Balance de Proteína y Lisina de Origen Animal en la Dieta del Chileno

M. Gandarillas[1], F. Bas y A. Hargreaves
Departamento de Ciencias Animales
Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal
Pontificia Universidad Católica de Chile
Casilla 306-22, Santiago, Chile

Abstract

M. Gandarillas, F. Bas and A. Hargreaves. Animal protein and lysine balance in the Chilean diet. A balance between supply and demand of animal protein in Chile and particularly of the essential amino acid lysine was the main objective of this study. A preliminary study was conducted to determine human requirements of protein and essential amino acids for the Chilean population. Protein and lysine requirements were met according to official data for Chile. A more thorough investigation was carried out to determine the availability of animal protein among different social economic status (quintiles). Animal protein availability in the lowest income quintile does not cover the protein and lysine requirements according to data from the V Survey of Income and Expenses (1997). The second quintile closely satisfies the requirements and therefore, are in a state of nutritional vulnerability. Finally, the minimal recommended quantity of protein for any healthy individual must come from animal sources in at least 50%. Such a recommendation is based upon the better digestibility of animal proteins and because they contribute with almost all the nutritional needs for essential amino acids.

Key Words: Essential amino acids, lysine, protein quality, protein per capita availability, protein requirements.

Cien. Inv. Agr. 31(3): 145-154. 2004

INTRODUCCION

Las proteínas aportan las estructuras necesarias para la síntesis de enzimas, hormonas y anticuerpos, entre otros. Cuando se habla de calidad de la proteína, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) ha establecido que una proteína biológicamente completa es aquella que contiene todos los aminoácidos esenciales (AAE) en una proporción igual o superior a la requerida por la especie, en este caso, de los seres humanos (Riumallo, 2002). En ese sentido, las proteínas de origen animal (POA) poseen ventajas sobre las proteínas de origen vegetal (POV), ya que contienen un nivel de AAE igual o superior a los requerimientos aminoacídicos humanos.

Cuando la dieta de una persona se basa mayoritariamente en cereales, tubérculos y sus derivados, se ha observado que una de las primeras deficiencias encontradas es la del aminoácido esencial lisina (Groff y Gropper, 2000). No obstante, una proteína vegetal combinada, vale decir, cereales con legumbres en la misma comida, podrían cubrir satisfactoriamente los requerimientos de lisina (Brody, 1999). Sin embargo, es más efectivo

Recibido 30 de mayo 2003 / Aceptado 20 de agosto 2004
[1] Dirigir correspondencia a M. Gandarillas: mgandari@uc.cl

suplir este requerimiento en base a POA, porque los AAE se encuentran más concentrados y son más digestibles.

Considerando el rol de la POA en la nutrición de la población chilena, no existe información respecto del balance entre oferta y demanda de proteína animal y en particular de lisina con el fin de establecer las bases de políticas nutricionales frente a un déficit o superávit en la dieta del chileno. Es por ello que el objetivo de este trabajo fue realizar un balance entre oferta y demanda tanto de proteína como de lisina, con el propósito de establecer si existe déficit y/o superávit de cada una de éstas.

MATERIALES Y METODOS

Antecedentes

Necesidades de proteínas

Las necesidades de proteína de un individuo fueron definidas en la publicación de una reunión consultiva conjunta de expertos de la FAO, la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Universidad de las Naciones Unidas (UNU) (FAO/OMS/UNU, 1985), en los siguientes términos: "Las necesidades proteínicas de un individuo se definen como la dosis más baja de proteínas ingeridas en la dieta que compensa las pérdidas orgánicas de nitrógeno en personas que mantienen el balance de energía a niveles moderados de actividad física. En los niños y mujeres embarazadas o lactantes, se considera que las necesidades de proteínas comprenden además, aquellas necesidades asociadas con la formación de tejidos o la secreción de leche a un ritmo compatible con la buena salud".

Estas necesidades individuales se expresan también por la cantidad de proteína dietética necesaria para evitar pérdidas de proteína orgánica y mantener, en caso apropiado, tasas favorables de depósito de proteínas durante el crecimiento y el embarazo. A este respecto, las necesidades individuales de proteína y energía son análogas. En cambio, a diferencia de la energía, si se ingieren más proteínas de la necesaria para el metabolismo, prácticamente todo el excedente se metaboliza y se excretan los productos terminales, ya que las proteínas no se almacenan en el organismo como se almacena la energía en el tejido adiposo. Esta diferencia biológica fundamental entre la energía y las proteínas tiene importantes consecuencias para describir la distribución de necesidades entre individuos de un grupo (FAO/OMS/UNU, 1985).

Requerimiento de proteína según la edad

Adultos. Brody (1999) indica que para determinar la recomendación de proteína dietética en adultos los pasos para realizar los cálculos incluyen la suma de los siguientes puntos:

- Pérdidas obligatorias. Son aquellas obtenidas a partir de ensayos con sujetos sometidos a una dieta libre de proteínas. De este modo, sólo se contabiliza, pese a existir reciclaje interno, lo que el cuerpo eliminará inevitablemente. Para adultos, este valor corresponde a 54 mg de N por kg de peso corporal al día, lo que equivale a 0,34 gramos de proteína por kilo de peso.

- Catabolismo de aminoácidos de la dieta previo a ser utilizado como fuente para síntesis proteica. La eficiencia de utilización de la proteína de la dieta que reestablece las pérdidas obligatorias ha sido estimada entre los valores de 54 a 75% (Young y Marchini, 1990). El catabolismo natural de los aminoácidos que se incorporan, previo a formar proteína corporal contribuye a tener que contabilizar esta ineficiencia. El requerimiento promedio asumiendo los puntos anteriores asciende a 0,6 gramos de proteína por kg de peso vivo.

- La calidad mixta de la proteína en la dieta. En la vida real, la población consume tanto proteínas de origen vegetal como animal. Como se ha mencionado, la digestibilidad es mayor en las segundas y considerando este factor, la necesidad total de proteína diaria por kilo de peso asciende en promedio a 0,64 gramos.

- Variabilidad biológica entre individuos. Un

factor de corrección de 25% basado en consideraciones estadísticas fue establecido para determinar la necesidad final (contabilizando los tres puntos anteriores) que cubre las necesidades del 97,5% de la población. Considerando este último paso, la necesidad total de proteína dietética para personas adultas es de 0,75 g por kg de peso corporal al día.

Infantes y niños. El procedimiento utilizado por la FAO/OMS/UNU (1985) para determinar requerimiento de proteína diaria es muy similar al de los adultos pero se le agrega una importante necesidad, que es la del crecimiento.

- Lactantes de 0 a 6 meses. Los requerimientos de proteína están basados en datos de ingestas. Estudios muestran que niños amamantados por madres sanas y bien nutridas o que toman leche con biberón crecen a un ritmo satisfactorio durante los primeros 6 meses de vida según las pautas adoptadas por la FAO/OMS/UNU (1985).

- Niños desde los 6 meses de edad. El período de 6 a 12 meses de edad es el más crítico, pues existe una alta tasa de crecimiento a esta edad y una creciente dependencia de alimentos suplementarios. Las necesidades de N para mantenimiento se estiman en principio utilizando la técnica del balance de N con varias dosis de ingestión.

Con respecto a los requerimientos totales de N (proteína), las recomendaciones internacionales elaboradas por FAO/OMS/UNU (1985) son las que hoy en día, están reconocidas y aceptadas (Cuadro 1). Algunos perfeccionamientos fueron posteriormente propuestos (1996) por el Grupo Consultivo Internacional de Energía Dietaria (IDECG) para las recomendaciones de proteína para infantes y niños jóvenes (Dewey *et al.*, 1996). En general los valores de recomendación del grupo IDECG son aproximadamente un 10 a 26% menores que los de la FAO/OMS/UNU (Young y Borgonha, 2000).

Requerimiento de amino ácidos esenciales (AAE)

Las necesidades de aminoácidos esenciales de los adultos se han evaluado, a partir de la obra clásica de Rose (1957) por el balance de N; las de los niños determinando las cantidades necesarias para el crecimiento normal y el balance de N, y las de los lactantes por comparación con ingestas observadas de proteínas de buena calidad.

Tanto para lactantes como para niños los requerimientos de aminoácidos esenciales se han determinado midiendo el crecimiento cuando se les suministra una dieta con todos los aminoácidos esenciales. En esta dieta se elimina paulatinamente un aminoácido y en el punto donde no hay crecimiento, se determina el requerimiento (Harper y Yoshimura, 1993).

RESULTADOS Y DISCUSION

Requerimiento versus disponibilidad per cápita de proteína de origen animal en Chile. En el Cuadro 1 se presentan las recomendaciones de consumo de proteína dietética que establece un nivel de seguridad nutricional por intervalos de edad recomendado por FAO/OMS/UNU (1985). Como resulta muy difícil acceder a información de estadísticas de talla y peso, se emplearon los mismos valores de peso corporal utilizados por la FAO por estrato de edad para calcular las necesidades totales de proteína diaria. Estos cálculos asumen que en adultos, la distribución del peso corporal posee una tendencia normal, en tanto que para lactantes, niños, niñas y adolescentes, los rangos de edad son más estrechos, por lo tanto, se usó un valor promedio de peso corporal. Nótese que esta dosis de proteína diaria recomendada no debe ser satisfecha por proteínas de origen animal únicamente.

Cuadro 1. Requerimiento de proteína dietética diaria que establece un nivel de seguridad nutricional por

rangos de edad y peso corporal.

Table 1. *Daily dietary protein requirements with an established nutritional security level for age and body weight ranges.*

Edad	Peso	Dosis inocua de proteínas	
	kg	$g \cdot kg^{-1} \cdot día^{-1}$	$g \cdot día^{-1}$
3 a 6 meses	7,0	1,85	13,0
6 a 9 meses	8,5	1,65	14,0
9 a 12 meses	9,5	1,50	14,0
1 – 2 años	11,0	1,20	13,5
2 – 3 años	13,5	1,15	15,5
3 – 5 años	16,5	1,10	17,5
5 – 7 años	20,5	1,00	21,0
7 – 10 años	27,0	1,00	27,0
Muchachos			
10 – 12 años	34,5	1,00	34,0
12 – 14 años	44,0	1,00	43,0
14 – 16 años	55,5	0,95	52,0
16 – 18 años	64,0	0,90	56,0
Muchachas			
10 – 12 años	36,0	1,00	36,0
12 – 14 años	46,5	0,95	44,0
14 – 16 años	52,0	0,90	46,0
16 – 18 años	54,0	0,80	42,0
Adultos Hombres			
≥18 años	50,0	0,75	37,5
	55,0	0,75	41,0
	60,0	0,75	45,0
	65,0	0,75	49,0
	70,0	0,75	52,5
	75,0	0,75	56,0
	80,0	0,75	60,0
Adultos Mujeres			
≥18 años	40,0	0,75	30,0
	45,0	0,75	34,0
	50,0	0,75	37,5
	55,0	0,75	41,0
	60,0	0,75	45,0
	65,0	0,75	49,0
	70,0	0,75	52,5
	75,0	0,75	56,0

Fuente: FAO/OMS/UNU, 1985.

En el Cuadro 2 se indica el contenido de proteína cruda de los alimentos de origen animal principalmente disponibles en el país.

Cuadro 2. Contenido de proteína cruda en alimentos de origen animal disponibles para la población chilena.

Table 2. *Crude protein content in foods of animal origin available for the chilean population.*

Alimento	Contenido proteína cruda $g \cdot 100$ g de alimento^{-1}
Carnes (promedio)	17,84
Vacuno	17,7
Porcino	16,0
Equino	20,0
Aviar	20,0
Ovino	15,5
Leche (incluye todos los lácteos)	3,5
Huevo	12,4
Pescado	18,8

Fuente: FAO, 1976.

En el Cuadro 3 se revela la disponibilidad de los alimentos de origen animal per cápita, clasificados como proteicos, y correspondientes a los aportes de carnes, productos pesqueros, lácteos y huevos. Por lo tanto, la disponibilidad diaria per cápita de proteína de origen animal total se calculó como la suma de los aportes proteicos de cada alimento indicado en el Cuadro 3. Es importante destacar en este análisis, que cuando se habla de consumo o consumo aparente de alimentos, éste está calculado siempre en base a la disponibilidad per cápita.

Cuadro 3. Disponibilidad diaria per cápita de alimentos proteicos de origen animal.

Table 3. *Per capita daily availability of animal protein.*

Año	Carnes[1]	Leche	Huevo	Pescado
	$g \cdot hab^{-1} \cdot día^{-1}$	$ml \cdot hab^{-1} \cdot día^{-1}$	$g \cdot hab^{-1} \cdot día^{-1}$	$g \cdot hab^{-1} \cdot día^{-1}$
1993	136,4	334,2	29,8	16,4
1994	148,8	336,2	30,2	17,0
1995	158,9	347,1	29,7	17,4
1996	166,3	365,8	30,1	19,9
1997	171,8	354,2	31,6	21,1
1998	176,2	364,9	32,2	20,8
1999	175,9	345,2	31,4	20,4

[1] Corresponde a la suma de carne bovina, ovina, aviar, equina y otras menos frecuentes.

Fuente: Adaptado de Espinoza, 2000 y ODEPA, 2002.

Los resultados obtenidos indican que, en promedio, los alimentos de origen animal cubren el 100% de las necesidades proteicas diarias de infantes, niños, adolescentes y mujeres adultas, en tanto que para hombres adultos que superan los 70 kilos, éstos contribuyen desde el 85% al 97,5% de sus requerimientos de proteína diaria estimadas por la FAO/OMS/UNU (1985).

Disponibilidad de proteína de origen animal por estrato socio-económico. Dado que la disponibilidad de alimentos per cápita permite observar el escenario global, se recurrió a encuestas sobre ingreso y gasto por quintil de ingreso en Chile para obtener la información respecto a consumo de alimentos. Los resultados obtenidos a partir de la V Encuesta de Presupuestos Familiares por Hogar realizada por el INE, (1997), revelaron que, en promedio, el quintil de más bajos ingresos (quintil I) gasta el 43,5% de éstos en alimentos y bebidas para el hogar mensualmente. El quintil más alto en cambio (quintil V), sólo incurre en el 18,37% de sus ingresos en alimentación (Cuadro 4). Esto significa que el gasto mensual en comida por cada individuo del quintil I sería aproximadamente CH$ 9.000 (pesos chilenos). El quintil II, en tanto, gasta aproximadamente CH$ 80.500 pesos en alimentación, lo que significa que a cada individuo del hogar le corresponden CH$ 18.295 pesos para cubrir sus necesidades alimenticias, a valores ajustados en moneda del 2000.

Cuadro 4. Ingreso promedio por hogar y por integrante. Gasto en alimentación por hogar y por integrante por quintil de ingreso (en pesos chilenos (CH$) del año 2000).

Table 4. *Average income per house and household. Expenses in food per house and household by income quintile (CH$ of year 2000).*

	Quintil I	Quintil II	Quintil III	Quintil IV	Quintil V
Ingreso promedio (CH[1]$/mes)	92.962	200.855	302.695	455.054	1.420.448
N° de habitantes por hogar	4,5	4,3	3,9	3,4	3,1
Ingreso per cápita (CH$/mes)	19.901	46.498	77.804	132.787	488.623
Gasto en alimentos por hogar (CH$)	40.500	80.240	107.800	134.680	261.000
Gasto en alimentos por integrante (CH$)	9.000	18.683	27.640	39.600	

Por otro lado, la Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional, Casen, (MIDEPLAN, 2002), estableció un costo de CH$ 18.040 (CH$ del año 2000) para una canasta básica de alimentos en el sector urbano. Esto sugiere que el quintil I, el cual posee un ingreso por hogar de CH$ 92.962 no alcanza a satisfacer sus necesidades alimenticias si destina el 43,61% de sus ingresos para ello, sino que debiera destinar el 97,5% de sus ingresos para la alimentación del hogar. El quintil II que posee un ingreso per cápita de CH$ 46.874, debiera destinar el 43,3% en el ítem alimentos para cubrir sus necesidades, cifra ligeramente superior a la entregada por la V Encuesta de Presupuestos Familiares por el INE (1997).

En este análisis se asume que el quintil III, IV y V no presentan deficiencias alimenticias ya que superan la proporción del ingreso que es destinado a alimentos, es decir, está sobre el valor de una canasta básica de alimentos. De existir problemas a este nivel, se admite que tienen un origen distinto de la disponibilidad o capacidad de compra. El quintil II gasta una proporción del ingreso igual al costo de una canasta, por lo que se encuentra en estado de vulnerabilidad nutricional. El quintil I, en tanto, no alcanza a satisfacer sus necesidades alimenticias, pues el costo de una canasta alimentaria es superior a lo que gasta este segmento en alimentos. El costo de la canasta básica de alimentos para el mismo año (1997) en que se realizó la encuesta de ingreso y gasto fue de CH$ 18.040 (MIDEPLAN, 2002).

Una canasta de alimentos (Cuadro 5) aporta 54,6 gramos de proteína cruda diaria (41% corresponde a proteína de origen animal y un 59% a proteína de origen vegetal). Esta cifra satisface los requerimientos de proteína para infantes, niños, adolescentes y mujeres adultas que pesan menos de 70 kg, sin embargo la canasta no es capaz de aportar el nivel de proteína mínimo requerido por adultos que superan este peso (con una masa acorde a la estatura).

Cuadro 5. Canasta básica alimentaria.

Table 5. *Basic food package.*

Alimentos (grupos)	Cantidad física g	Energía Kcal	Proteínas g	Grasas g	Costo diario CH$[1]	Costo mensual CH$[1]
Pan y cereales	362,87	1.072,1	724,68	5,31	198,76	5.963
Carnes	80,74	109,22	13,22	5,51	113,17	3.395
Pescados	11,97	13,92	1,72	0,70	10,39	312
Lácteos y huevos	164,23	118,61	7,38	5,82	72,82	2.185
Aceites	37,07	313,74	0,04	35,46	35,57	1.067
Frutas	92,73	43,84	0,38	0,23	23,60	708
Verduras, legumbres y tubérculos	312,57	162,03	6,92	0,98	119,95	3.599
Azúcar, café, té, dulces y condimentos	82,89	262,30	0,11	0,08	46,76	1.403
Bebidas	106,41	72,92	0,01	0,00	42,33	1.270
Comidas y bebidas fuera del hogar	7,12	7,22	0,10	0,33	12,66	380
TOTAL	1.259	2.176	54,612	54,473	676,04	20.281

[1] CH$: Pesos chilenos

Fuente: MIDEPLAN, 2002.

Sin duda que este problema se soluciona en los niveles de más altos ingresos, puesto que en estricto rigor, las necesidades de energía tampoco serían cubiertas por los hombres de mayor masa corporal, o bien, basta que el trabajo, actividad rutinaria, deporte o hobbie a practicar requiera un mayor esfuerzo físico, para que el aporte no sea suficiente.

Aporte de aminoácidos esenciales (lisina) en la dieta promedio de los chilenos. Los Cuadros 6 y 7 muestran la cantidad de aminoácidos promedio que necesita un individuo en su dieta diaria. Cabe destacar que si bien las cantidades de aminoácidos difieren entre autores cuando son expresados en mg por kg de peso al día; esto no sucede cuando se expresan en mg por g de proteína, ya que IDECG (Dewey *et al.,* 1996) y Millward (1999), disminuyen los requerimientos de proteína total

Cuadro 6. Necesidad de aminoácidos esenciales para seres humanos en distintas etapas del desarrollo de la vida.

Miligramos por gramo de proteína.

Table 6. *Essential amino acids requirement for human beings during different life stages of development. Milligrams per gram of protein.*

Aminoácidos esenciales	3 a 6 meses			2 a 3 años	
	1985 FAO/OMS/UNU	1996 IDECG	1999 Millward	1985 FAO/OMS/UNU	1999 Millward
Lisina	66	65	50	58	39
Aromáticos	72	62	50	63	41
Azufrados	42	28	29	25	29
Valina	55	39	34	35	28
Leucina	93	56	59	66	51
Isoleucina	46	33	33	28	33
Treonina	43	35	34	34	30
Triptófano	17	11	9	11	8

al día, vale decir, recomiendan implícitamente una proteína más concentrada.

Luego, es necesario presentar el contenido de lisina de los alimentos comúnmente consumidos y los que figuran como principales componentes de la canasta alimentaria (Cuadro 8). Se llevaron los contenidos de lisina a mg por g de proteína para hacerlos fácilmente comparables a los valores de requerimientos.

Cuadro 7. Requerimiento de aminoácidos esenciales para adultos (mg·g de proteína^{-1}).
Table 7. *Essential amino acids requirement for adults (mg·g of protein^{-1}).*

	1985 FAO/OMS/UNU	1999 Millward	2000 MIT
Lisina	16	31	50
Aromáticos	19	33	65
Azufrados	17	27	25
Valina	13	23	35
Leucina	19	44	65
Isoleucina	13	30	35
Treonina	9	26	25
Triptófano	9	6	10

Fuente: Young y Borgonha, 2000

Del Cuadro 8 se deduce que los alimentos más concentrados en lisina (mg·g de proteína^{-1}) son las carnes (78 mg·g de proteína^{-1}), la leche (71 mg·g de proteína^{-1}), el pescado (91 mg·g de proteína^{-1}), el huevo (70 mg·g de proteína^{-1}) y las legumbres (60 mg·g de proteína^{-1}). De este modo es posible observar que los requerimientos de lisina (promedio 66 mg·g de proteína^{-1}) para niños, infantes (Cuadro 6) y adultos se satisfacen si la dieta contiene 50% proteína animal y 50% proteína vegetal. Sin embargo, si se toman en cuenta los requerimientos de la FAO/OMS/UNU (1985) (Cuadro 7) se aprecia fácilmente que un adulto puede satisfacer sus requerimientos de lisina exclusivamente en base a cereales. Este tema fue el punto de partida de las investigaciones y críticas hechas por Young y Borgonha (2000) a los expertos FAO/OMS/UNU (1985). Dado que se sabe desde hace muchos años que las dietas basadas 100% en cereales son deficientes principalmente en lisina, los requerimientos de aminoácidos esenciales se están poniendo en tema de debate. Desde el punto de vista de Young y Borgonha (2000), el requerimiento de lisina para una persona adulta es casi tan alto como el de niños e infantes. Si necesita en su dieta 50 mg de lisina por gramo de proteína en promedio, necesita entonces consumir al menos la mitad de la proteína contenida en alimentos concentrados en este aminoácido (aproximadamente 75 mg·g de proteína^{-1}) es decir, carnes, leche, huevo y legumbres y la otra mitad con alimentos menos concentrados (por ejemplo 25 mg·g de proteína^{-1}).

Cuadro 8. Contenido de proteína cruda y lisina en alimentos comúnmente consumidos por la población chilena.
Table 8. *Crude protein and lysine content in commonly used foods by the chilean population.*

	Proteína cruda g·100g de alimento^{-1}	Lisina mg·100g^{-1}	Lisina mg·g de proteína^{-1}
Carnes promedio	17,3	1349,8	78,02
Vacuno	17,7	1573,0	88,87
Cerdo	16,0	961,0	60,06
Ave	20,0	1590,0	79,50
Ovino	15,5	1275,0	82,26
Leche	3,5	248,0	70,86
Huevo	12,4	865,0	69,76
Pescado fresco	18,8	1712,7	91,10
Cereales	12,0	253,8	21,15
Legumbres	25,0	1498,0	59,92

Fuente: FAO, 1976.

En el Cuadro 9 se presenta la concentración de lisina de la canasta alimentaria básica. Se observa que al ponderar por los porcentajes de inclusión, la canasta aporta una proteína que en promedio contiene 45,5 mg de lisina·g de proteína^{-1}. Vale decir, según los autores del MIT, no cubre los requerimientos de lisina de un adulto y según la FAO/OMS/UNU (1985), el grupo IDECG (Dewey *et al.*, 1996) y Millward (1999); tampoco lo hace para niños y adolescentes ya que los adultos necesitan una

Cuadro 9. Aporte de lisina en la canasta alimentaria básica.
Table 9. *Lysine supply by the basic food package.*

Alimentos (grupos)	Cantidad física	Proteínas	Contribución al aporte total de proteína	Lisina
	g	g	%	mg·g de proteína^{-1}
Pan y cereales	362,87	24,68	45,19	21,15
Carnes	80,74	13,22	24,20	78,02
Pescados	11,97	1,72	0,03	91,10
Lácteos y huevos	164,23	7,38	13,51	70,86
Aceites	37,07	0,05	0,00	0,00
Frutas	92,73	0,39	0,07	0,00
Verduras, legumbres y tubérculos	312,57	6,92	12,67	59,92
Azúcar, café, té, dulces y condimentos	82,89	0,113	0,00	0,00
Bebidas	106,41	0,016	0,00	0,00
Comidas y bebidas fuera del hogar	7,12	0,109	——	——
TOTAL	1259,00	54,612	100,00	321,05

—: Difícil de determinar.
Fuente: Adaptado de FAO, 1976; MIDEPLAN, 2002.

proteína promedio de 50 mg por g y los niños de aproximadamente 65 mg de lisina por gramo. Si a este hecho se le suma que el quintil I no alcanza a satisfacer sus necesidades totales, entonces el problema afecta la cantidad y calidad de la proteína disponible, porque seguramente reemplazan los alimentos de origen animal que son más caros, por cereales (arroz, fideos y pan) que son de menor costo pero sin duda que disminuyen el tenor proteico de la dieta por su bajo aporte de lisina.

CONCLUSIONES

Los productos de origen animal poseen ventajas para la nutrición proteica. Primero, son de alta digestibilidad, vale decir se aprovechan aproximadamente en un 100%; y segundo, poseen todos los aminoácidos esenciales en las proporciones requeridas para cada individuo. Sin embargo, una dieta sana y equilibrada debe contener una variedad de alimentos, y desde el punto de vista específico de la lisina, basta con que la proteína animal de la dieta esté contribuyendo al 50% de la proteína total, para que se cubra el requerimiento de este aminoácido. Si bien la proteína de origen vegetal, encontrada en legumbres y cereales principalmente, aporta aminoácidos esenciales, siempre poseen uno de ellos en forma limitada. Dado que el organismo sintetiza proteína corporal con todos los aminoácidos esenciales, basta que uno restringido, para que la síntesis se vea disminuida y el resto de los aminoácidos se pierda por oxidación. No obstante, la combinación de cereales con legumbres en una misma comida entrega adecuados niveles de los aminoácidos lisina y metionina, alcanzando una proteína de calidad adecuada.

Se realizaron cálculos con la oferta de carnes, lácteos, huevos y productos pesqueros, para determinar la cantidad de proteína animal disponible para la población, pudiéndose comprobar que no existe deficiencia de proteína animal per cápita, e incluso la disponibilidad promedio por

habitante es más alta que la estrictamente requerida. No obstante, dicha disponibilidad promedio no sirve para analizar a la población como a un todo, pues el quintil I de ingresos de la población chilena presenta deficiencias de proteínas. En cuanto a los requerimientos de lisina, pese a haber opiniones distintas, se identificó que cuando la proteína de la dieta está conformada con productos de origen animal y vegetal en una razón de 1:1, el aporte de lisina es suficiente. A partir de los supuestos realizados, el quintil I no satisface sus requerimientos totales de proteína, ni de lisina. El quintil II, se encuentra en estado de vulnerabilidad ya que el gasto en alimentos alcanza justo a una canasta de alimentos y dicha canasta no contiene una proteína de suficiente calidad que satisfaga las necesidades de lisina.

Los esfuerzos deben centrarse en educar sobre la variedad y combinación en que los alimentos deben ser consumidos en pro de hacer eficiente el aprovechamiento de nutrientes y así lograr un nivel nutricional que conduzca hacia una mejor calidad de vida y disminuya los riesgos de enfermar. Por lo tanto, la investigación en el área de las ciencias animales debiera apuntar a mejorar la calidad de los alimentos más que a la cantidad que ofrece a la población.

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue realizar un balance entre oferta y demanda tanto de proteína como de lisina, con el fin de establecer si existe déficit y/o superávit de cada una de éstas. En primera instancia se revisaron los requerimientos nutricionales de proteína y de aminoácidos esenciales para la población humana. A partir de la información disponible en el país se concluyó que la disponibilidad per cápita (promedio) es suficiente para la población chilena. Sin embargo, para verificar si era la adecuada por estrato socio-económico, se tomaron los datos de la V Encuesta de Ingreso y Gasto realizada el año 1997. A partir de los cálculos realizados, se deduce que en el quintil I, segmento de más bajos ingresos, no cubren satisfactoriamente sus necesidades de proteína y de lisina. El quintil II los satisface estrechamente y por esto se encuentra en estado de vulnerabilidad nutricional. Por último, para cualquier individuo sano, la cantidad de proteína que ingiera debiera estar conformada en un 50% por proteína de origen animal, puesto que éstas son más digestibles y aportan en forma concentrada todos los aminoácidos esenciales y particularmente lisina.

Palabras clave: Aminoácidos esenciales, disponibilidad proteica per cápita, lisina, nutrición humana, requerimientos proteico.

LITERATURA CITADA

Brody, T. 1999. Nutritional Biochemistry. Second Edition. Academic Press, California, U.S.A. 1003 pp.

Dewey, K.G., G. Beaton, C. Fjeld, B. Lonnerdal and P. Reeds. 1996. Protein requirement of infants and children. European Journal Clinical Nutrition 50: S119-S150.

Espinoza, J.F. 2000. SISVAN de Alimentos Índices. Unidad de Nutrición Preventiva. Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA), Santiago, Chile. 46 pp.

FAO, 1976. Contenido de aminoácidos de los alimentos y datos biológicos sobre las proteínas. Tercera edición. Roma, Italia. 283 pp.

FAO/OMS/UNU, 1985. Necesidades de Energía y Proteínas. Informe sobre una reunión consultiva conjunta de expertos. Ginebra, Suiza. 218 pp.

Groff, J.L. and S.S. Gropper. 2000. Advanced Nutrition and Human Metabolism. Tercera Edición. Wadsworth, USA. 584 pp.

Harper, A.E. and N.N. Yoshimura. 1993. Protein quality, amino acid balance, utilization, and evaluation of diets containing amino acids as therapeutic agents. Nutrition 9: 460-469.

INE, 1997. V Encuesta de Presupuestos Familiares. Instituto Nacional de Estadísticas, Santiago, Chile. http://www.ine.cl/14-econo/i-economia.htm.

Millward, D.J. 1999. The nutritional value of plant-based diets in relation to human amino acid and protein requirements. Proc. Nutr. Soc. 58:249-260.

MIDEPLAN, 2002. Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional, CASEN 2000. Ministerio de Planificación Nacional, División Social, Departamento de Información Social, Gobierno de Chile, Santiago, Chile. http://www.mideplan.cl.

ODEPA, 2002. Bases de datos. Agroeconómicas. Estadísticas de la agricultura chilena. Estadísticas macrosectoriales y productivas. Oficina de Estudios y Estadísticas Agropecuarias, Gobierno de Chile, Santiago, Chile. http:// www.odepa.gob.cl.

Rose, W.C. 1957. The amino acid requirement of adult man. Nutr. Abs. Rev. 27:631-667.

Riumallo, J. 2002. Requerimientos y Recomendaciones de Proteína y Energía. Libro de Nutrición. Programas Interactivos financiados por los proyectos "Proyecto Fondo de Desarrollo Institucional del Ministerio de Educación" y "Proyecto DID de la Universidad de Chile". www.inta.cl/Estudiantes/programas/ . 11 pp.

Young, V.R. and J.S. Marchini. 1990. Mechanisms and nutritional significance of metabolic responses to altered intakes of protein and aminoacids, with reference to nutritional adaptation in humans. American Journal of Nutrition. 51:270-289.

Young, V.R. and S. Borgonha. 2000. Nitrogen and amino acid requirement: The Massachusetts Institute of Technology. American Society for Nutritional Science. Journal of Nutrition 130: 1841S-1849S.