

ESTUDIO COMPARATIVO DE RACIONES
CON UN 4 % DE HARINA DE PESCADO
Y UN 4 % DE BIO-PROTEO-CATENOLIZADO (B.P.C.)
DE PESCADO EN GALLINAS EN POSTURA ¹

CÉSAR F. CORENGIA, VÍCTOR H. BERTULLO,
CARLOS ALVAREZ y ALBERTO MORIS

EXTRACTO

De la comparación de dos raciones, una con harina de pescado al 4 % y otra con B.P.C. de pescado también al 4 %, se obtiene luego de 122 días de experiencia, una postura de 1.954 y 2.191 huevos respectivamente, con un peso total de 106,23 kg. y 116,9 kg. con una diferencia a favor del B.P.C. de 10,67 kg.

La cantidad necesaria de ración para producir una docena de huevos, fue de 2,224 kg. y de 2,005 kg. respectivamente.

INTRODUCCION

Dentro del plan de investigaciones que se está llevando a cabo sobre la eficiencia del bio-proteo-catenolizado (B.P.C.) de pescado para uso animal, en la alimentación de animales domésticos, los resultados obtenidos en alimentación de pollos por Corengia y col. (1967) y Corengia y Alvarez (1967), nos llevó a investigar si una misma proteína marina preparada por técnicas distintas, mostraba alguna diferencia en gallinas en postura.

Este aspecto, de gran importancia desde el momento en que la producción de huevos, fuera del aspecto estrictamente económico que contiene, es de alta conveniencia para el Uruguay, por la razón de que

1. Esta investigación fue totalmente desarrollada bajo los auspicios de la PL480 de los EE.UU., por el Grant "FG-Ur-106'i", Project S9-AH-1, firmado entre el U.S. Department of Agriculture y la Facultad de Veterinaria de Montevideo. Se llevó a cabo en el Instituto de Investigaciones Pesqueras. Investigador principal: Prof. Víctor H. Bertullo.

nuestro país por sus características geográficas está colocado estratégicamente entre dos grandes centros industriales como son el del Gran Buenos Aires (Argentina) y el Gran San Pablo (Brasil), lo que lo vuelve un natural proveedor de bienes de consumo, entre los cuales los huevos tienen alta demanda.

La necesidad de conocer cuál de las proteínas marinas estudiadas era más eficiente como elemento plástico en las raciones de alta eficiencia que se elaboraron, nos llevaron a efectuar el presente estudio.

MATERIAL Y METODO

1º) Se inició la experiencia con 48 pollas Backcok, de 5 meses de edad, que no habían comenzado su postura, preparándose dos lotes al azar, de 24 pollas cada uno.

2º) Los animales fueron colocados en jaulas individuales, con boxes numerados, mantenidas a temperatura ambiente, proporcionándoseles alimento y agua "at libitum". Esta última fue dispensada a través de bebederos en donde corría continuamente, para mantenerla fresca, limpia y aerada.

3º) Un lote recibió la ración A) integrada con un 4 % de B.P.C. en polvo y el otro lote la ración B) con un 4 % de harina de pescado.

4º) Las raciones fueron preparadas en las proporciones indicadas en la tabla N° 1 y el único elemento que difirió, fue el que se sometió a comparación, es decir el B.P.C. y la harina de pescado.

5º) Los granos utilizados fueron adquiridos en plaza, así como también las harinas de alfalfa y soya. Esta última, era harina desengrasada, descascarada y "tostada", efectuándose a los efectos del control, antes de su uso, la prueba de la ureasa, según lo recomendado por Jacquot y Ferrando (1959) y siguiendo la técnica de la A.O.A.C. (1960).

La leche integral, en polvo fue elaborada por Conaprole. La conchilla, proveniente de cáscaras de mejillón limpias, secas y sin arena, fue elaborada en el Instituto.

6º) La harina de pescado y el B.P.C. fueron preparados en el Instituto, partiendo de una misma partida de merluza (*Merluccius merluccius hubbsi*) adquirida a un trawl comercial. El pescado destinado para harina, fue cocido a vapor libre, prensado convenientemente y secado con aire circulante caliente a una temperatura no mayor de



TABLA 1

COMPOSICION DE LAS RACIONES (CALCULADA)

(Ración A con 4 % de B.P.C.; Ración B con 4 % de harina de pescado)

Componentes de la ración	Ración A				Ración B			
	%	Prot. total	Grasa total	Fibra total	%	Prot. total	Grasa total	Fibra total
		%	%	%		%	%	%
Maíz amarillo	50,77	4,72	1,98	1,37	50,77	4,72	1,98	1,37
Trigo	16,00	2,53	0,38	0,37	16,00	2,53	0,38	0,37
Harina de carne	3,00	1,47	0,27	—	3,00	1,47	0,27	—
Harina de pescado	—	—	—	—	4,00	2,79	0,58	—
B.P.C.	4,00	2,05	0,51	—	—	—	—	—
Leche en polvo	2,00	0,66	0,06	—	2,00	0,66	0,06	—
Harina de soya	16,00	6,42	0,22	1,60	16,00	6,42	0,22	1,60
Harina de alfalfa	2,00	0,37	—	0,52	2,00	0,37	—	0,52
Conchilla molida	5,00	—	—	—	5,00	—	—	—
NOPCO	0,23	—	—	—	0,23	—	—	—
Cloruro de sodio	1,00	—	—	—	1,00	—	—	—
Totales	100,00	18,22	3,42	3,86	100,00	18,96	3,49	3,86

TABLA 2

ANALISIS QUIMICO DE LAS RACIONES

Componentes	Ración A	Ración B
	%	%
Sustancia seca	91,50	91,20
Humedad	8,50	8,80
Cenizas	9,70	10,30
Proteína total	19,40	20,20
Materia grasa	3,50	3,30
Fibra cruda	4,50	4,70

85° C. y luego molido finamente. El B.P.C. fue elaborado siguiendo las recomendaciones de Bertullo y col. (1967), filtrado por filtro primario para eliminar escamas y huesos y luego secado por el método del spray a una temperatura de 45° C.

7º) Las vitaminas, minerales-traza y antibióticos, fueron incorporados a la ración por medio de los productos NOPCO, en la cantidad del 0,23 %.

8º) Los análisis de los componentes y de las raciones se llevaron a cabo de acuerdo a los métodos oficiales de la A.O.A.C. (1960). Los resultados se incluyen en la tabla N° 2.

RESULTADOS

a) Las aves se adaptaron de inmediato a la nueva alimentación, comenzando la postura a las 48 horas, el lote que recibió la ración con B.P.C., mientras que el que ingirió harina de pescado, recién comenzó a poner a los cinco días.

b) Las diferencias en postura fueron notables en las primeras semanas, para luego equilibrarse a las 10 semanas y pasar ligeramente al frente la ración B), entre la 16ª y 17ª semana.

c) Las 48 aves pusieron en 122 días un total de 4.145 huevos, contribuyendo el lote A) con 2.191 huevos y el lote B) con 1.954 huevos, lo que da una diferencia a favor del primero de 237 unidades (tabla número 3).

Los 2.191 huevos del lote A) pesaron 116,9 kg. mientras que los 1.954 huevos del lote B) pesaron 106,23 kg. lo que da una diferencia en favor del lote A) de 10,67 kg. con el mismo consumo de alimento por animal y por lote (tabla N° 4).

d) El porcentaje de postura fue del 70,70 %, con un 74,80 para el lote A) y un 66,70 % para el lote B), produciendo una diferencia a favor del primero del 8,10 % (tabla N° 3).

e) Ambos lotes consumieron durante toda la experiencia la misma cantidad de alimento, 366 kg. lo que hace un promedio por grupo y por día de 3,00 kg. por animal y por día de 125 gr. lo que se incluye en la tabla N° 5.

f) La cantidad necesaria de alimento para producir una docena de huevos para el lote A) fue de 2,005 kg., mientras que para el lote B) de 2,247 kg., lo que hace una diferencia a favor del lote A) de 242 gramos. Sucede una cosa similar con la cantidad necesaria de alimento para producir un kilo de huevos, pues mientras que para el lote A) fue de 3,130 kg. para el lote B) se elevó a 3,445 kg., lo que da una diferencia de 315 gramos a favor del primero (tabla N° 6).

TABLA 3
 POSTURA SEMANAL DE LAS POLLAS
 RACIONADAS CON LAS RACIONES A Y B
 (En huevos totales)

Semana número	Ración A	Ración B
1	69	17
2	106	47
3	125	68
4	146	97
5	154	128
6	151	138
7	142	135
8	151	137
9	142	138
10	132	131
11	123	130
12	112	139
13	120	132
14	117	117
15	119	109
16	99	108
17	102	106
18 (3 días)	81	77
	<hr/> 2.191	<hr/> 1.954
Totales 122 días de postura	<hr/> <hr/> 4.145 huevos	
Porcentaje total de postura:	Ración A:	Ración B:
70,70 %	74,80 %	66,70 %
Diferencia en favor del grupo A	237 huevos y 8,10 %	

g) El estudio de los resultados obtenidos por medio de los métodos estadísticos, determina que con un 99 % de probabilidad, el test "t" con 46 grados de libertad, no admite la hipótesis de nulidad. Por lo tanto la diferencia de las raciones A (B.P.C. de pescado al 4 %) y B (harina de pescado al 4 %) es significativa en cuanto a la postura, con el más alto grado de probabilidad (99 %), según se aprecia en la tabla N° 7.

TABLA 4
 PRODUCCION DE HUEVOS DE AMBOS GRUPOS
 (Expresada en unidades y kilogramos de huevos)

Item	Grupo A	Grupo B
Total de huevos	2.191	1.954
Diferencia en huevos	237	—
Total de kilogramos	116,9	106,23
Diferencia en kilogramos	10,67	—

TABLA 5
 CONSUMO DE ALIMENTO POR GRUPOS Y POR
 AVE (PROMEDIO) DURANTE EL EXPERIMENTO
 (En kilogramos)

Mes	Grupo A	Grupo B
Octubre	84	84
Noviembre	92	90
Diciembre	76	78
Enero hasta febrero 3	114	114
Totales	366	366
Promedio por grupo y por día	3,00 kgs.	3,00 kgs.
Promedio por ave y por día	125 gr.	125 gr.

TABLA 6
 INDICE DE CONSUMO

Item	Grupo A	Grupo B
Kgs. alimento cons.	2,005	2,247
Docenas huevos		
Kgs. alimento cons.	3,130	3,445
Kgs. de huevos		

TABLA 7

RESULTADO DE APRECIACION
DE LOS METODOS ESTADISTICOS

Grupo A				Grupo B			
Polla Nº	Nº huevos X	$(X-\bar{X}_1)$	$(X-\bar{X}_1)^2$	Polla Nº	Nº huevos X	$(X-\bar{X}_2)$	$(X-\bar{X}_2)^2$
1	103	≠11,7	136,89	25	66	—15,4	237,16
2	91	— 0,3	0,09	26	81	— 0,4	0,16
3	96	≠ 4,7	22,09	27	96	≠14,6	213,16
4	88	— 3,3	10,89	28	90	≠ 8,6	73,96
5	93	≠ 1,7	2,89	29	81	— 0,4	0,16
6	85	— 6,3	39,69	30	86	≠ 4,6	21,16
7	101	≠ 9,7	94,04	31	74	— 7,4	54,76
8	104	≠12,7	161,29	32	91	≠ 9,6	92,16
9	96	≠ 4,7	22,09	33	97	≠15,6	243,36
10	91	— 0,3	0,09	34	63	—18,4	338,56
11	109	≠17,7	313,29	35	76	— 5,4	29,16
12	86	— 5,3	28,09	36	87	≠ 5,6	31,36
13	95	≠ 3,7	13,69	37	74	— 7,4	54,76
14	98	≠ 6,7	44,89	38	75	— 6,4	40,96
15	100	≠ 8,7	75,69	39	94	≠12,6	158,76
16	65	—26,3	619,69	40	88	≠ 6,6	43,56
17	100	≠ 8,7	75,69	41	77	— 4,4	19,36
18	102	≠10,7	114,49	42	95	≠13,6	184,96
19	68	—23,3	542,89	43	68	—13,4	179,56
20	80	—11,3	127,69	44	82	≠ 0,6	0,36
21	78	—13,3	176,89	45	90	≠ 8,6	73,96
22	85	— 6,3	39,69	46	68	—13,4	179,56
23	90	— 1,3	1,69	47	79	— 2,4	5,76
24	87	— 4,3	18,49	48	76	— 5,4	29,16
	2.191		2.774,96		1.954		2.305,84

$$2.774,96 = \sum (X-\bar{X}_1)^2$$

$$2.305,84 = \sum (X-\bar{X}_2)^2$$

$$\bar{X}_1 = \frac{2.191}{24} = 91,3 \text{ huevos}$$

$$\bar{X}_2 = \frac{1.954}{24} = 81,4 \text{ huevos}$$

$$S_1^2 = \frac{\sum \varepsilon (X - \bar{X}_1)^2}{N_1 - 1} = \frac{2.774,96}{23} = 120,65$$

$$S_2^2 = \frac{\sum \varepsilon (X - \bar{X}_2)^2}{N_2 - 1} = \frac{2.305,84}{23} = 100,25$$

$$S_c^2 = \frac{(N_1 - 1) S_1^2 + (N_2 - 1) S_2^2}{N_1 + N_2 - 2} =$$

$$\frac{23 \times 120,65 + 23 \times 100,25}{46} = \frac{2.774,96 + 2.305,75}{46} = \frac{5.080,70}{46} = 110,45$$

Hipótesis de Nulidad: $H_0 = M_1 - M_2 = 0$

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2 - (M_1 - M_2)}{\sqrt{S_c^2 \left(\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2} \right)}} = \frac{9,9}{9,9} = 1,0$$

99 % $\begin{cases} < -2,660 \\ > 2,660 \end{cases}$

$$t_{46} = \frac{91,3 - 81,4 - (0)}{\sqrt{\frac{110,45}{24} + \frac{110,45}{24}}} = \frac{9,9}{\sqrt{\frac{220,90}{24}}} = \frac{9,9}{\sqrt{9,20}} = \frac{9,9}{3,03} = 3,267$$

DISCUSION

En igualdad de condiciones tanto en lo relacionado con los granos y proteínas vegetales, así como también de proteínas animales provenientes de la carne y de la leche, resulta evidente que el factor determinante en las diferencias comprobadas en los resultados, está proporcionado por la manera en que la proteína marina fue tratada.

La diferencia a favor del B.P.C. que ingresó a la ración A) en la proporción del 2,05 %, frente a la de la harina de pescado que lo hizo con un 2,79 % en la ración B), con un superávit a su favor de 0,74 unidades proteicas, se marca claramente con el mayor porcentaje de postura, mayor cantidad de huevos y mayor kilaje de los mismos, fuera del hecho de que las pollas iniciaron su postura varios días antes, lo que indicaría a "prima-facie" que la ordenación aminoacídica del B.P.C.

reguló más rápidamente la maduración ovárica del grupo que lo recibió, debido posiblemente a una más rápida absorción e hidrólisis de esta proteína a nivel de la mucosa intestinal.

Si bien el tiempo de experimentación sólo cubrió algo más de 4 meses, los resultados son alentadores, máxime tomando en cuenta que el mismo se desarrolló al final de la primavera y principios del verano.

Debe anotarse también que una raza de postura como la Backcok, sólo necesita 2 kg. de ración para producir una docena de huevos, lo que coloca a esta especie híbrida, dentro de las más deseables desde el punto de vista económico, si se le raciona adecuadamente.

Por otra parte, el análisis por medio de los métodos estadísticos, indica que las diferencias de ambas raciones es significativa en relación a la postura con un 99 % de probabilidad, uno de los más altos grados.

Considerando los resultados de la experiencia desde el punto de vista del gasto de proteínas marinas necesarias para producir un huevo encontramos que para elaborar los 14,64 kg. de B.P.C. que fueron incorporados al total de la ración A), se gastaron 58,56 kg. de pescado fresco (1 kg. de B.P.C. en polvo exige 4 kg. de pescado fresco); mientras que para producir 14,64 kg. de harina de pescado para la ración B) utilizamos 87,84 kg. de pescado fresco (1 kg. de harina de pescado exigió 6 kg. de pescado fresco).

Si el lote A) puso 2.191 huevos y gastó 58,56 kg. de pescado, cada huevo producido utilizó 2,66 gramos de aquél, mientras que si el lote B) puso 1.954 huevos y gastó 87,84 kg. de pescado, la exigencia fue de 4,49 gramos, lo que da una diferencia en favor del B.P.C. de 1,83 gramos por huevo. Este solo hecho marca un ahorro importante no sólo de pescado fresco, sino que también una importante economía en la elaboración de raciones para aves ponedoras, lo que finalmente incide sobre los costos de producción.

Sin pretender extraer resultados definitivos, puede afirmarse de que el B.P.C. de pescado para uso animal, abre una interesante perspectiva de futuro, que debe ser analizada exhaustivamente a los efectos de evaluar la posibilidad de su contribución a la producción de proteínas animales que ayuden a solucionar el hambre del mundo.

Reconocimiento.— Los autores están profundamente reconocidos a los representantes de NOPCO en el Uruguay, quienes donaron gentilmente las mezclas vitamínico-minerales elaboradas por su representada y que fueron utilizadas en la experiencia.

BIBLIOGRAFIA

- A.O.A.C.— Official Methods of Analysis. 6th. Ed., 1960.
- BERTULLO, Víctor H.; DE LOS SANTOS, Braulio y ALVAREZ, C.— B.P.C. (Bio-Proteo-Catenolizado) de pescado para uso animal y harina de pescado. *Rev. Inst. Inv. Pesq.*, Montevideo, 2(1): 19-36, 1967.
- CORENGIA, César y ALVAREZ, Carlos.— Valor complementario del B.P.C. para uso animal y la harina de pescado en raciones con el 21 % y 18 % de proteína, en la alimentación de pollos de carne, puros, White Plymouth Rock. *Rev. Inst. Inv. Pesq.*, Montevideo, 2(1): 63-70, 1967.
- CORENGIA, César F.; ALVAREZ, Carlos y MORIS, Alberto.— B.P.C. (Bio-Proteo-Catenolizado) de pescado y harina de pescado en raciones de alta energía, para alimentación de pollos parrilleros. Un estudio comparativo. *Rev. Inst. Inv. Pesq.*, Montevideo, 2(1): 71-80, 1967.
- JACQUOT, R. y FERRANDO, R.— *Las Tortas Alimenticias*, vol. I. Ed. Acribia, Zaragoza, España.