

VALOR NUTRITIVO DE MARISCOS CONSUMIDOS EN CHILE¹

Nelly Pak,² Gloria Vera³ y Héctor Araya⁴

Departamento de Nutrición, Facultad de Medicina,
Division Ciencias Médicas Norte, Universidad de Chile,
Santiago, Chile

RESUMEN

El propósito del trabajo aquí descrito fue determinar la calidad y digestibilidad biológica de la proteína de los mariscos de mayor consumo en Chile, y estimar su aporte a la satisfacción de las necesidades de proteínas de la población.

Los mariscos incluidos en el estudio fueron: chorito (*Mytilus edulis chilensis*), macha (*Mesodesma donacium*), loco (*Concholepas concholepas*), cholga (*Aulacomya ater*), erizo (*Loxechinus albus*) y almeja (sin especificar variedad). La calidad proteínica se determinó según el método de utilización proteínica neta (NPU).

Se calculó el porcentaje de adecuación de la proteína de las raciones de consumo habitual para el adulto, según FAO/OMS 1973. Se estimó, asimismo, la contribución de los mariscos en cuanto a la disponibilidad de proteína de la población del Gran Santiago, según el presupuesto familiar. La mayor parte de los mariscos acusó valores de NPU cercanos a 70, cifras inferiores se encontraron en el loco (54.9) y macha (63.5). La digestibilidad aparente y verdadera dio un promedio de 83.6 y 90.4, respectivamente. El porcentaje de cobertura de la proteína de las raciones habituales fluctuó de 27% en el erizo a 58% en el loco. En relación a la proteína total disponible la proteína derivada de los mariscos ascendió al incrementar el presupuesto, de 0.4 a 3.3%.

Se concluye que, en general, la proteína de los mariscos analizados es de buena calidad. Sin embargo, deben considerarse de poca influencia en lo que atañe a satisfacer las necesidades proteínicas de la población estudiada, cualquiera que sea su nivel socioeconómico.

Manuscrito modificado recibido: 9-5-84.

- 1 Este trabajo fue financiado parcialmente por el Servicio de Desarrollo Científico, Artístico y Cooperación Internacional de la Universidad de Chile (Proyecto B 1179/8222).
- 2 Profesor titular, Departamento de Nutrición, Facultad de Medicina División Norte, Universidad de Chile, Independencia No. 1027, Santiago, Chile.
3. Investigador del mismo Departamento.
- 4 Profesor Asociado del Departamento en referencia.

INTRODUCCION

En Chile se comercializan alrededor de 30 especies de mariscos y los más consumidos son: cholga (*Aulacomya ater*), especie costera que vive en aguas poco profundas de la costa del Pacífico, entre Callao (Perú) y el Estrecho de Magallanes (Chile), y en el océano Atlántico, desde el sur de Brasil hasta Tierra del Fuego e Islas Malvinas; almeja, nombre con el que se designan varias especies de los géneros *Protothaca*, *Ameghinomya*, *Eurkomalia*, *Semile* y *Mulinia*; macha (*Mesodesma donacium*), vive desde el Perú hasta Chiloé; loco (*Concholepas concholepas*), autóctono de las costas centrales de Chile y Perú, que corresponde a la única especie del género *Concholepas* viviente; erizo blanco (*Loxechinus albus*), el único comestible de nuestro país, que habita en toda la costa chilena siendo más abundante en la región de Chiloé y Aysén, y chorito (*Mytilus edulis chilensis*), en las costas chilenas (1-3).

De acuerdo a informaciones provistas por el Servicio Nacional de Pesca (SERNAP) (4), en 1981 el desembarque de estos mariscos en los puertos chilenos, en toneladas, fue el siguiente: almeja 25,181, cholga 8,226, chorito 7,752, loco 17,471; macha 4,280 y erizo 15,502. Del total de los mariscos desembarcados —alrededor de 30 especies— 45.80/o no fue procesado; 31.20/o se sometió a procesos de congelación; 20.20/o fue manufacturado para conservas, y 2.90/o se derivó para otros productos (4).

El valor nutricional de los mariscos como fuente proteínica ha sido poco estudiado. Así, en su recopilación a nivel mundial, referente al contenido de aminoácidos de los alimentos y datos biológicos sobre proteínas, la FAO sólo indica en forma global el aporte aminoacídico de moluscos y crustáceos, y el "valor biológico" de algunos de éstos (5).

En nuestro país existen datos sobre la composición química de los mariscos (6) y en algunos de ellos, de su composición aminoacídica parcial. De ahí nuestro interés en conocer la calidad biológica de la proteína de tales alimentos, y estimar su aporte a la satisfacción de las necesidades proteínicas de la población.

MATERIAL Y METODOS

Los mariscos que comprendió la investigación fueron almeja (sin especificar variedad), cholga, chorito, loco, macha y erizo adquiridos en el Terminal Pesquero de Santiago (alrededor de 10 kg de peso bruto para cada marisco). En el caso de la almeja, chorito, macha y erizo, se liofilizó la parte comestible en su estado crudo. Las cholgas se cocieron a ebullición, luego se desconcharon y liofilizaron; los locos, después del desconchado y eviscerado, se sometieron a ebullición hasta ablandamiento, y posteriormente se liofilizaron.

Los productos liofilizados se analizaron en cuanto a humedad por desecación a 105°C, cenizas por calcinación a 550°, lípidos por extracto etéreo en Soxhlet, proteínas determinando el nitrógeno por Kjeldahl, valiéndonos del destilador de Markham (7) y empleando el factor 6.25 para convertir nitrógeno a proteínas, y los hidratos de carbono se determinaron por diferencia. El aporte calórico se estableció utilizando los factores de Atwater.

La calidad de la proteína se determinó en ratas según el método de la utilización proteínica neta (NPU) de Miller y Bender al 100/o de las calorías proteínicas (8); la digestibilidad aparente y verdadera se estableció en la misma experiencia de acuerdo a las fórmulas:

$$\text{Digestibilidad aparente} = \frac{I - F}{I} \times 100$$

$$\text{Digestibilidad verdadera} = \frac{I - (F - F_k)}{I} \times 100$$

donde, I = ingesta de nitrógeno, F = nitrógeno de deposiciones, y F_k = nitrógeno de deposiciones con dieta apteica.

Se estimaron las raciones de consumo habitual, considerando la parte comestible por unidad de los diferentes mariscos estudiados (9). La cantidad de proteína se calculó a partir del análisis químico, y teniendo en cuenta el porcentaje de humedad real de estos productos. Se determinó el aporte de proteína utilizable, es decir, los gramos de proteína corregida por el factor de calidad (10), y se calculó el porcentaje de adecuación proteínica de las raciones de consumo habitual para el adulto, según FAO/OMS 1973 (11).

La contribución de los mariscos a la disponibilidad de proteína de la población del Gran Santiago fue estimada también. Para ello se utilizó la III Encuesta de Presupuestos Familiares realizada por el Instituto Nacional de Estadística (INE) en la población del Gran Santiago (diciembre de 1977 a noviembre de 1978) (12). Los hogares se clasificaron en quintiles, correspondiendo el quintil 1 al de menor presupuesto, y el 5 al de mayor gasto.

RESULTADOS

En la Tabla 1 se aprecia la composición química y el aporte energético de los mariscos estudiados, expresados en g/100 g de peso seco. La concentración de proteína, según se observa, tiene un rango comprendido entre 470/o para la macha, y 810/o en el loco; las cenizas fluctúan entre 4 y 160/o; en cuanto a hidratos de carbono, los valores están comprendidos entre 60/o y 400/o. En relación a los lípidos, destacan por su valor más elevado el erizo, 260/o, y la cholga, 120/o. En lo referente al aporte energético, el erizo presentó la cifra más elevada.

La calidad biológica de la proteína, expresada como utilización proteínica neta, y la digestibilidad aparente y verdadera se muestran en la Tabla 2. La NPU fluctuó entre 54.9 en el loco y 70.2 en la cholga, y el promedio fue de 65.7. La digestibilidad aparente y verdadera dio un promedio de 83.6 y 90.4, respectivamente.

En la Tabla 3 se visualiza el aporte proteínico de las raciones habituales de los diferentes mariscos. Estas corresponden a 150 g, excepto en el erizo, que es de 100 g. El aporte proteínico oscila entre 13.2 g en el erizo y 35.1 g en el loco; se indica también el aporte en proteína utilizable. El porcentaje de cobertura de proteínas fluctúa de 270/o en el caso del erizo a 580/o en el loco.

TABLA 1

COMPOSICION QUIMICA Y APORTE ENERGETICO DE
MARISCOS DE CONSUMO HABITUAL

Mariscos	Proteínas	Lípidos	Hidratos de carbono	Cenizas	Energía
	g/100 g peso seco				Cal/100 g peso seco
Almeja	62.8	4.3	20.5	12.5	372
Cholga	75.7	11.5	6.4	6.4	432
Chorito	50.8	4.6	28.8	15.8	360
Erizo	50.3	26.1	15.8	7.7	500
Macha	46.5	4.8	40.1	8.6	390
Loco	81.0	2.8	12.1	4.1	398

TABLA 2

CALIDAD BIOLOGICA Y DIGESTIBILIDAD PROTEINICA DE MARISCOS
CONSUMIDOS EN CHILE

	NPU ₁₀	Digestibilidad aparente (%)	Digestibilidad verdadera (%)
Almeja	69.5	85.1	91.7
Cholga	70.2	82.4	89.7
Chorito	67.8	82.6	89.2
Erizo	68.5	83.7	90.2
Macha	63.5	83.0	90.1
Loco	54.9	84.6	91.4

En la Tabla 4 se aprecia el aporte de los mariscos a las proteínas en la dieta, según el nivel socioeconómico de la población de Santiago, y de acuerdo a la información obtenida del Instituto Nacional de Estadística. Los gramos de proteínas totales aportados por la dieta oscilaron entre 36.1 y 85 g, y la proteína de origen animal fluctuó de 8.1 a 42.9 g. La proteína de los mariscos contribuyó con 0.4 a 2.3% en relación a la proteína total, y con 1.7 a 2.5% con respecto a la proteína animal.

DISCUSION

Los mariscos constituyen una fuente de proteínas cuya calidad y utilización ha sido poco analizada. El propósito de este trabajo, por lo tanto,

TABLA 3

**PORCENTAJE DE ADECUACION DE LAS NECESIDADES DE PROTEINA*
DE LOS MARISCOS DE CONSUMO HABITUAL**

	Cantidad** (g)	Proteína	Proteína utilizable	Adecuación de proteínas (%)
		g/ración		
Almeja	150	17.3	12.0	36
Cholga	150	21.5	15.1	46
Chorito	150	16.4	11.1	34
Erizo	100	13.2	9.0	27
Macha	150	19.8	12.6	38
Loco	150	35.1	19.3	58

* Según FAO/OMS 1973, para adultos.

** Peso neto por ración.

TABLA 4

**CONTRIBUCION DE LA PROTEINA DE LOS MARISCOS A LAS PROTEINAS
DE LA DIETA SEGUN NIVEL SOCIOECONOMICO**

Nivel socioeconómico quintil	Proteína			Proteína	
	Total g/persona/día	Animal	Mariscos	Mariscos, % de proteína total	Mariscos, % de proteína animal
1	36.1	8.1	0.14	0.4	1.7
2	43.8	12.3	0.30	0.7	2.4
3	52.3	17.3	0.29	0.6	1.7
4	68.2	24.1	0.60	0.9	2.5
5	85.0	42.9	0.97	2.3	2.3

fue dar a conocer la calidad proteínica y el aporte de estos alimentos en lo concerniente a satisfacer las necesidades proteínicas, cuando se ingieren en dietas de consumo habitual. Se demostró que, efectivamente, su proteína es de buena calidad, con excepción del loco (NPU = 55). No obstante, éste tuvo el mejor valor de proteína utilizable, debido a su mayor contenido proteínico. De acuerdo a la composición aminoacídica para moluscos y crustáceos dada por la FAO (5), éstos no contienen aminoácidos limitantes, al compararlos con la proteína patrón FAO/OMS, 1973 (11). Los valores de NPU de los mariscos estudiados son semejantes al de las proteínas de carne de vacuno, pollo y leche (5).

La digestibilidad aparente y verdadera de la proteína fue bastante semejante en los diferentes mariscos y correspondió a las proteínas de origen animal (13).

La cobertura de los requerimientos de una ración de mariscos demostró ser importante para el adulto (alrededor de un 30%). No obstante, al analizar la disponibilidad diaria *per capita* de proteínas provenientes de mariscos, según los datos recopilados por el INE, ésta es baja para la población de Santiago, ajeno al nivel socioeconómico, aunque ésta se incrementa en la proporción de 1:9 al ascender desde el quintil 1 al 5. Estimado como porcentaje, en función de la disponibilidad de proteína animal, también demostró ser de poca magnitud y relativamente parejo entre los diferentes quintiles.

Es necesario subrayar que los resultados en cuanto a disponibilidad, representan a la población de Santiago, y de hecho no reflejan lo que ocurre en el resto del país, sobre todo en las zonas cercanas al lugar de extracción de estos mariscos.

Los antecedentes expuestos inducen a pensar, por lo tanto, en la necesidad de dar mayor promoción a los productos marinos, mejorando su producción, tecnología, distribución y mercadeo. Con el mayor consumo de mariscos se contribuiría a incrementar la ingesta de proteína animal, lo que evidentemente tiene especial preponderancia en los niveles socioeconómicos más desposeídos (14).

Los resultados que se han dado a conocer en este artículo contribuyen al conocimiento nutricional de los recursos alimentarios con que cuenta nuestro país. Se justifican así los esfuerzos encaminados a fomentar su mayor incorporación en la dieta de la población chilena.

SUMMARY

NUTRITIVE VALUE OF SHELLFISH COMMONLY CONSUMED IN CHILE

The purpose of the present study was to determine the protein quality and digestibility of shellfish commonly consumed in Chile, and to estimate its contribution to the protein needs of the Chilean population.

The shellfish studied were chorito (*Mytilus edulis chilensis*), macha (*Mesodesma donacium*), loco (*Concholepas concholepas*), cholga (*Aulacomya ater*), erizo (*Loxechinus albus*) and almeja (no specific variety). The NPU method was used to determine protein quality. The percentage of protein adequacy for adult rations was calculated according to FAO/WHO 1973.

The contribution of shellfish to the protein availability according to the family income of the Santiago population, was also calculated.

Most of the shellfish presented NPU values of about 70; the lowest values were found for loco (54.9) and macha (63.3).

The apparent and true digestibility gave an average of 83.6 and 90.4, respectively. The percentage of protein adequacy of habitual rations ranged between 27% (erizo) and 58% (loco).

The availability of shellfish protein in relation to total protein increased from 0.4 to 2.5% when income increased. It is concluded therefore, that shellfish protein is, in general, of good quality. Nevertheless, it might be considered of poor influence insofar as fulfilling the protein needs of the population studied, whatever its socioeconomic level.

BIBLIOGRAFIA

1. Formento, M. L. **Contenido de Aminoácidos en Algunos Mariscos Chilenos**. Tesis para optar al título de Químico Farmacéutico, Facultad de Química y Farmacia, Universidad de Chile, 1969.
2. Serazzi, A. **Química y Tecnología del Enlatado de Loco (*Concholepas concholepas*)**. Tesis para optar al grado de Licenciado en Química y Farmacia, Universidad de Concepción, 1966.
3. Pinilla, N. **Estudio Comparativo de la Congelación del Erizo (*Loxechinus albus*) Mediante Congelador de Placas y Nitrógeno Líquido**. Tesis para optar al grado de Licenciado en Química y Farmacia, Universidad de Concepción, 1968.
4. **Anuario Estadístico de Pesca**. Santiago, Chile, Servicio Nacional de Pesca, Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, 1981.
5. **Contenido en Aminoácidos de los Alimentos y Datos Biológicos sobre las Proteínas**. Roma, FAO, 1970 (Serie Estudios sobre Nutrición No. 26).
6. **Tabla de Composición Química de Alimentos Chilenos**. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacológicas, Universidad de Chile, 1979.
7. Markham, R. A. Steam distillation apparatus suitable for micro Kjeldahl analysis. *Biochem. J.*, **36**: 790-791, 1942.
8. Miller, D. S. & A. E. Bender. The determination of the net utilization of protein by a shortened method. *Brit J. Nutr.*, **9**: 382-388, 1975.
9. Mateluna, A., E. Parra, C. Urteaga & E. Rosales. **Tabla de Equivalencia de Medidas Usuales a Sistema Métrico**. Departamento de Nutrición, Facultad de Medicina, Universidad de Chile (Pub. Doc. 886/75).
10. Pellet, P. L. & V. R. Young. **Nutritional Evaluation of Protein Foods**. The United Nations University, World Hunger Programme. *Food and Nutrition Bulletin Supplement 4*, 1980, p. 136.
11. **Necesidades de Energía y de Proteínas**. Informe de un Comité Especial Mixto FAO/OMS de Expertos, Roma, 22 de marzo - 2 de abril, 1971. Publicado por la FAO y la OMS. Roma, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 1973 (FAO, Reuniones sobre Nutrición, No. 52; Serie de Informes Técnicos de la OMS No. 522).
12. **Encuesta de Presupuestos Familiares del Gran Santiago**. Instituto Nacional de Estadística, Santiago, Chile, 1979.
13. **Necesidades de energía y de proteínas**. Recomendaciones de una reunión oficiosa FAO/OMS de expertos. *Aliment. Nutr. (FAO)*, **1**: 12-21, 1975.
14. Perissé, I. F., F. D. Sizaret & P. François. Efectos de los ingresos sobre la estructura de la ración alimentaria. *Noticario de Nutrición (FAO)*, **7**: 1-10, 1969.