

# Comparación proteica de pescado hidrolizado y harina de pescado en etapa de cría de pollos broilers<sup>1</sup>

Tomás Mc Auliffe G.<sup>2</sup>, Ricardo Costabal E.<sup>3</sup>, James Mc Ginnis<sup>4</sup> y Aldo Dalmazo<sup>5</sup>

## INTRODUCCION

En alimentación de aves, la harina de pescado es prácticamente la única fuente de proteína animal utilizable en Chile. Debido a esto, algunos investigadores se han preocupado de buscar métodos que aumenten su valor biológico mejorando su procesamiento industrial. Las ventajas inmediatas serían: un mejor aprovechamiento en volumen de la materia prima y confeccionar un producto de calidad superior.

En este ensayo se trabajó con hidrolizados de pescado, producto basado en métodos de transformación. Mediante la acción de determinadas sustancias se logra atacar la molécula proteica del pescado, desdoblándola parcial o totalmente en sus elementos primarios, éstos son polipéptidos y aminoácidos. La idea general es que al proporcionar al organismo animal estos productos transformados (predigeridos), se está dando una proteína de más rápida y fácil asimilación.

El motivo del presente trabajo es observar en forma comparativa el valor biológico-económico de harina de pescado corriente e hidrolizados, ante la fabricación de este último en Chile.

## REVISION DE LITERATURA

En 1955, Mohanty y Roy (7) sugieren para un mejor uso del sobrado de pescado, la hidrólisis de su proteína, especialmente donde el suministro de ella es inadecuado. Rose, citado por Boury, M. (3), en 1960 obtiene buenos resultados al utilizar enzimas en la digestión del pescado, siempre que la putrefacción bacteriana se detenga totalmente. El mismo año Apparici y Santos (1) publican resultados de hidrolizar músculo de pescado picado con una mezcla de ácido sulfúrico, formol y enzimas en partes iguales con alfalfa en pasta. En 1962 Bertullo (2) cita en su trabajo a Hall y Sair quienes hidrolizan caseína con tripsina y endoenzimas de *Sacharomyces cerevisiae*, cuya célula lisan previamente con una solución de alcohol-éter. El mismo Bertullo cita a Carl, quien acidifica una pasta de pescado mediante el *Streptobacterium plantarum*, lo que permite que ésta se conserve por un tiempo largo y Krishna Pillai trata pescado con suero de leche descremada que presumiblemente contiene bacterias lácticas y obtiene una pasta que desecada, da una harina de excelente calidad. Lee 1962, (2), comunica que en la preparación de condensado de solubles de pescado, diversos industriales hidrolizan el licor, antes de su concentración, con microorganismos proteolíticos que se encuentran en

<sup>1</sup> Recepción manuscrito: 3 de diciembre de 1968.

<sup>2</sup> Ingeniero Agrónomo Proyecto Producción Avícola. Estación Experimental La Platina. Instituto de Investigaciones Agropecuarias.

<sup>3</sup> Ingeniero Agrónomo Proyecto Producción Avícola. Estación Experimental La Platina. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Profesor titular de la Cátedra de Avicultura, Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Chile. Miembro del Jurado del Instituto en el Comité Avícola Estatal, Consfa.

<sup>4</sup> Profesor, University Washington State, USA.

<sup>5</sup> Médico Veterinario, ex Profesor Cátedra Avicultura. Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Valparaíso.

su masa. Contreras, E.<sup>1</sup>, ha patentado dos cepas de hongos que producen hidrólisis y desodorizan el pescado basado en trabajos de Jeffreys et al quienes utilizan con estos fines enzimas producidas por cultivos del género *Aspergillus*. En 1967 Rydin, C.<sup>2</sup>, obtiene prometedores resultados con hidrolizado de pescado en alimentación de aves. Paralelamente a este trabajo, González et al 1967 (6) realizaron un trabajo similar, con el mismo producto pero con un diseño diferente al nuestro, no encontrando ventajas en el uso de hidrolizado en raciones para broilers.

## MATERIAL Y METODO

### Experimento N° 1

Tuvo una duración de cuatro semanas y se utilizaron pollos de un día, híbridos Cornish x White Rock. Un total de 100 machos y 100 hembras fueron asignados al azar a cinco tratamientos con cuatro repeticiones (c/u), en una batería de cinco pisos y 20 compartimientos.

Los ingredientes empleados en la formulación de raciones fueron todos de fácil obtención en la zona y representativos de los normalmente empleados por avicultores con excepción del hidrolizado de pescado.

El hidrolizado de pescado utilizado en este trabajo se obtiene por métodos exclusivamente microbiológicos, siendo la base del procedimiento el *Sacharomyces platensis* proteolytica. La citada levadura es mezclada con pescado integral finamente molido y melaza. La mezcla total es adicionada a harina de pescado corriente en partes iguales obteniéndose el producto final cuya denominación comercial es *Probiomar* (5).

#### Tratamientos.— (Cuadro 1)

- A.— Ración testigo normalmente empleada en planteles comerciales, con un 21,5% de proteína cruda.
- B.— Tratamiento experimental con un 3% de *Probiomar*, donde a este producto se le asumió un valor en su proteína del 175% del valor de la harina de pescado. La ración resultó con un 19,3% de proteína cruda.
- C.— Subtestigo del tratamiento B, con uso exclusivo de harina de pescado como fuente de proteína animal, a un mismo nivel proteínico del tratamiento anterior.

<sup>1</sup> Bioquímico, Instituto de Fomento Pesquero. Comunicación personal.

<sup>2</sup> University of North Caroline, USA, Comunicación personal.

**Cuadro 1 - Composición de raciones empleadas en el experimento N° 1.**

Productos	TRATAMIENTOS				
	A	B	C	D	E
Invariables	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5
Maíz (8,1% proteína)	47,0	49,3	50,7	53,0	54,5
Harina de Pescado (67% proteína)	15,5	10,2	11,8	6,5	8,0
Probiomar (39% proteína)		3,0		3,0	
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Proteína cruda (%)	21,5	19,3	19,3	17,1	17,1

D.— Tratamiento experimental con un 3% de *Probiomar* asumiéndole en este caso un 300% el valor proteínico de la harina de pescado, quedando con un 17,1% de proteína cruda.

E.— Subtestigo del tratamiento D, con uso exclusivo de harina de pescado como fuente de proteína animal, a un mismo nivel del tratamiento D, es decir con un 17,1% de proteína cruda.

### Experimento N° 2

En el segundo ensayo, niveles de *Probiomar* fueron incluidos en las raciones. Se sobrepasó el 3%, límite máximo recomendado por sus productores, presumiblemente debido a razones comerciales (Diseño y equipo fue similar al utilizado en el experimento primero).

#### Tratamientos.— (Cuadro 2)

- A.— El 100% de la proteína animal fue aportada por harina de pescado.
- B.— 75% aportada por harina de pescado y 25% por *Probiomar*.

**Cuadro 2 - Composición de raciones empleadas en el experimento N° 2.**

Productos	TRATAMIENTOS				
	A	B	C	D	E
Invariables	83,8	83,8	83,8	83,8	83,8
Azúcar (relleno sin proteína)	9,7	7,2	4,8	2,5	—
Harina de Pescado (69% proteína)	15,5	11,5	7,8	4,0	—
Probiomar (42,8% proteína)	—	6,5	12,6	18,7	25,2
Total	109,0	109,0	109,0	109,0	109,0
Proteína cruda (%)	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8

- C.—50% aportada por harina de pescado y 50% por Probiomar.  
 D.—25% aportada por harina de pescado y 75% por Probiomar.  
 E.—El 100% de la proteína animal fue aportada por Probiomar.

## RESULTADO Y DISCUSION

### Experimento Nº 1

No se establecieron diferencias estadísticamente significativas en los pesos finales alcanzados por los pollos. Esto permite ubicar los 5 tratamientos en un mismo plano biológico, a fin de estudiar el aspecto comercial de cada uno de ellos.

Es interesante observar en el Cuadro 3, que las mejores conversiones de alimento en carne fueron alcanzadas por raciones con nivel intermedio en proteína cruda (19,3%). Esto indicaría la posibilidad de una sobrealimentación en proteínas por parte de los avicultores, representados en este caso por la fórmula testigo con un 21,5%. Las desventajas económicas de esto último se refleja en la quinta línea del cuadro, donde se compara la eficiencia económica, es decir, el costo alimenticio para producir un kilogramo de pollo vivo.

No basta decir que un alimento dado para el crecimiento de aves, contiene cierta cantidad de proteína cruda; es preferible especificar su contenido en aminoácidos esenciales, ya que de ellos depende la calidad o valor biológico de una proteína.

Referente al producto en estudio, se comparó raciones adicionadas de Probiomar (3%) con sus respectivos subtestigos isoproteicos. El comportamiento similar entre ellos permite aseverar que Probiomar utilizado como sustituyente parcial de harina de pescado, puede reemplazar a ésta en iguales condiciones. Ahora bien, desde el punto de vista económico su uso no se justifica ya que en iguales condiciones biológicas no le corresponde su mayor precio sobre la harina de pescado.

### Experimento Nº 2

Los pesos finales observados disminuyen junto con ampliarse la sustitución harina de pescado-Probiomar. Es decir, la sustitución parcial de 6% fue estadísticamente superior a la dosis de 17% y más aún con respecto al nivel máximo (23%), donde la sustitución fue en forma total (Cuadro 4).

A pesar que todas las raciones fueron elaboradas isocalóricas e isoproteicas, se manifiesta una diferencia en el consumo que presumiblemente podría atribuirse a: 1) un menor con-

**Cuadro 3 - Resultados generales del ensayo Nº 1 a los 28 días.**

Experimento Nº 1					
Tratamiento:	A	B	B'	C	C'
Proteína cruda:	21,5%	19,3%	19,3%	17,1%	17,1%
Consumo (gr.)	1.104	1.066	1.009	1.013	1.045
Peso (gr.)	598	598	565	539	559
Conversión	1,85	1,81	1,79	1,88	1,87
Eº Kg. de alimento <sup>1</sup>	0,423	0,423	0,409	0,408	0,394
Eficiencia Económica (Eº)	0,783	0,766	0,732	0,767	0,737

<sup>1</sup> Precios en el mes de mayo de 1967.

**Cuadro 4 - Resultados generales del ensayo Nº 2 a los 28 días.**

Experimento Nº 2					
Tratamiento:	A	B	C	D	E
Nivel Probiomar:	0%	6%	12%	18%	25%
Consumo alimentos en gramos	892	920	940	913	844
Peso final en gramos	525 ab	545 a	531 ab	499 b	421 c
Conversión alimento en carne	1,70	1,70	1,77	1,83	2,00
Precio del Kg. de alimento en Eº	0,402	0,409	0,507	0,513	0,519
Eficiencia Económica en Eº	0,683	0,695	0,897	0,939	1,038

Los valores con distinta letra difieren significativamente (P < 0,05)

tenido energético del Probiomar con respecto a la harina de pescado, productos que consideramos isocalóricos al no contar con información del primero de ellos; 2) Una mejor calidad proteica de la harina de pescado al Probiomar y, como consecuencia, una relación proteína/energía más adecuada en el testigo, lo que explicaría su mayor eficiencia. La notoria inferioridad del tratamiento E con uso exclusivo de Probiomar como fuente de proteína animal podría deberse<sup>1</sup>: Una captura del grupo Epsilon amino de la lisina por parte de grupos carbonilos de aldehidos presentes en la melaza, fuente energética utilizada en la fabricación del hidrolizado en estudio. Al suceder esto la lisina se encontraría "acomplejada", inprovechable por las aves quienes no tienen medios de hidrolizar el aminoácido en dicha forma.

<sup>1</sup> Ciudad, C. Químico, Estación Experimental La Platina. Comunicación Personal.

## RESUMEN

Se estudió una comparación biológico-económica de Probiomar (mezcla de pescado hidrolizado y harina de pescado, en partes iguales) y harina de pescado corriente. Sus objetivos fueron: observar el valor biológico-proteico y tolerancia a este nuevo producto por parte de las aves.

Se hicieron dos ensayos, utilizando 400 broilers White-Rock x Cornish. 200 machos y 200 hembras fueron asignados al azar en 10 tratamientos con 4 repeticiones a una batería de cría.

En las mediciones efectuadas al final del ensayo (4 semanas), Probiomar resultó ser de un valor proteico similar a la harina de pescado, por lo que no se justifica el mayor precio sobre ella. Además, se puede llegar a niveles de 17% de Probiomar sin causar detrimento en aves. Cuando el 100% de la proteína animal fue aportada por un 23% de Probiomar, el peso y conversión fueron estadísticamente inferiores a niveles de 0 - 6 - 12 - 17, presumiblemente por una deficiencia aminoácídica y/o a un efecto tóxico del producto a ese nivel.

Se plantea la conveniencia de investigar el nivel mínimo de proteína cruda requerida por los broilers, con los productos empleados usualmente en nuestro medio.

## SUMMARY

The biological and economic value of Probiomar (trade name for a mixture of hydrolyzed fish meal and fish meal in equal parts) was compared with regular fish meal in a broiler ration.

The experiment was conducted with 400 sexed, day-old Hubbard chicks. Two hundred chicks of each sex were randomly assigned to 10 treatments with 4 replications in a battery brooder.

At 4 weeks of age consumption and body weight were measured and the results showed that the protein value of Probiomar was similar to regular fish meal which indicates that a higher price of the former product is not justified.

When Probiomar constituted 17% of the ration no detrimental effect was observed but when 100% of the animal protein was supplied by 23% of Probiomar, body weight and feed conversion were significantly inferior statistically to levels of 0 - 6 - 12 and 17%. These results could be possibly attributed to an aminoacid deficiency and/or a toxic effect of this product at a high level.

The importance of studying the minimum level of crude protein required by broiler chickens with the ingredients available in our market is suggested.

## LITERATURA CITADA

1. APPARICI, C. y SANTOS, B. Hidrolizados de pescado en la nutrición de polluelos. An. Inst. de Invest. Veterinarias (Madrid). 10:11-26. 1960.
2. BERTULLO, V. H. Hidrólisis de proteínas de origen animal en base a microorganismos proteolíticos. Revista del Inst. de Invs. Pesqueras. (Uruguay). 1 (2): 53. 1962.
3. BOURY, MAURICE. Les Hydrolysats de poisson. Revue du Travail, Bureau de Pêche. Paris, s.t. 1952.
4. COCHRANE, W. y COX, G. Experimental Desing. New York. J. Wiley and Son, Inc. 1957 pp. 329.
5. ENSILMAR S. A. Memorandum Ensilmar Int. S. A. Montevideo, Uruguay. s.t.
6. GONZALEZ, N., BARRIENTOS, M. y HAARDT, E. Incorporación de Probiomar en la alimentación de broilers. Tesis Méd. Vet. Santiago. Universidad de Chile. 1967. 32 p. (Mimeografiada).
7. MOHANTY, G. y ROY, A. Hydrolyzed fish protein from the flesh of waste fish. Science 121: 41-42. 1964.