, para la población femenina los valores varían entre 45 y 123 g/día aproximadamente (Tabla 5), cantidades superiores al valor de la proteína recomendada como ingesta segura.

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 (5). 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 (Tabla 5). Esto fue considerado por WHO/FAO/UNU (4), 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 ener-

TABLA 5. Valores de referencia de proteínas, por peso y edad, para la población femenina adolescente.

Edad (años)	Peso (kg) ¹	Ingesta segura de proteínas (g/kg/día) ²	Ingesta segura de proteínas (g/día) ³	Aporte energético de ingesta proteica segura (%)	Proteínas ajustadas para actividad física ligera (g/día) ^{3,4}
11	32,07	0,90	28,86	6,51	44,7
12	36,65	1,89	69,27	14,46	107,4
13	42,31	1,88	79,54	15,31	123,3
14	46,85	0,87	40,76	7,29	63,2
15	49,59	0,85	42,15	7,20	65,3
16	51,36	0,84	43,14	7,21	66,9
17	52,09	0,83	43,23	7,13	67,0
18	52,45	0,82	43,00	7,06	66,7
19	52,57	0,83	43,63	7,95	67,6

¹ Valores del Proyecto Venezuela 1999 (36). ² Valores promedios tomados de WHO/FAO/UNU (4)

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

gético 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.

Requerimientos en el adulto

La necesidad total de proteínas, aunque corresponde a un porcentaje del aporte energético total, es la suma de las proteínas requeridas para compensar la pérdida obligatoria y las requeridas para el crecimiento por formación de nuevos tejidos cuando es necesario. 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 (4) 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.

Para determinar los requerimientos de los adultos en esta actualización, se tomó como base la recomendación de WHO/FAO/UNU del 2007 (4) ajustados a las edades

y pesos establecidos para la estimación de los valores de 2012 (17). Además, se consideró la relación energía: proteína establecida por la WHO/FAO/UNU (4) como 1,55 para ajustar la proteína segura a una actividad física ligera. Este aporte se calculó tomando en cuenta que en los adultos el crecimiento de tejidos se detuvo y los requerimientos son para mantener el balance nitrogenado. 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 hiperproteica (9).

En las Tablas 6 y 7 se presentan los valores de referencia para hombres y mujeres, respectivamente. Se observa que los valores de referencia de proteínas se ubican 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; con este consumo de proteínas la contribución a la fórmula calórica sólo cubre entre 7 y 8% para los menores de 49 años. En la Tabla 6, los valores se ajustan para actividad física ligera, después del mismo, las proteínas aportan más del 10% de energía a la fórmula calórica, ya que con un máximo de 82 g/día de proteínas para adultos el aporte energético es de 14%.

En la Tabla 7 se observa que 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 ajustar para llevar la contribución de las proteínas a una relación adecuada de energía: proteína utilizando el factor 1,55 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 39%.

TABLA 6. Valores de referencia de proteínas por peso y edad para población adulta masculina.

Grupo de edad (años)	Peso (kg) ¹	Ingesta segura de proteínas (g/kg/día) ²	Ingesta segura de proteínas (g/día) ³	Aporte energético de ingesta proteica segura (%)	Proteínas ajustadas para actividad física ligera (g/día) ^{3,4}
20-24	62,96	0,83	52,26	7,65	80,7
25-29	67,30	0,83	55,86	7,73	81,3
30-34	68,00	0,83	56,44	7,90	79,7
35-39	70,62	0,83	58,61	7,96	78,7
40-49	73,93	0,83	61,36	8,38	80,4
50-59	70,00	0,83	58,10	10,27	90,0

¹ Valores del Proyecto Venezuela 1999 (36). ² Valores promedios tomados de WHO/FAO/UNU (4)

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

TABLA 7. Valores de referencia de proteínas por peso y edad para población adulta femenina.

Grupo de edad (años)	Peso (kg) ¹	Ingesta segura de proteínas (g/kg/día) ²	Ingesta segura de proteínas (g/día) ³	Aporte energético de ingesta proteica segura (%)	Proteínas ajustadas para actividad física ligera (g/día) ^{3,4}
20-24	53,58	0,83	44,47	8,18	68,7
25-29	56,52	0,83	46,91	6,61	69,2
30-34	58,34	0,83	48,42	8,54	68,5
35-39	61,14	0,83	50,75	8,92	68,2
40-49	62,93	0,83	52,23	9,38	67,8
50-59	63,28	0,83	52,52	10,47	81,4

¹ Valores del Proyecto Venezuela 1999 (36). ² Valores promedios tomados de WHO/FAO/UNU (4)

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

Requerimientos en embarazadas y en periodo de lactancia

En embarazadas y mujeres que están lactando la cantidad de proteína de la dieta debe ser suficiente para la formación de nuevos tejidos (crecimiento del feto, de la placenta y de tejidos maternos). Según Martínez y Ortega (39) se estima que las proteínas depositadas en esos tejidos 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 (1), 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.

En 1985, la WHO/FAO/UNU (1) estimaba como nivel seguro adicional para el consumo de proteína de 1,2 g/día para el primer trimestre de gestación, 6,1 en el segundo y 10,7 g/día en el tercer trimestre. Recientemente la WHO/FAO/UNU (4) estableció la recomendación, adicional a los requerimientos de proteínas para la edad de 0,7 g/día en el primer trimestre de embarazo, 9,6 g/día en el segundo trimestre y 31,2 g/día en el tercer trimestre (Tabla 8). Esas cantidades representan niveles de ingesta segura para mantener la ganancia de peso adecuada durante la gestación, cuando hay 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 edades (33); mientras que expertos de la EFSA (35) establecen un valor de referencia adicional de 1, 9 y 28 g/día en el primer, segundo y tercer

trimestre de gestación, respectivamente.

En las mujeres embarazadas de mellizos los requerimientos proteicos son mayores que para las mujeres de embarazo simple, como es de esperar, por tratarse de mantener el crecimiento de más de un niño. En este sentido, la RDA americana señala que, de acuerdo con algunos estudios, parece prudente que la mujer embarazada de gemelos ingiera 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 (33).

En las adolescentes embarazadas, Santos (7) 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.

Para las embarazadas se tomaron como valores de referencia las recomendaciones de ingesta proteica segura adicional establecidas por la WHO/FAO/UNU (4), que se muestran en la Tabla 8. En el caso de las adolescentes embarazadas se tomaron los requerimientos indicados por Santos (7).

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 (39) 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.

TABLA 8. Consumo proteico adicional recomendado para mujeres embarazadas.

Trimestre	Ganancia de peso (kg)	Requerimiento adicional (g/día)	Ingesta segura adicional (g/día)
1	0,8	0,5	0,7
2	4,8	7,7	9,6
3	11,0	24,9	31,2

Fuente: (4)

De acuerdo a WHO/FAO/UNU (4) 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 descende a 12,5 g/día luego de seis meses lactando (Tabla 9). Estos requerimientos han sido adoptados por la EFSA (35) 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.

Requerimientos 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 sobre todo con su contenido de energía, proteínas y otros nutrientes (40). La alimentación puede tener asociación con factores condicionantes que inciden en el desarrollo de enfermedades cardiovasculares y osteoporosis, por lo que las dietas de la población de adultos mayores deben ser adecuadas en nutrientes para la edad y la actividad fi-

TABLA 9. Requerimientos de proteína adicional para las mujeres durante la lactancia.

Meses postparto	Ingesta segura adicional (g/día)
1	20,2
2	19,5
3	18,5
4	17,9
5	18,1
6	19,4
6-12	12,5

Fuente: (4)

sica (41,42).

En relación a la ingesta proteica, hay pocos estudios directos sobre la cantidad de proteínas necesarias para lograr el equilibrio de nitrógeno en adultos mayores y mantener el estado proteínico nutricional. 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 (42). Aunque en principio se esperaría que

las necesidades proteicas sean similares a las del adulto, la frecuente aparición de patologías crónicas que pueden acelerar el catabolismo proteico durante la vejez, hacen que para los ancianos se recomienda aumentar el margen de seguridad en el consumo de este nutriente (43).

Las proteínas ingeridas, a diferencia de los lípidos y carbohidratos, el organismo no las almacena, de manera que cualquier disminución en su aporte a través de la dieta no puede compensarse. La recomendación en general es que el consumo de proteínas en el adulto mayor debe ser de buena calidad, ajustada a los requerimientos y acompañarse por un aporte energético adecuado. Gutiérrez y Llaca (38) destacan que en los ancianos el consumo de proteínas requiere que se respalde por un aporte energético suficiente de carbohidratos, que permita que la relación glúcidos/proteínas (gramos al día) no supere a 2,5. Al respecto, estos autores advierten que, así como un consumo deficiente de proteínas no es recomendable, estudios señalan que un consumo excesivo puede provocar un deterioro acelerado de las funciones renales, atribuible al fenómeno de hiperfiltración glomerular.

Por otro lado, también es importante tomar en cuenta el tipo de proteínas que consumen los ancianos y se recomienda el consumo de proteínas de alto valor biológico, Fernández (41) señala que lo aconsejable es que los adultos mayores ingieran proteínas pobres en purinas, las cuales se encuentran en alimentos de origen vegetal, leche, quesos, pollo, huevo (la clara) y pescado blanco; y evitar comer vísceras y carnes ricas en purinas. Todo esto con el fin de prevenir el aumento del ácido úrico, que se relaciona 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 los siguientes: 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 (42).

Las RDA norteamericanas establecen un mínimo de 0,8 g/kg de peso como valor de referencia para los adultos mayores (31). La WHO/FAO/UNU (1), en su revisión más reciente, señala que no hay evidencias suficientes que justifiquen un consumo proteico distinto para esta población en comparación a la ingesta recomendada para los otros adultos (0,83 g/kg/día como nivel seguro). Sin embargo, hay estudios que indican que un consumo de 1g/kg/día garantiza el mantenimiento del balance nitrogenado y estimula la formación de masa muscular (44, 45).

En relación al balance nitrogenado, Gutiérrez y Llaca (41) señalan que existe evidencia de que el anciano mantiene un balance negativo cuando recibe 0,8 g de proteínas/kg de peso, lo cual posiblemente se explica por la reducción del consumo energético con el envejecimiento, que afecta la utilización de la proteína. Además, de acuerdo a Ahmed (46), los ancianos tienden a perder masa magra y aunque su ingesta proteica supere a 0,8 g/kg/día es poco probable o difícil suprimir la erosión del tejido durante la vejez.

Según Gariballa y Sinclair (47), una ingesta de proteínas segura para los ancianos estaría entre 1,0 a 1,2 g/kg peso/día, de modo que haya suficiente cantidad de proteína para alcanzar el equilibrio en el balance nitrogenado y mantener el estado proteínico nutricional. Las recomendaciones españolas para hombres y mujeres mayores de 60 años son de 54 g/día y 41 g/día, respectivamente (48) y la EFSA (35), en su última revisión, concluye que no hay información suficiente para determinar el requerimiento proteico específico de esta población, pero señala que por lo menos deberían consumir el mismo nivel de ingesta segura de los otros adultos (0,83 g/kg/día).

En Venezuela, Falque-Madrid (42) señala que los valores de referencia pueden estar en un mínimo de 0,75 g/kg/día a 1,2 g/kg/día, para evitar pérdidas de masa magra y mantener el balance de nitrógeno positivo, con la recomendación expresa de realizar actividad física moderada en forma constante. En los valores de referencia de Venezuela del 2000 el consumo recomendado era de 1,2 g/kg/día (5). En esta revisión, de

acuerdo a las referencias consultadas, se puede sugerir un valor de 1,0 g/kg/día como ingesta segura para los adultos mayores, sin diferencias entre las poblaciones masculina y femenina. En la Tabla 10 se muestran los valores calculados para esa recomendación, teniendo en consideración los pesos promedios derivados del IMC del Proyecto Venezuela (36), utilizados para el cálculo de los valores de referencia de energía (17). No hay ajuste para las recomendaciones de la fórmula calórica que corresponde a 12% de proteínas, ya que en ambos sexos la ingesta segura de proteína es suficiente para cubrir el aporte energético recomendado en proteínas para esa población.

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. Estos valores son ligeramente menores a los de la versión del año 2000, básicamente por la disminución de las recomendaciones de proteína en 0,2 g/día. Para las edades superiores a 70 años las recomendaciones de ingesta proteica son prácticamente iguales a los de 60 años (Tabla 10). La actividad física en los adultos mayores es ligera o moderada, y muchos son sedentarios, lo que contribuye al aumento de peso si hay un consumo adecuado o superior a las recomendaciones de energía. Por eso se considera que la ingesta proteica que aporta 12% de energía es suficiente para los que realizan actividad física moderada y ligera, pero para la actividad física fuerte se debe agregar 15% y ajustar la proteína.

En la Tabla 11 se resumen los valores de referencia de proteínas para la población venezolana, de acuerdo al peso, sexo, y actividad física ligera, considerando que entre 64 y 76% de la población venezolana realiza este tipo de actividad. En los cálculos se consideraron los valores promedios correspondientes a los grupos de edades señalados, con base en las recomendaciones presentadas en las

TABLA 10. Valores de referencia de proteínas, por peso y edad, para poblaciones masculina y femenina de adultos mayores.

Grupo de Edad (años)	Peso (kg) ¹		Ingesta segura (g/kg/día)	Ingesta segura (g/día) ²		Aporte energético de ingesta segura (%) ³	
	M	F		M	F	M	F
60-69	68,10	62,31	1,00	68,10	62,31	11,57	12,83
70 y más	68,06	58,14	1,00	68,06	58,14	14,16	13,64

¹ Valores tomados de Proyecto Venezuela 1999 (36). ² Cálculos propios. ³ Las proteínas de la ingesta segura para actividad ligera, aportan alrededor del 12% o más de la energía total según fórmula calórica adoptada por la coordinación del proyecto REN (17)

TABLA 11. Valores de referencia de proteínas para la población venezolana, masculina y femenina, por peso y edad.

Grupo de edad (años)	Peso (kg) ¹		Ingesta segura de proteínas (g/kg/día) ²		Ingesta segura de proteínas (g/día) ³		Aporte energético de ingesta proteica segura (%)		Proteínas ajustadas para actividad física ligera (g/día) ^{3,4}	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
	0-5,9 meses	5,40	5,00	1,35	1,33	7,99	7,40	6,1	6,9	12
6-11,9 meses	8,53	7,97	1,14	1,12	10,58	9,90	6,1	6,6	16	15
1 a 3	11,13	10,56	1,74	1,62	11,35	10,77	4,3	4,4	17	16
4 a 6	16,54	15,96	1,48	1,39	14,22	13,73	4,4	4,6	22	21
7 a 9	23,03	22,42	1,22	1,10	20,96	20,40	6,6	5,6	33	32
10 a 12	31,00	32,37	1,29	0,71	28,21	29,46	6,1	12,1	44	64
13 a 15	44,02	46,25	1,19	0,62	39,18	41,16	6,6	7,2	61	83
16 a 17	56,47	51,73	1,03	0,81	48,56	44,49	6,7	7,4	76	67
18 a 29	64,28	54,63	0,44	0,34	52,71	44,80	7,7	7,8	80	69
30 a 59	69,75	60,30	0,28	0,19	58,63	50,04	8,6	9,6	82	70
60 y más	68,08	60,25	1,00	1,00	68,08	60,22	12	12,1	68	58
Embarazadas ¹										
1er trimestre										+0,7
2do trimestre										+9,6
3er trimestre										+31,2
Madres que lactan ²										
0-6 meses post-parto										+18,9
0-12 meses post-parto										+12,5
Promedio ponderado persona día										63

¹ Recomendaciones de ingesta adicionales al valor de referencia establecido para la mujer no embarazada, de acuerdo a la edad (4). ² Recomendaciones de ingesta adicionales al valor de referencia establecido para la mujer que no está lactando, en la edad correspondiente.

Tablas 2 al 10. Para el promedio por persona y por día se utilizaron todos los valores desde el nacimiento hasta 70 años y más, tanto para la población masculina como femenina. Estos valores individuales de proteínas para cada grupo de edad, fueron ponderados de acuerdo al porcentaje de población según el censo (17) y se obtuvo el valor promedio ponderado para la población.

El promedio ponderado de proteínas para la población fue de 63 g/día y resultó ligeramente inferior al del año 2000. Sin embargo, en todas las edades y en los dos sexos, los valores fueron menores a los reportados en el año 2000. Esta diferencia, se explica, porque las recomen-

daciones 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.

Las encuestas de consumo del Instituto Nacional de Estadística (ESCA) señalan que el consumo proteico de la población fue de proteínas de buena calidad, ya que se observan patrones propios de una dieta mixta, que incluyó alimentos de origen animal y de origen vegetal en una relación aproximada 1:1.

Los valores de ingesta segura de proteínas son los mí-

nimos recomendados, por lo que se hicieron los ajustes para adecuar la relación energía:proteínas a las recomendaciones diarias para actividad física ligera, con lo cual las proteínas cumplan con el aporte energético de la fórmula calórica de acuerdo a la edad. Los valores de referencia de proteínas en promedio para toda la población fueron inferiores a los de la recomendación del año 2000.

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.

Investigaciones necesarias en Venezuela

Los datos de consumo obtenidos por las encuestas del Instituto Nacional de Estadística corresponden a los productos o materia prima que se adquieren para la alimentación, por lo tanto es necesario tener datos confiables de consumo real de proteínas. La información que se tiene sobre el consumo proteico y adecuación en la ingesta de proteínas en las diferentes regiones del país es escasa, por lo que se recomienda promover la realización de investigaciones en estas regiones en los diferentes grupos de la población.

Además, se recomiendan estudios sobre el tamaño de las raciones de los alimentos para conocer el aporte y la calidad de las proteínas en las dietas más comunes. Es importante disponer de información proveniente de estudios relacionados con balance nitrogenado en humanos, por lo que se recomienda realizar investigaciones sobre este tema.

Es necesario realizar campañas educativas para la población en relación a la importancia de una alimentación balanceada con un contenido proteico suficiente, más no excesivo, y sobre todo, complementada con una ingesta apropiada de frutas y hortalizas, a fin de lograr el balance ácido-básico de la dieta.

Se requiere de información suficiente para determinar el requerimiento proteico específico en los diferentes grupos etarios, para poder establecer los niveles de ingesta segura de proteína propios de la población.

A los fines de contar con cifras actualizadas sobre consumo de nutrientes, para próximas actualizaciones se recomienda hacer la encuesta nacional de alimentación y promover investigaciones en el área de nutrición y salud.

AGRADECIMIENTO

Los autores agradecemos el apoyo recibido por la Dra. Maritza Landaeta Jiménez, la Lic. Carla Aliaga y la Ing. Carolina Gómez en la elaboración de este trabajo.

REFERENCIAS

1. WHO/FAO/UNU. Report: energy and protein requirements. WHO Technical Report, Series N° 724. Geneva: World Health Organization; 1985.
2. National Research Council. Recommended dietary allowances. 10th ed. Washington: The National Academy Press; 1989.
3. Dupont C. Protein requirements during the first year of life. *Am J Clin Nutr.* 2003; 77(suppl):1544S-9S.
4. 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 N° 935. Geneva: World Health Organization; 2007.
5. Ministerio de Salud y Desarrollo Social, Instituto Nacional de Nutrición. Valores de Referencia de Energía y Nutrientes para la Población Venezolana, Serie Cuadernos Azules. N° 53. Caracas. Revisión 2000.
6. 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.
7. Santos C. Foro: Atención Nutricional de la Adolescente Embarazada. Intervención dietética. *Boletín Nutrición Infantil CANIA* 2007; 10(15): 43-58.
8. Torún B. Proteínas y aminoácidos: Características y satisfacción de requerimientos con dietas latinoamericanas. En: Bengoa J Editor. *Metas Nutricionales y Guías de alimentación para América Latina. Bases para su desarrollo.* Caracas: Fundación Cavendes; 1998. p. 111-133.
9. López-Luzardo M. Las dietas hiperproteica y sus consecuencias metabólicas. *An Venez Nutr* 2009; 22(2): 95-104.
10. 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-81S.
11. Food and Agricultural Organization. Dietary protein quality evaluation in human nutrition. FAO food and nutrition paper 92. Rome, 2013.
12. Suárez López M, Kizlansky A, López L. Evaluación de la calidad de las proteínas en los alimentos calculando el score de aminoácidos corregido por digestibilidad. *Nutr Hosp* 2006; 21(1):47-51.
13. Martínez A, Martínez V. Proteínas y péptidos en nutrición enteral. *Nutr Hosp* 2006; 21(2): 101-114.
14. 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.
15. Instituto Nacional de Estadística. INE; 2011. Encuesta de seguimiento al consumo de alimentos (ESCA). Disponible en: <http://www.ine.gov.ve/consumo/seleccionconsumo.asp>.
16. Tabla de Composición de Alimentos para Uso Práctico.

- Revisión 1999. Primera Reimpresión. Enero 2001. Ministerio de Salud y Desarrollo Social. Instituto Nacional de Nutrición INN. Publicación Serie Cuadernos Azules, N°54.
17. 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
 18. Pulse Canada. Protein Quality of Cooked Pulses (PD-CAAS Method); Winnipeg: Pulse Canada; 2011.
 19. Kennedy B, Schelstraete M. Chemical, Physical and nutritional properties of high-protein flours and residual kernel from overmilling of uncoated milled rice. II. Amino acid composition and biological evaluation of the protein. *Cereal Chem* 1974; 51:448 - 456.
 20. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO. Contenido de aminoácidos de los alimentos y datos biológicos sobre las proteínas. Food Policy and Food Science Service Nutrition Division. Roma: FAO; 1970.
 21. Endres J, editor. Soy protein products characteristics, nutritional aspects, and utilization. Champaign: AOCS Press; 2001.
 22. Granito M, Ascanio V. Desarrollo y transferencia tecnológica de pastas funcionales extendidas con leguminosas. *Arch Latinoamer Nutr* 2009; 59(1): 71-77.
 23. Schaafsma G. The protein digestibility-corrected amino acid score. *J Nutr* 2000; 130:1865S-1867S.
 24. Kreider R. Which protein is best for sports performance?. Best Body Supplements. San Diego: Nutragenics, Inc; 2003. Disponible en: <http://www.nutragenics.net/bestbodysuppsinfo/bestprotein.htm>.
 25. Hernández M, Montalvo I, Sousa V, Sotelo A. The protein efficiency ratios of 30:70 mixtures of animal:vegetable protein are similar or higher than those of the animal food alone. *J Nutr* 1996; 126: 574-581.
 26. Granito M, Torres A, Frias J, Guerra M, Vidal-Valverde C. Influence of fermentation on the nutritional value of two varieties of *Vigna sinensis*. *Eur Food Res Technol* 2005; 220: 176-181.
 27. Khan M, Yasmin S, Abid A. Nutritional evaluation of lentil. (*Lens esculenta*) as protein supplement for wheat protein. *Acta Agri Scandinavica* 1979; 29(1): 109-111.
 28. Boodry G, Desborough S. In vitro digestibility and calculated PER as rapid methods for the nutritional evaluation of potato protein. *Qual Plant Foods for Hum Nutr* 1984; 34(1): 27-39.
 29. 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.
 30. López J, García E, Schwartz S. El cuerpo humano: Metabolismo proteico, En: Miján de la Torre A, editor. Técnicas y Métodos de Investigación en Nutrición Humana. Barcelona: Editorial Glosa, S.L.; 2002. 8; 183-198.
 31. Martorell R, Stein AD, Schroeder DG. Early nutrition and later adiposity. *J Nutr* 2001; 131:S874-80.
 32. Rolland-Cachera MF, Deheeger M, Maillot M, Bellisle F. Early adiposity rebound: causes and consequences for obesity in children and adults. *Int J Obes* 2006; 30 Suppl 4:S11-7.
 33. National Research Council. Protein and amino acids. In: Institute of Medicine of The National Academies. Food and Nutrition Board. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids. Washington: The National Academies Press; 2005. pp. 589-768
 34. Peña V, Martín I, Ruiz S. Requerimientos nutricionales e ingestas dietéticas recomendadas, Cap 3.2. En: Nutrición humana en el estado de salud. Editor Angel Gil. Madrid. 2005. pp.45-79.
 35. EFSA Panel on dietetic products, nutrition and allergies. Scientific opinion on dietary reference values for protein. *EFSA J* 2012; 10(2): 1-66.
 36. Fundación Centro de Estudios sobre el Crecimiento y Desarrollo de la Población Venezolana (FUNDACREDESA), Estudio nacional de crecimiento y desarrollo. Caracas Venezuela; 1999.
 37. Instituto Nacional de Nutrición. Encuesta nacional de alimentación de niños y niñas en los dos primeros años de vida. Mérida, Venezuela, 2006-2007.
 38. Instituto Nacional de Nutrición. Alimentación de niños y niñas en los dos primeros años de vida. Población indígena, Venezuela 2007-2008. Caracas: Instituto Nacional de Nutrición; 2009.
 39. 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.
 40. Bengoa J, Torún B, Scrimshaw NS, Behar M (editores). Metas nutricionales y guías de alimentación para América Latina: Bases para su desarrollo. Caracas: Fundación Cavendes-UNU; 1988.
 41. Gutiérrez-Robledo LM, Llaca-Martínez C. Nutrición del anciano. En: Casanueva E, Kaufer-Horowitz M, Pérez-Lizaur AB, Arroyo P. Nutriología Médica, 2ª Edición. México: Edit. Médica Panamericana; 2001. pp. 152-171.
 42. 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.
 43. Mataix J, Sánchez de Medina F. Proteínas. En: Mataix J. Nutrición y alimentación humana, Volumen I. Barcelona: Océano/Ergon; 2002. 5; 95-112.
 44. Fernández M. Dietoterapia y nutrición para el anciano. Revista Digital "Investigación y Educación". 2005; 3(20): 1-35.
 45. 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.
 46. Ahmed F. Effect of nutrition on the health of the elderly. *J Am Diet Assoc* 1992; 92: 1102-1108.
 47. Gariballa SE, Sinclair AJ. Nutrition, ageing and ill health. *Br J Nutr* 1998; 80(1): 7-23.
 48. Universidad Complutense de Madrid. Ingestas recomendadas de energía y nutrientes para la población española. Departamento de Nutrición. Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 1994.