

# EFFECTOS EN POLLOS DE ENGORDA POR EL USO DE HARINAS DE PESCADO EN DESCOMPOSICION. I. HARINA DE PESCADO EXPUESTA A DESCOMPOSICION EXPERIMENTAL DURANTE 24 HORAS EN EL COMPORTAMIENTO DE POLLOS EN CRECIMIENTO.

JESUS SORIANO TORRES 2

ERNESTO AVILA G. 3

IRMA TEJADA DE HERNANDEZ 2

THAT SON 4

## RESUMEN

Se condujeron dos experimentos con el objeto de obtener información acerca del efecto del uso de niveles elevados de harina de pescado en cierto grado de descomposición experimental (HPD) durante la iniciación del pollo de engorda. En el primer experimento se emplearon 150 pollos de 0 a 5 semanas de edad. Los tratamientos utilizados consistieron de una dieta testigo sorgo + pasta de soya con 20% de proteína a la que se le sustituyó 0, 50 y 100% de la proteína de la pasta de soya por proteína de harina de pescado normal (HPN) y (HPD). Los resultados obtenidos no mostraron diferencias significativas ( $P > 0.05$ ) en las aves que consumieron dietas con la HPN o la HPD. La conversión alimenticia de las

aves con HPN o HPD fue mejor que con el tratamiento testigo.

El segundo experimento se llevó a cabo con 150 pollitos de 7 a 35 días de edad. Se emplearon los mismos tratamientos como en el Experimento 1, excepto que la dieta testigo fue más alta en energía metabolizable. Se observó que no existieron diferencias entre tratamientos ( $P > 0.05$ ) en cuanto a consumo de alimento. La ganancia de peso se mejoró ( $P < 0.05$ ) con el tratamiento que incluyó 50% de HPD. Para la conversión alimenticia no existieron diferencias estadísticas ( $P > 0.05$ ) entre tratamientos.

## INTRODUCCION

De los ingredientes alimenticios que se emplean en la alimentación de pollos de engorda, la harina de pescado ocupa un lugar importante porque es un suplemento protéico de elevado valor biológico (Aguilera *et al.*, 1974), con un buen balance de aminoácidos esenciales y de factores no identificados del crecimiento en dietas para aves y cerdos (Soares, *et al.*, 1971). Sin embargo, cuando se maneja inadecuadamente la materia

1 Este trabajo se realizó como parte de un programa cooperativo con la Asociación de Fabricantes de Harina de Pescado Nacional.

2,3 Departamentos de Nutrición Animal y Avicultura: Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias. SARH. Apdo. Postal 41-652, Carret. México-Toluca, Km. 15.5, Col. Palo Alto, D. F., CP. 05110.

4 Becario de la Universidad de Vietnam-CO-NACyT, México.

prima durante su elaboración, puede descomponerse o podrirse, por lo que a veces es necesario realizar pruebas de laboratorio para tener seguridad al emplear este alimento, pero esto tiende a encarecer el precio del insumo lo que ha hecho que la mayoría de las ocasiones y en forma rutinaria se realice la prueba de Eber (Ewing, 1963). Dicha prueba si es positiva indica descomposición pero el resultado es limitado porque no señala el grado de descomposición o putrefacción, ni mucho menos qué compuestos tóxicos pueden estar presentes en la harina de pescado. Por otro lado, se le han atribuido a este alimento efectos indeseables como erosión en la molleja y depresión en la ganancia de peso (Johnson y Pinedo, 1971; Jansen y Germs, 1973). Con estos antecedentes, se desarrolló el presente trabajo que consistió en dos experimentos con el objeto de conocer el efecto de una harina de pescado sujeta a un proceso de descomposición experimental sobre el comportamiento del pollo de engorda en iniciación.

## **MATERIAL Y METODOS**

Se realizaron dos experimentos con pollos de engorda sin sexar de 1 y 7 días de edad de una línea comercial, empleando criadoras eléctricas de temperatura regulada con termostato y provistas de comederos y bebederos de acero inoxidable. Los diseños experimentales utilizados fueron completamente al azar y en un arreglo factorial de 2x2 vs testigo dentro de cada experimento, siendo los factores harina de pescado normal (HPN) vs harina de pescado en cierto grado de descomposición experimental (HPD) durante 24 horas y nivel en la dieta de 0, 50 Y 100% en reemplazo de la proteína proporcionada por la pasta de soya en la dieta testigo sorgo + pasta de soya.

Cada tratamiento se ofreció a 30 pollitos divididos en tres grupos de 10 aves cada uno. El agua y el alimento se proporcionaron a libertad, se tomó semanalmente el peso de los pollos y consumo de alimento para determinar la ganancia de peso y la conversión alimenticia. Los resultados de las variables estudiadas fueron sometidas al análisis de varianza de acuerdo al diseño empleado según Cochran y Cox (1973), y la comparación de medias cuando hubo diferencia significativa se realizó de acuerdo a la prueba de Duncan (1955).

El análisis bromatológico de los ingredientes y dietas experimentales así como algunos análisis para determinar grado de descomposición (24 horas de putrefacción) en las harinas de pescado empleadas en este trabajo, se realizaron de acuerdo a lo recomendado por AOAC (1980) Pearson (1971) y Ewing (1963).

### **Experimento 1.**

Se emplearon 150 pollitos de engorda durante 35 días de experimentación con el fin de investigar los efectos de la presencia de HPD y los niveles de 0, 50 y 100% en reemplazo de la proteína proporcionada por el uso de la pasta de soya en la dieta. En el Cuadro 1, se muestra la composición de las dietas testigo y experimentales en las que se incluyó HPN y HPD.

### **Experimento 2.**

Para obtener información sobre el efecto de la HPD se emplearon 150 pollos de engorda con una duración de 4 semanas de experimentación. Se emplearon iguales tratamientos al experimento anterior, excepto que la dieta testigo usada fue más alta en energía metabolizable, alcanzando un nivel similar al del contenido de las dietas que incluyeron 50% de harinas de pescado en reemplazo de proteína de pasta de soya (Cuadro 2).

CUADRO 1

COMPOSICION DE LAS DIETAS CON HARINA DE PESCADO NORMAL Y EN DESCOMPOSICION EN POLLOS DE ENGORDA EN CRECIMIENTO (Experimento 1).

Ingredientes	D i e t a s				
	Harina de Pescado			En Descomposición, %	
	Normal	% 2/		50	100
	0	50	100	50	100
Sorgo	69.30	75.85	81.38	75.91	80.60
Pasta de soya	26.75	11.69	-----	11.99	-----
Harina de Pescado	-----	10.00	17.71	10.19	18.50
Harina de Hueso	3.00	1.57	-----	1.00	-----
Constantes <sup>1/</sup>	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64
DL-metionina	0.31	0.25	0.27	0.28	0.26
Análisis calculado					
Proteína cruda	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
EM. Mcal/kg	2.90	3.01	3.10	3.02	3.10

1/ Compuesto de: sal común, 0.40%; vitaminas + minerales, 0.24% (Cuca, Avila y Pró, 1982).

2/ %, porcentaje de sustitución con harina de pescado.

## RESULTADOS Y DISCUSION

En el Cuadro 3, se muestran los resultados obtenidos de los análisis correspondientes al bromatológico y descomposición de las harinas de pescado empleadas en este estudio.

Puede observarse que no existe gran variabilidad al contenido de nutrientes; sin embargo, el lote denominado normal tuvo un contenido mayor en proteínas respecto al lote denominado en descomposición, esto no repercu-

CUADRO 2

COMPOSICION DE LAS DIETAS CON HARINA DE PESCADO NORMAL Y EN DESCOMPOSICION EN POLLOS DE ENGORDA EN CRECIMIENTO (Experimento 2).

Ingredientes	D I E T A S %				
	Harina de Pescado.			En Descomposición, %	
	Normal	% 2/		50	100
	0	50	100	50	100
Sorgo	67.59	75.841	81.374	75.91	80.50
P. de soya	27.11	11.69	-----	11.99	-----
H. de pescado	-----	10.00	17.71	10.18	18.50
H. de hueso	3.00	1.57	-----	1.00	-----
Constantes <sup>1/</sup>	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64
Aceite	1.35	-----	-----	-----	-----
DL-Metionina	0.31	0.259	0.276	0.28	0.26
Análisis calculado					
Proteína cruda, %	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
EM. Mcal/kg	3.00	3.01	3.11	3.02	3.10

1/ Compuesto de: sal común, 0.40%; vitaminas + minerales, 0.24% (Cuca, Avila y Pró, 1982).

2/ %, porcentaje de sustitución con harina de pescado.

CUADRO 3

COMPOSICION QUIMICO BROMATOLOGICA DE LAS HARINAS DE PESCADO Y CON 24 HORAS DE DESCOMPOSICION... (Base Original).

Determinación	Normal	En descomposición
Humedad (105 C) <sup>1/</sup>	2.80	7.20
Proteína cruda (Nx6.25)%	65.90	63.50
Extracto etéreo, %	10.80	11.62
Fibra cruda, %	1.20	1.60
Cenizas, %	14.03	13.43
Extracto libre de nitrógeno, %	5.27	2.65
Digestibilidad en pepsina, % (.2%) <sup>1/</sup>	90.0	88.8
Nitrógeno amoniacal, mg/100g <sup>2/</sup>	127.0	374.6
Trimetil amina, mg/N/100g <sup>1/</sup>	47.33	59.30
Prueba de Eber <sup>3/</sup>	Negativa	++

1/ A.O.A.C., (1980)  
 2/ Pearson (1971).  
 3/ Ewing (1963).

tió en las dietas estudiadas ya que estas fueron isonitrogenadas. La prueba de Eber fue ligeramente positiva (++) para el lote HPD y la determinación del nitrógeno amoniacal, para medir el grado de descomposición para este lote, se acercó a la

clasificación de harinas de pescado contaminadas (450-500 mg/100 g; Pearson, 1976), a pesar de esto se consideró aceptable el lote mencionado para harina de pescado para uso animal (> 374.6 mg/100 g).

CUADRO 4

COMPORTAMIENTO DE POLLOS DE ENGORDA EN CRECIMIENTO (1-35 Días de edad) CON HARINAS DE PESCADO NORMAL Y EN DESCOMPOSICION (Experimento 1).

Variables	0	T R A T A M I E N T O S					EEM <sup>3/</sup>
		Normal % <sup>1/</sup>			En descomposición, %		
		50	100	50	100		
No. de animales	30	30	30	30	30		
Consumo de alimento, kg	1.657 <sup>AB</sup>	1.681 <sup>AB</sup>	1.625 <sup>AB</sup>	1.786 <sup>B</sup>	1.542 <sup>A</sup>	0.058	
Ganancia de peso, kg	0.810 <sup>A</sup>	0.967 <sup>B</sup>	0.923 <sup>B</sup>	1.002 <sup>B</sup>	0.825 <sup>A</sup>	0.025	
Conversión alimenticia <sup>2/</sup>	2.05 <sup>B</sup>	1.74 <sup>A</sup>	1.76 <sup>A</sup>	1.78 <sup>A</sup>	1.87 <sup>A</sup>	0.05	

A,B,C/ Diferente letra difiere estadísticamente ( P < 0.05) ( P < 0.01).

2/ ( P < 0.01).

3/ EEM= Error Estandar de la media.

CUADRO 5

COMPORTAMIENTO DE POLLOS DE ENGORDA EN CRECIMIENTO (1-5 Semanas de Edad) EN DIETAS CON HARINAS DE PESCADO NORMAL Y EN DESCOMPOSICION (Experimento 2).

Variables	T R A T A M I E N T O S .						
	0	Normal % 1/			En Descomposición, %		EEM <sup>2/</sup>
		50	100	50	100		
No. de animales	30	30	30	30	30		
Consumo de alimento, kg	1.593 <sup>AB</sup>	1.667 <sup>A</sup>	1.516 <sup>B</sup>	1.625 <sup>A</sup>	1.552 <sup>B</sup>	0.040	
Ganancia de peso, kg	0.844 <sup>A</sup>	0.871 <sup>AB</sup>	0.856 <sup>A</sup>	0.939 <sup>B</sup>	0.819 <sup>A</sup>	0.022	
Conversión Alimenticia	1.88 <sup>A</sup>	1.91 <sup>A</sup>	1.77 <sup>B</sup>	1.80 <sup>B</sup>	1.89 <sup>A</sup>	0.038	

A,<sup>2</sup>B/ Diferente letra difiere estadísticamente ( $P < 0.05$ )

1/ % = Porcentaje de sustitución con harina de pescado.

2/ EEM = Error Estándar de la media.

#### Experimento 1.

Los resultados obtenidos de consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia se resumen en el Cuadro 4. Se observa que en el consumo de alimento no se encontraron diferencias ( $P > 0.05$ ) al compararse HPN y HPD, el único efecto observado fue debido a niveles de sustitución, los niveles de 100% de sustitución redujeron significativamente el consumo de alimento.

En ganancia de peso los resultados no mostraron diferencias al compararse HPN vs HPD; sin embargo, ésta mejoró con la inclusión de las harinas de pescado en la dieta respecto al testigo. La interacción entre niveles de pescado y tipo de harina de pescado fue significativa ( $P < 0.05$ ) lo que se explica por el menor peso en las aves alimentadas con HPD al 100% de sustitución.

La conversión alimenticia no difirió ( $P > 0.05$ ) al compararse los tratamientos con HPD y HPN y niveles de sustitución, únicamente existieron diferencias ( $P < 0.01$ ) a favor de los pollos alimentados con harina de pescado respecto al testigo.

#### Experimento 2.

En el Cuadro 5, se presentan los resultados obtenidos. Se puede observar que en el consumo de alimento no difirió ( $P > 0.05$ ) a la inclusión de las harinas de pescado, pero si se presentaron diferencias ( $P < 0.05$ ) a niveles de sustitución lo cual repercutió a niveles del 100%.

La ganancia de peso se mejoró ( $P < 0.05$ ) en los tratamientos que incluyeron 50% HPN y HPD respecto al testigo, la interacción fue significativa ( $P < 0.05$ ) para pescados y niveles explicándose por el mayor crecimiento en las aves que recibieron el nivel de 50% de sustitución HPD.

La conversión alimenticia mostró significancia ( $P < 0.05$ ) en la interacción pescados por niveles. Las mejores conversiones alimenticias ocurrieron en los pollos alimentados con HPN 100% y HPD 50%.

Los resultados de los Experimentos 1 y 2 mostraron que la inclusión de HPN y HPD por 24 horas al 50% de sustitución mejoran la ganancia de peso y conversión alimenticia de los pollos, efecto que se puede explicar por el mayor contenido de

energía metabolizable respecto a la dieta testigo en el Experimento 1, fenómeno que no aconteció en el Experimento 2, cuando éstas fueron similares en energía (Cuadro 2). Los datos de los dos experimentos señalan que el empleo de harina de pescado al 50% de sustitución mejora la ganancia de peso, probablemente debido a un mejor balance de aminoácidos en la dieta o la presencia de factores no identificados del crecimiento (Flores, 1980). El hecho de encontrar ganancias de peso similares en los dos experimentos cuando se incluyó HPD y HPN probablemente se basa en que los análisis químicos realizados (proteína digestible, nitrógeno amoniacal) entre HPN y HPD no fueron muy diferentes. Resultados similares han sido observados por Apandi *et al.*, (1974), y Graw y Williams (1955), que no encontraron diferencias en el comportamiento de pollos de engorda en crecimiento alimentados con harinas de pescado normales y con cierto grado de descomposición. Los datos de este estudio sugieren la necesidad de utilizar técnicas de laboratorio que permitan cuantificar de una mejor manera el grado de descomposición en este tipo de productos, ya que el utilizado fue moderadamente positivo a la prueba de Eber que se emplea en forma rutinaria a nivel comercial para determinar el grado de descomposición. Seguramente harinas de pescado en mayor grado de descomposición reaccionarán más positivamente a la citada prueba, por lo que se hace necesario realizar más estudios al respecto; ya que 24 horas, no fue suficiente para la síntesis de productos tóxicos.

## SUMMARY

Two experiments were conducted in order to study the effect of high levels

of spoiled fish meal on performance of broiler chicks. In experiment one, 150 unsexed broiler chicks from 0 to 5 weeks of age were used. Experimental treatments were the replacement of 50 and 100% of the soybean meal protein by normal and spoiled fish meal of a sorghum + soya control diet (20% protein). Results indicated no differences in chick performance between normal and spoilage fish meal. Feed conversion was improved in chicks feed diets containing normal or spoilage fish meal in comparison with birds fed the control diets. In the second experiment a similar study was conducted, the only difference were that isocaloric diets were employed. The replacement of 50% the soybean meal protein by spoiled of normal fish meal increased ( $P < 0.05$ ) weight gain. No significant differences were found between spoiled or normal fish meal.

## LITERATURA CITADA

- AGUILERA, A.A., AVILA, E., SHIMADA, A., CARMONA, C. y CHAVEZ, A., 1974, Calidad de la proteína y determinación biológica de la lisina disponible de harinas de pescado nacionales y extranjeras. *Téc. Pec. Méx.* 26:7-13.
- A.O.A.C., 1980, Official Methods of Analysis ed. *Association of Official Analytic Chemists*. Washington, D. C.
- APANDI, M., ARMADILAGA, D. and BIRD, H.R., 1974, Indonesian fish meals as poultry feed ingredients - effects of species and spoilage *W. Poult J.* 30 (3):176-182.
- COCHRAN W. G. y COX, G. M., 1973, Diseños Experimentales. Ed. Español, Edit. Trillas. Méx. 120-174:177-253.
- DUNCAN, D.B., 1955, Multiple range and multiple F. Test. *Biometrics* 11:1-42.
- EWING, W. R., 1963, Poultry Nutrition. Fifth ed. Hoffman La Roche- Inc. Nutley N. J. Prin. U.S.A.
- FLORES, E.C., 1980, Uso de las harinas de pescado en la alimentación de las aves domésticas. *Bol. A.A.A.* Fasc. 1.

- GRAW, D.R. and WILLIAMS, M.A., 1955, Fish meals as amino acid sources in chick rations. **Poult. Sci.** 34:810-817.
- JANSEN, W.M.M., and GERMES, A. C., 1973. Gizzard erosion, meat flavour and vitamin E in broilers. **Ac. Agri. Scand.** Sup. 72-78.
- JOHNSON, D. C., and PINEDO, D.C., 1971, Gizzard erosion and ulceration in Peru broilers. **Anim. Dis.**, 4:835-837.
- PEARSON, D., 1971. The chemical analysis of foods. **Chem. Pub. Co. Inc.** N.Y.
- SOARES, J.H., MILLER, D.Jr., FITZ, N. and SANDERS, M., 1971, Some factors affecting the biological availability of amino acids in fish protein. **Poult Sci.**, 50; 4:1134-1143.