

Estudio sobre la Harina de Pescado

V. — CAPACIDAD COMPLEMENTADORA DE LA HARINA DE PESCADO EN RATAS ALIMENTADAS CON UNA DIETA “POBRE” NACIONAL *

L. COSTAMAILLERE y DIGNA BALLESTER

Universidad de Chile. Centro Coordinador de Estudios para la Nutrición.

Dados los objetivos de complementación con harina de pescado de la dieta de grupos vulnerables de nuestra población, se estimó conveniente apreciar dicha cualidad experimentalmente. Si bien el método de alimentar ratas con una dieta confeccionada a partir de lo consumido por un grupo humano puede no constituir el más adecuado para valorizar dicha dieta, esta técnica se ha empleado con dicho propósito (1, 2) y, dentro de sus limitaciones, puede considerarse como suficientemente orientadora.

Entre nosotros Natividad Segovia y cols. (3) estudiaron en esta forma la acción benéfica de un suplemento lácteo que ella achaca más bien al mayor aporte en calcio, junto con observar que el “valor biológico” de la dieta empleada en esa ocasión era por demás alto. Dentro de las líneas de estas investigaciones nacionales y extranjeras se planificó la presente.

a) PROCEDIMIENTO

1. *Animales.*—Se emplearon ratas albinas machos de nuestro vivero, de peso inicial de 50-60 g., distribuidas en grupos de 10 animales cada uno, colocado cada animal en su propia jaula metabólica. Se pesó particularmente cada uno, cada 48 horas, midiendo también la ingestión. Como dato complementario se

* Presentado a la Soc. Chilena de Nutrición y Bromatología en la sesión del 17 de agosto de 1955.

practicó balance nitrogenado cada 10 días (en conjunto para cada grupo), por Kjeldahl el N urinario y fecal, y determinando por diferencia el retenido.

2. *Dietas*.—Los diferentes grupos recibieron las siguientes dietas, ad libitum:

Grupo I.—Dieta base o “pobre” (DP).

Grupo II.—Dieta base suplementada con harina de pescado (DP+HP).

Grupo III.—Dieta base suplementada con leche entera desecada (DP+LN) (Producto “Nestle-Nido”).

Grupo IV.—Dieta base suplementada con calcio y fósforo (DP+Ca).

I. *Dieta base o “pobre”*.—Como dieta representativa de la consumida por grupos vulnerables de nuestra población, se tomó una constituida por los alimentos observados en diversas encuestas practicadas en grupos sociales de baja disponibilidad económica, ajustando las cantidades con el criterio adquirido por la experiencia de nuestro Centro en la materia. Dicha dieta “pobre” (Tabla N° 1) es fundamentalmente deficiente en calorías, prótidos de origen animal, lípidos, calcio, vitaminas A, B₁ y B₂.

Para darla a las ratas se coció previamente aquellos alimentos constituyentes que así se consumen. Guardando siempre las mismas proporciones, se la desecó y pulverizó. Para descartar, como variable, la acción de las vitaminas se las agregó en cantidades 2-3 veces superiores a los requerimientos de ratas en crecimiento. En la Tabla N° 2 se presenta la composición final de la dieta, analizada directamente por técnicas habituales (5).

II. *D.P. más harina de pescado*.—A la dieta anterior se agregó un suplemento de harina de pescado (de la fábrica A) (5), en forma de aumentar en un 25% el contenido proteico (Tabla N° 2). Se eligió este nivel por dos razones relativamente contrapuestas: por un lado, tratar de acercarse al nivel considerado óptimo para ratas en crecimiento, y, por otro, quedar dentro de cantidades de harina de pescado que pudieran ser compatibles proporcionalmente con las que se llegarían a emplear en suplementación humana. En cada oportunidad se ajustó esa cantidad de suplemento según el tenor

proteico de la misma harina y de las diversas porciones de D.P. fabricadas. Estas cantidades fluctuaron entre 41,3 g. y 43,9 g. por Kg. de D.P.

III. *D.P. más leche entera desecada.*—Se confeccionó igual que la anterior, ajustando el suplemento en forma que el aporte proteico igualara al obtenido por la adición de harina de pescado (Tabla N° 2).

IV. *D.P. más calcio y fósforo.*—Se procedió en igual forma, agregando fosfato tricálcico, elegido por ser la forma más abundante en los huesos, y en cantidad que equiparara a las dadas por la harina de pescado (Tabla N° 2).

TABLA N° 1

COMPOSICION DE LA DIETA HUMANA "POBRE" QUE SIRVIO
PARA CONFECCIONAR LA DIETA "BASE"

(Cantidades por habitante/día; aporte nutritivo) *

Alimentos **		Substancias nutritivas	
(c) Carne	25 g.	Calorías	2.290
(c) Porotos	35 "	Prótidos, g.	63
(c) Papas	350 "	Glúcidos, g.	465
Zapallo	2 "	Lípidos, g.	20
Zanahoria	2 "	Calcio, mg.	395
Lechuga	12 "	Fósforo, mg.	917
Acelgas	4 "	Hierro, mg.	9,7
Cebolla	20 "	Vitamina A, U.I.	545
Pan	500 "	Tiamina, mg.	0,95
(c) Tallarines	52 "	Riboflavina, mg.	0,70
(c) Arroz	23 "	Niacina	3,80
Azúcar	70 "	Vitamina C	50,0
Grasa y aceite	10 "		

* Aporte nutritivo calculado según Tablas Ref. (4).

** Alimentos sujetos a cocción previa con (c).

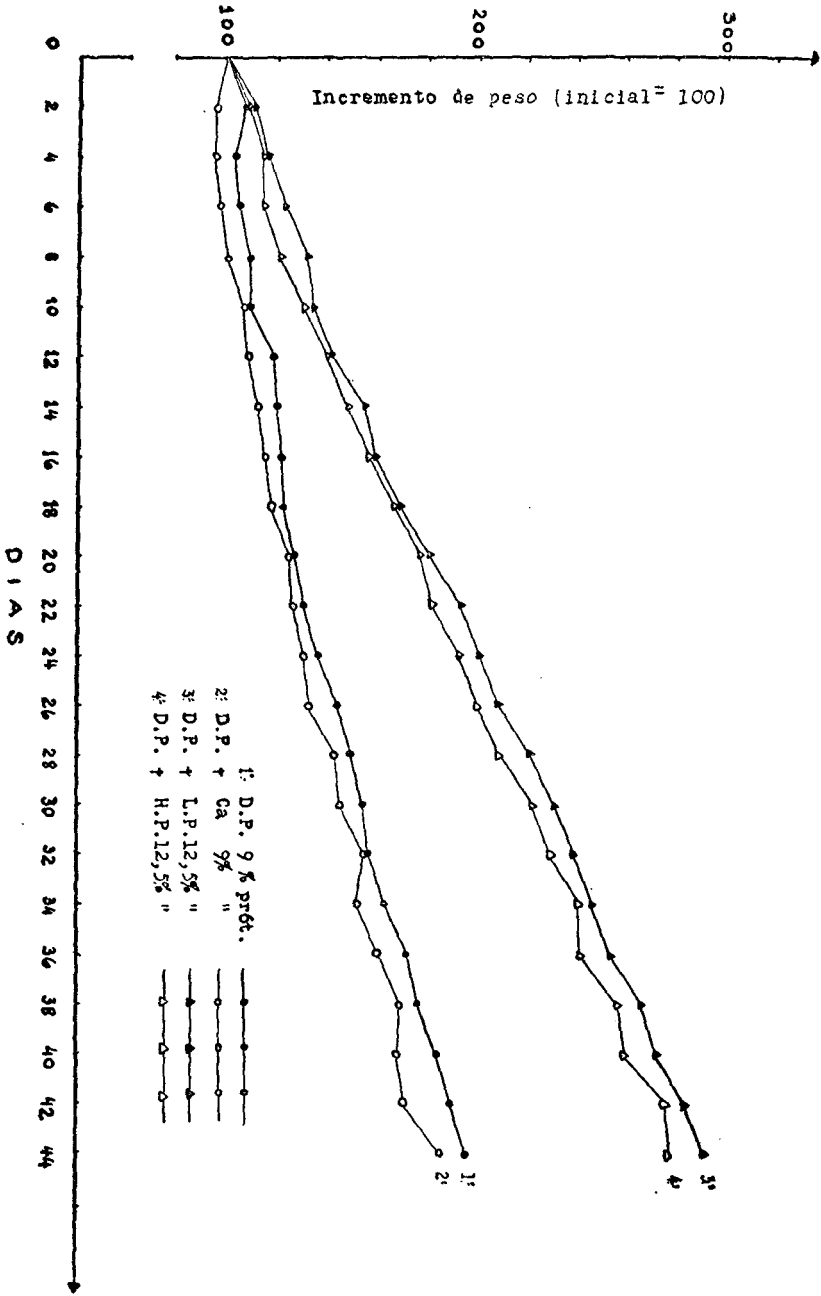


Fig. N° 1. — Incremento promedio de peso de los 4 grupos experimentales, sobre el peso promedio inicial.

TABLA N° 2

COMPOSICION DE LAS CUATRO DIETAS EXPERIMENTALES,
TAL COMO DADAS A LAS RATAS, POR ANALISIS DIRECTO *
(Cantidades a humedad de análisis)

Dieta ^{**}	N \times 5.76 ^{***} g./100 g.	Cenizas g./100 g.	Calcio mg./100 g.	Fósforo mg./100 g.	Hierro mg./100 g.
D.P.	9,1	1,57	723	155	5,3
D.P. + H.P.	12,1	1,81	873	208	7,3
D.P. + L.N.	12,2	1,86	868	215	4,1
D.P. + Ca	8,8	1,77	859	206	5,5

* Análisis según técnicas habituales (5).

** Factor para N, considerando el tipo de prótidos integrantes de la dieta. (Ref. 6)

*** D P.: Dieta base — DP+HP: Dieta base más harina de pescado.

DP+LN: Dieta base más leche entera — DP+Ca: Dieta base más Ca₃PO₄.

b) RESULTADOS

En la fig. 1 se presenta la evolución del peso promedio de los animales de cada grupo, expresado en por ciento de incremento sobre el inicial (Tabla N° 3). Se observa que, dentro de las condiciones de nuestro experimento, la evolución fué mucho más favorable en los grupos suplementados con harina de pescado y leche entera desecada, que la de aquellos con dieta "pobre" o con ésta suplementada con calcio y fósforo. El cálculo estadístico correspondiente señala que esas diferencias son significativas ya a los 16 días (Tabla N° 4) entre esas mismas condiciones, mientras no lo son entre aquellos que recibieron harina de pescado y leche por una parte y dieta base o ella más fosfato tricálcico por otra.

c) DISCUSION

Puede deducirse que la harina de pescado, dentro de nuestras condiciones experimentales, tiene un efecto suplementador semejante al de la leche entera desecada, frente a una dieta humana deficiente, del tipo consumida por grupos vulnerables de nuestra población. En este efecto favorable podemos descartar una influencia de las vitaminas, por haberlas administrado a todos los grupos en cantidades relativamente sobreabundantes. Discrepamos con Natividad Segovia y cols. (3), pues no observamos mejoría en el crecimiento en aquel grupo que recibió la dieta "pobre" más calcio. Posiblemente, en nuestro caso ello se explique por cuanto ya esa dieta base

entregaba Ca, P y Fe en cantidades superiores a las estimadas como requerimientos de ratas en desarrollo (7). Por otra parte, ella trabajó con una dieta base de más alto contenido proteico (12,8 g./100 g.).

Por tanto, puede achacarse ese mejor crecimiento a la diferencia en el aporte proteico. Queda, de todos modos, la duda sobre si esos próticos han sido eficaces por su calidad intrínseca misma o por el hecho de que la suplementación elevó el tenor nitrogenado total de la dieta base desde un 9,1 g./100 a 12,1 g./100 g. Que esta mayor proporción puede jugar papel lo demuestra el hecho de que ni con esos niveles de suplementación se obtuvo crecimiento máximo (fig. 1) de la magnitud observada en nuestro vivero con dieta de nivel proteico considerado conveniente para ratas en crecimiento.

TABLA N° 3
PESO PROMEDIO DE LAS RATAS DE CADA GRUPO (10 ANIMALES CADA UNO) DURANTE EL DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA
(En gramos)

Días	D. P.	D.P.+H.P.	D.P.+L.N.	D.P.+Ca*
0	54,0	55,7	55,0	66,0
2	57,5	62,0	61,0	63,0
4	55,0	63,0	63,00	62,0
6	56,0	63,5	67,7	64,5
8	58,7	67,0	73,0	66,0
10	59,0	73,0	74,0	69,5
12	63,7	78,5	80,0	72,0
14	64,5	83,0	85,0	75,0
16	66,0	87,7	88,0	77,0
18	66,5	92,0	93,0	79,0
20	67,0	97,8	99,8	82,0
22	70,5	101,0	106,0	84,0
24	73,5	107,7	110,5	86,0
26	78,0	111,0	115,0	88,0
28	80,8	114,8	122,0	95,0
30	81,0	124,0	128,0	96,0
32	84,0	128,0	131,5	102,0
34	88,5	134,0	136,0	101,5
36	92,8	144,7	139,8	105,5
38	95,5	143,0	147,0	112,5
40	99,0	145,0	150,0	113,5
42	102,5	153,5	156,5	118,0
44	106,0	154,5	160,0	124,0

* DP: Dieta base — DP+HP: Dieta base más harina de pescado.
DP+LN: Dieta base más leche entera — DP+Ca: Dieta base más Ca₃PO₄.

TABLA N° 4

VALORES DE "t" PARA LAS DIFERENCIAS DE CRECIMIENTO PROMEDIO ENTRE LOS GRUPOS Y DIAS DE EXPERIMENTACION QUE SE INDICAN *

Grupos comparados	Días de experimentación		
	16	30	44
D.P. con D.P.+H.P.	3,88	8,80	3,06
D.P. con D.P.+L.N.	3,72	6,60	3,04
D.P. con D.P. + Ca	2,02	2,37	1,09
D.P.+H.P. con D.P.+L.N. . .	0	0,59	0,49
D.P.+H.P. con D.P.+Ca . . .	2,50	5,10	3,47
D.P.+L.N. con D.P.+Ca . . .	2,37	3,73	3,03

Significativa para 18 grados de libertad: superior a 2,50.

Pero, sea cual fuere la intimidad del efecto, queda firme el hecho de que con la suplementación efectuada se obtiene, en ratas, un aumento en la velocidad de crecimiento que, dentro de los límites de este tipo de experiencias, podría ser extrapolado al plano humano.

d) CONCLUSIONES

1. Una dieta humana, del tipo de la consumida por grupos vulnerables de nuestra población, produce un crecimiento deficiente en ratas, dentro de nuestras condiciones experimentales.

2. La suplementación de dicha dieta con harina de pescado, en cantidad tal que produzca un 25% en su contenido proteico (del 9 al 12%), produce un evidente mejoramiento en la curva de crecimiento y estadísticamente semejante al obtenido con la adición de leche entera desecada al mismo nivel de prótidos. Dichos efectos se manifiestan estadísticamente significativos ya a los 16 días.

3. El agregado de Ca y P a la dieta base, en idéntica magnitud al contenido en el suplemento de harina de pescado, no mostró efectos favorables, juzgado también por la curva de peso.

4. Puede estimarse, dentro de nuestras condiciones experimentales, que la acción de la harina de pescado se ha debido a su aporte proteico.

5. Queda por dilucidar si ello se debe a la calidad complementadora del suplemento en sí mismo o al aumento simplemente del tenor proteico total de la dieta.

6. Puede presumirse, dentro del alcance del método, que la adición de harina de pescado tenga influencia favorable en la dieta de grupos vulnerables.

SUMMARY

A diet prepared according to one consumed by the poor section of the Chilean population produced poor growth in young rats. When fish meal was added in the amount to raise the protein content from 9 to 12%, a statistically significant improvement in the growth was observed, which was similar to the one obtained by the addition of whole milk powder at the same protein level.

Supplements of Ca and P did not influence the growth of rats. The action of the fish meal is probably due to the protein content. It was not determined whether the action was due to a supplementary action or to the raise in total proteins.

ZUSAMMENFASSUNG

Es wurde eine experimentelle Diät für Ratten zusammengestellt, ähnlich der von dem ärmeren Teil der Chilenischen Bevölkerung verbrauchten. Dieselbe erlaubt nur sehr geringes Wachstum von Ratten. Wenn Fischmehl in der Menge, dass der Eiweissgehalt von 9 auf 12% gesteigert wurde, zugefügt wurde, so war das Wachstum bedeutend besser u. fast gleich als wenn Vollmilchpulver in der entsprechenden Menge zugeetzt wurde.

Ca u. P Zusätze allein hatten keine Wirkung. Die Wirkung wird auf den Eiweissgehalt zurückgeführt, wobei unbestimmt blieb, ob es sich um einen Supplementations-effekt handelt oder auf der Erhöhung des Eiweissgehaltes beruht.

BIBLIOGRAFIA

- (1) Aykroyd, W. R.; Krishnan, B. G.; Passmore, R., and Sundanarajan, A. B. — "The rice problem in India". Indian Med. Res. Mem. N° 32, 1938.
- (2) Spector, H. — "Evaluation of military rations by animal experimentation. Symp. on Methods for evaluation of nutritional adequacy and Status." Univ. of Chicago. Feb. 25-26, 1954.
- (3) Segovia, Natividad, y cols. "Valor biológico de la dieta estadística nacional y su modificación por suplementación." Rev. Med. Alim. 7: 57, 1947.
- (4) Santa María, J. V. — "La Alimentación como problema de Salubridad". Imp. Universitaria, Stgo., 1946.
- (5) García M., H., y cols. — "Estudios sobre harina de pescado: II. Análisis bromatológico". Esta misma Rev., pág. 17.
- (6) FAO, "Energy components of food and computation of calorie values", 1947.
- (7) Farris, J. E., and Griffith, J. — "The rat in laboratory investigation". Lippincott; 2nd. Ed., 1949.