

Estudio sobre harina de pescado

VI.—SU VALOR BIOLÓGICO APRECIADO POR EL MÉTODO DE PAUPERIZACIÓN PROTEÍNICAS.

**DIGNA BALLESTER C., LUIS COSTAMAILLERA A.
Y J. V. SANTA MARÍA**

Universidad de Chile, Centro Coordinador de Estudios para la Nutrición

Como ya se comunicó (1), existe en Chile el proyecto de emplear la harina de pescado debidamente tratada para permitir su consumo humano como complemento proteínico en las dietas de grupos vulnerables de la población. Para fundamentar adecuadamente estos programas se ha investigado la capacidad complementadora que ella tendría para con nuestra dieta nacional (2), demostrándose que existía en las condiciones experimentales ensayadas. Así, agregada dicha harina a la llamada "dieta pobre" de modo que incrementara el tenor proteínico en un 25%, se obtuvo una curva de crecimiento en ratas jóvenes del todo similar al de un suplemento de leche entera desecada de idéntico valor proteínico.

En la presente investigación se buscó, en primer lugar, valorar la calidad de las proteínas de una muestra de harina de pescado nacional y la de la mezcla proteínica contenida en la llamada "dieta pobre" (2). Además, se investigó el efecto suplementador de aquélla cuando se reemplazaba parte del contenido proteínico de la dieta pobre por dicho producto marítimo. Se empleó en esta oportunidad el método biológico del empobrecimiento proteínico de ratas adultas (3).

a) PROCEDIMIENTO:

1) *Animales.* Se emplearon 40 ratas machos adultas de un peso promedio inicial de 250 g. De acuerdo con la técnica correspondiente (3), se esperó que los animales perdieran aproximadamente 25% de su peso inicial para iniciar la ad-

ministración de las dietas en estudio. Al respecto, a pesar de seguir la técnica recomendada en la literatura (3, 4), la pérdida de peso no se produjo en igual tiempo en todos los animales, variando ese lapso entre 25 y 40 días, en problema observado por otros experimentadores (5) y que constituiría una limitación del método.

Frente a esta situación de hecho, procedimos a formar cada uno de los grupos de 10 animales a medida que reuníamos tal número que hubiera llegado a esa pérdida de 25% del peso inicial. Se colocó a las ratas de a cinco, en jaulas colectivas, pero durante todo el experimento, tanto en el período de empobrecimiento como de recuperación, se les pesó individualmente tres veces por semana. Su alimentación fué *ad libitum*.

2) Dietas y formación de los grupos.

Dieta de pauperización.—Se administró a todos los animales por un plazo que fluctuó entre 25 y 40 días la recomendada por investigadores de la Harvard University (6).

Dieta purificada patrón.—Esta, suministrada al grupo I, tenía como única fuente de proteínas la caseína suplementada con cistina (6) a un nivel de 9% del peso de la ración.

Dieta pobre.—Corresponde a la ya comunicada anteriormente (2) y su tenor proteínico fué también de 9%. Se administró al grupo II.

Dieta purificada a base de harina de pescado.—Idéntica a la patrón, pero empleando exclusivamente harina de pescado como fuente de proteínas, al 9%. El producto empleado corresponde a uno elaborado por la fábrica ISESA (Quinteros, Chile) en noviembre de 1956, que fué sometido al procedimiento de desgrasado y desodorizado Dabsch (7), que será el empleado en la planta que se instalará en Chile con la Asistencia Técnica de UNICEF y FAO. La muestra investigada se recibió a través de FAO en julio de 1957. Sus características se indican en la tabla N^o 1 y se suministró al grupo III.

Dieta pobre modificada con harina de pescado.—Se dió al grupo IV de animales. En ella se reemplazó 10% del aporte proteínico del pan de la dieta pobre por harina de pescado, manteniendo siempre un nivel total del 9%, eligiéndose esa proporción por ser una posible de considerar en la futura aplicación humana y sin prejuzgar sobre si era posible en este caso llegar a una mayor substitución.

En todas las dietas se mantuvo la misma relación nitrógeno/calorías de 0,4 para cumplir con una exigencia indispensable del método. Igualmente se cuidó de obtener idéntico aporte de residuos, agregando cuando fué necesario celulosa de adecuado papel de filtro, tratando así hasta donde es posible que la única variable fuera el tipo de proteína. La composición y detalle de las dietas se da en la tabla N° 2.

b) RESULTADOS:

La recuperación de peso en 22 días de cada animal en cada uno de los cuatro grupos y el promedio para el grupo se presentan en la tabla N° 3 y gráfico N° 1. Se observa claramente que la llamada "dieta pobre" mostró una capacidad para producir recuperación de bastante buena calidad y aún mayor que la obtenida por la dieta "patrón", cuya proteína era caseína suplementada con cistina (diferencia estadística: $T=4$). En cambio, la dieta que contenía sólo harina de pescado determinó un crecimiento relativamente escaso, en nivel inferior significativo frente al de todos los otros grupos. Por último, resultó evidente que el reemplazo de una parte de las proteínas de la dieta pobre por esa misma harina en las cantidades indicadas no mejoró la velocidad de recuperación de peso del grupo correspondiente frente al con dieta pobre no modificada ($T=2$).

c) COMENTARIO:

Se sabe que la dieta popular chilena contiene un bajo aporte de proteína animal (7), por lo que podría suponerse que su "valor biológico" fuera limitado. Sin embargo, su evaluación con el procedimiento de pauperización proteínica y con la caseína suplementada con cistina como patrón de control no confirman dicha suposición. En efecto, las proteínas de la dieta pobre como única aparente variable produjo una excelente recuperación del peso, estadísticamente superior a la alcanzada por la dieta patrón de caseína; aún más, compara bien con la que determinan mezclas proteínicas óptimas compuestas exclusivamente de proteínas animales, como las ensayadas por Cannon y cols. (4).

Estos hallazgos en cierto modo confirmaron las experiencias realizadas con anterioridad en nuestro medio por Segovia

(8) y con otros datos sudamericanos (9). Revelan que es felizmente posible que mezclas de múltiples componentes alimentarios, que a su vez contienen variadas proteínas en su casi totalidad vegetales, pueden determinar por efecto suplementario un todo cuyo valor biológico sea, a pesar de todo, alto.

Dados los resultados de experiencias anteriores (2), es curioso que en esta oportunidad la harina de pescado determinara escasa capacidad para la recuperación de peso, la que fué estadísticamente menor que la obtenida por la caseína o aun por la proteína de la dieta pobre. Al respecto debe destacarse que trabajamos con una sola y determinada muestra de harina de pescado elaborada por el procedimiento Dabsch con bastante anterioridad al ensayo, de modo que no puede concluirse que cualquiera otra sea genéricamente de mala calidad en lo que se refiere a sus proteínas. Es posible que en esta oportunidad el proceso de elaboración, sea en la desecación o en el desgrasado, o esa antigüedad hayan lesionado su valor biológico (10).

Cabe comentar también que los animales que recibieron la dieta pobre en que se substituyó parte de sus proteínas por las de harina de pescado en las condiciones señaladas, mostraron una velocidad de recuperación del peso semejante a la obtenida con la dieta pobre no modificada. Ello tendría dos posibles explicaciones: o bien hemos agregado a la dieta pobre un producto de bajo valor nutritivo, sea cual sea la razón de ello, o la magnitud de la substitución no confirió a la proteína de la dieta pobre, de por sí de buena calidad, un aporte cualitativo importante.

Sea como fuere, los hechos que comunicamos obligan a continuar estos experimentos, muy en particular con nuevas muestras de los productos industrializados del tipo de aquéllos con los que se pretende suplementar dietas humanas. Cabe, por otro lado, la posibilidad de que otros detalles del producto ensayado haya sido responsable de estos resultados y que sus proteínas sean de buena calidad. Alguna evidencia (11) obtenida recientemente por nosotros hace posible esta suposición.

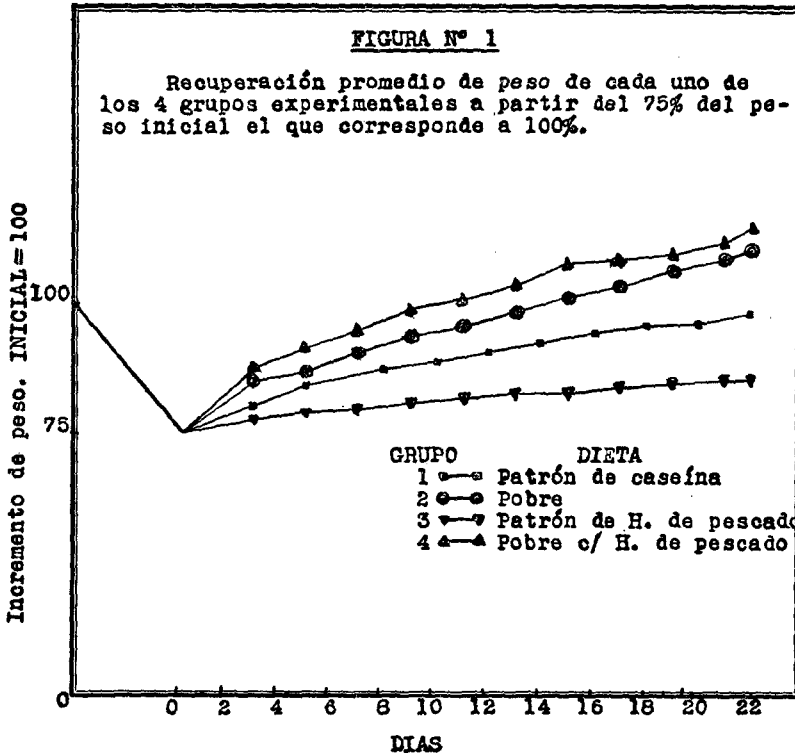


TABLA Nº 1

DATOS SOBRE LA MUESTRA DE HARINA DE PESCADO USADA EN LA INVESTIGACION

Olor: sui generis.
 Color: ligeramente pardo.
 Consistencia: algo áspera al tacto.
 Humedad 7,5%
 Cenizas 17,4%
 N x 6,25 77,2%
 Ext. etéreo 0,4%

TABLA Nº 2

DETALLES DE LAS CUATRO DIETAS EXPERIMENTALES

Dieta (Prót. total al 9%)	gN/100 g. (1)	N/Cals.	Grupo (2)
Patrón: caseína con cistina (3)	1,3	4,2	I
"Dieta pobre" (4)	1,6	4,1	II
Dieta a base de harina de pescado (5)	1,5	4,0	III
Dieta pobre con harina de pescado (6)	1,6	4,0	IV

- (1) Factor pan N según tipo de proteína.
 (2) Grupo de animales a la que se suministró.
 (3) Según Ref. 6, tal como para la de "pauperización previa".
 (4) Según Ref. 2.
 (5) Harina de pescado nacional (fabricada en bruto en XI/56) desgrasada y desodorizada en Alemania por procedimiento Dabsch (Ref. 7) y llegada al país en VII/57.
 (6) Substitución del 10% del N del pan de la D.P. por cantidad equivalente de N de harina de pescado.
 Todas dietas hechas suficientes en vitaminas (según Ref. 6).

TABLA Nº 3

PORCENTAJE DE RECUPERACION DEL PESO INICIAL INDIVIDUAL Y DEL PROMEDIO PARA LOS GRUPOS, DESPUES DE 22 DIAS A LAS DIETAS QUE SE INDICAN

Rata Nº	G. I (1) Patrón	G. II D. P.	G. III H. P.	G. IV D.P.+H.P.
1 (2)	91,1	101,0	71,8	111,4
2	91,9	104,0	80,4	111,7
3	92,2	105,2	80,7	112,1
4	94,1	110,0	81,9	112,2
5	94,8	112,0	83,3	112,7
6	99,2	112,8	86,1	112,8
7	101,1	113,5	88,0	113,6
8	102,6	114,0	91,1	116,2
9	106,9	115,0	96,1	116,3
10	114,2	118,2	96,3	131,9
t/m	98,8	110,6	85,6	115,1

- (1) Dietas según detalle de tabla Nº 2.
 (2) Datos para cada animal presentados arbitrariamente en orden ascendente de recuperación dentro de su grupo.

SUMARIO

Se aprecia el valor biológico de la llamada Dieta Pobre chilena, de una harina de pescado para uso humano elaborada por el procedimiento Dabsch, y de una substitución parcial de las proteínas de la primera con el otro producto, por el método de la pauperización y recuperación proteínica.

La dieta pobre se muestra con una capacidad de recuperación semejante a la dada por caseína con cistina. La substitución parcial con harina de pescado no produce efecto estadísticamente diferente en esa velocidad de recuperación.

La muestra de harina de pescado ensayada produce una recuperación de peso estadísticamente inferior a la obtenida por la caseína o dieta pobre.

Se discuten los posibles factores que expliquen esta no manifestación de buen valor biológico y poca capacidad de mejoramiento cualitativo para con la dieta pobre. Se señala la necesidad de nuevas investigaciones sobre el problema.

SUMMARY

The biological values of 4 diets are compared using a total of 40 adult rats and the repletion method. The diets were: the so called "Poor" Chilean diet, a diet made with a fish meal as the only source of protein, the poor Chilean diet but with 10% of the nitrogen replaced by fish meal, and a control diet of casein with cystine.

The casein diet contained 1.3% N the others 1.5-1.6%. The fish meal used was an experimental lot made from Chilean fish processed in Germany by the Dabsch process for defatting and deodorization.

The fish meal diet gave the poorest results, followed by the casein diet. The "poor" Chilean diet alone and supplemented with fish meal produced the highest repletion effect; the difference between these two was not statistically significant.

The results are discussed and it is suggested that the combination of food products of the "poor" diet gives a mixture of proteins with a rather high biological value, while the particular sample of fish meal assayed had a particular low biological value.

ZUSAMMENFASSUNG

Der biologische Wert von 4 Versuchsdiäten wurde an 40 erwachsenen Ratten mittels der Repletionsmethode bestimmt. Die Tiere wurden eiweissfrei ernährt bis sie 25% Gewichtsverlust zeigten und dann 4 Wochen mit einer der Versuchsdiäten: No. 1 die sogenannten "arme" chilenische Volks-Diät, No. 2 eine Diät in der Fischmehl die einzige Eiweissquelle war, No. 3 die chilenische Diät, aber 10% des Stickstoffes durch Fischmehl ersetzt und No. 4 eine Kontrolladiät, deren Eiweissquelle Kasein mit Cystin war. Letztere enthielt 1.3% Stickstoff, die anderen Diäten 1.5—1.6%. Das Fischmehl war ein aus chilenischen Fischen in Deutschland nach dem Dabsch-Verfahren hergestelltes Produkt.

Die Fischmehl Diät gab die schlechtesten Resultate, gefolgt von der Kaseinkontrolldiät. Die sog. "Arme chilenische Diät" bewirkte eine sehr viel schnellere Gewichtszunahme der Versuchstiere, sowohl allein als mit Fischmehl versetzt.

Es wird diskutiert, dass die Kombination der pflanzlichen Eiweisse in der chilenischen Diät offenbar einen recht hohen biologischen Wert haben und das untersuchte Fischmehl einen ungewöhnlich niedrigen.

BIBLIOGRAFIA

- (1) Santa María, J. V. "Estudios sobre harina de pescado; I. Introducción." Arch. Venezolanos Nut. 7:13, 1956.
- (2) Costamaillere A., L. y Ballester C. D. "Estudios sobre harina de pescado; II. Capacidad complementadora de la harina de pescado en ratas alimentadas con una dieta pobre nacional." Arch. Venezolanos Nut. 7:17, 1956.
- (3) Cannon P. R. "The rat depletion method"; en Spector, H., Peterson, M. S. and Friedemann, T. E. ed. "Methods for evaluation of nutritional adequacy and status; a symposium"; Nat. Acad. Sci. and Nat. Res. Council; Washington DC., USA; pág. 29, 1954.
- (4) Cannon P. R. "Recent advances in Protein Nutrition"; Kansas Univ. Press, 1950.
- (5) Allison, J. B.; Collazos Ch., C. Comunicaciones personales.
- (6) "Nutrition Experiments"; Pub. a mimeógrafo para alumnos del Nutrition Department, Harvard School of Public Health; 1950.
- (7) Dabsch, V. M. "Description of the Dabsch process ("Daco System") for processing fish flour human consumption"; FAO/UNICEF Nut. Panel; New York, N. Y., USA., Doc. R. 8/Add. 4; Jan. 3, 1957.
- (8) Cátedra de Alimentación, Esc. de Salubridad y Departamento de Alimentación, Serv. Nacional de Salud; Chile. "Abastecimiento nacional de proteínas"; Actas 3ras. Jornadas de Salubridad; Santiago, Chile; Pub. mimeografiada; Oct. 1954.

- (9) Segovia, N.; Iglesias, T.; Velásquez, E.; y Nieves, R. "Valor biológico de la dieta estadística nacional y su modificación por suplementación"; *Rev. Med. y Alimentación, Santiago*, 7:57, 1957.
- (10) Bender A. E. y Haizelden Sh. "Biological value of the proteins of a variety of fish meals"; *British J. Nut.* 11:42, 1957.
- (11) Costamaillere A., L.; Mena G., P. y García M., H. "Lesión hepática apreciada en algunos animales que recibían harina de pescado"; inédito; presentación a Soc. Ch. de Nut., 27 abril 1957.