

## Evaluación de la harina de vísceras de pollo en reemplazo de la harina de pescado en el engorde de machos de codorniz japonesa

Marcial Cumpa G.<sup>1</sup>, Robert Hereña M.<sup>2</sup>

### Resumen

Un experimento fue llevado a cabo con el objetivo de evaluar el uso de la harina de vísceras de pollo (HVP) en reemplazo de la harina de pescado (HP) para el engorde de codornices machos, desde los 21 a 49 días de edad. Se utilizaron 120 codornices machos de 21 días de edad para evaluar cuatro tratamientos: T1 (0% HVP + 10 % HP), T2 (3.5% HVP + 6.5 % HP), T3 (7% HVP + 3 % HP) y T4 (10% HVP + 0 % HP). Los resultados del experimento no mostraron diferencias significativas en peso corporal, ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, y rendimiento de carcasa. Al análisis de la retribución económica del alimento se determinó que el tratamiento con 7 % de harina de vísceras de pollo y 3% de harina de pescado (T-3) fue el más eficiente seguido por los tratamientos T4, T2 y T1. Se concluye que la harina de vísceras de pollo puede ser usada al 10 % en lugar de harina de pescado como fuente de proteína animal en dietas de engorde de la codorniz japonesa.

**Palabras clave:** *harina de visceras, pollo, harina de pescado, codorniz.*

### Abstract

An experiment was conducted with the objective to evaluate the use of chicken viscera meal (HVP) in replacement of fish meal for fattening of male quails, from 21 to 49 days of age. In this experiment 120 male quails were used to evaluate four treatments: T1 (0% HVP + 10 % HP), T2 (3.5% HVP + 6.5 % HP), T3 (7% HVP + 3 % HP) y T4 (10% HVP + 0 % HP). No significant differences were observed for body weight, weight gain, feed intake, feed: gain and carcass yield. The highest benefit: cost of feed corresponded to treatment T3, followed by T4, T2 and T1. It is concluded that chicken viscera meal can be used at 10% inclusion instead of fish meal as source of animal proteins in fattening quail diets.

**Key Words:** *viscera flour, chicken, fish meal, quail.*

### 1. Introducción

La crianza de la codorniz japonesa se encuentra ampliamente difundida en nuestro país, dedicándose las granjas a la producción de huevos; como se sabe, solo las hembras son útiles para este fin, quedando en los machos un gran potencial económico. De este hecho surge la alternativa de orientar la gestión de estas granjas a la producción de carne, ampliando de esa manera los horizontes de mercadeo, ya que, en la mayoría de los casos, la carne de los machos es desperdiciada.

De otro lado, ingredientes proteicos tradicionales como la torta de soya, harina de pescado tienen precios altos en el mercado internacional y tiene periodos de escasez. Existe la posibilidad de emplear la harina de vísceras de pollo como una fuente proteica no tradicional, dada su mayor disponibilidad año a año, por lo cual, el volumen de vísceras de pollos no comestibles por humanos aumenta, desarrollándose la posibilidad de convertir esas vísceras, en harina, útil para la alimentación de aves, incluido las codornices, debido a las características nutricionales que presenta, destacando la importancia de esta nueva fuente de proteína como alternativa para la alimentación.

El objetivo del presente trabajo de investigación, es evaluar el uso de la harina de vísceras de pollo en reemplazo de 3.5, 7.0 y 10.0% de harina de Pescado, en el engorde de codornices machos, medido a través de peso corporal, ganancia de peso, consumo y

conversión alimenticia, rendimiento al beneficio rendimiento e pechuga y retribución económica.

Los subproductos avícolas que provienen de las plantas de beneficio, son una alternativa importante para aumentar el rendimiento nutricional en la alimentación animal, en especial, por los altos contenidos proteicos presentes en ellas (Falla, 1994).

La calidad de los subproductos, y por ende el valor nutricional de éstos, depende directamente del método o forma de preparación, así como también del tipo de residuo animal que se procesará, ya que un aumento o disminución de la temperatura, presión, tiempo, etc, afectará sustancialmente el valor biológico del producto final (Pérez, 1994).

En estudios realizados por Shirley y Parsons (2000), sobre el efecto del procesamiento a presión de la harina de subproductos en la digestibilidad de los aminoácidos en aves, concluyeron que un aumento en la presión de procesamiento disminuye la digestibilidad de aminoácidos para aves. Las harinas de subproductos avícolas presentan un color amarillo moreno, una textura granulosa, medio pastosa, un pH de 6.03 y un olor particular debido a los ácidos grasos libres (Chiang, 1999); por consiguiente, la harina de subproductos avícolas es una excelente fuente de proteínas y aminoácidos, además mejora el aroma y sabor de los alimentos (Céspedes, 1994).

Rostagno *et al.* (2005) refiere que la Harina de Vísceras de Pollo tiene 57.0 % de proteína y 13.84% de grasa. Chiang (1999) reporta niveles de proteína y grasa de 63.76% y 20.0%, respectivamente. La harina de vísceras de pollo analizados por Chiang (1999), muestra una humedad de 7.2%, ELN de 5.09% y 3.95% de cenizas.

<sup>1</sup> Facultad de Zootecnia, Universidad Nacional Agraria la Molina. E-mail: [mcumpa@lamolina.edu.pe](mailto:mcumpa@lamolina.edu.pe).

<sup>2</sup> Ingeniero Zootecnista UNALM.

Las harinas de pescado se producen de anchoveta, arenque, menhaden, sábalo y otras especies similares; el contenido de proteína varía de acuerdo con la especie de procedencia, y el método de producción, aunque por regla general, es superior al 55% (Avila, 1997); valores de 55 a 75% de proteína son atribuidos por Chang (1978), Flores (1986) y Fraga (1985).

La proteína de la harina de pescado está compuesta por todos los aminoácidos indispensables y en cantidades suficientes (Ruiter, 1995); así mismo, contiene un alto nivel de metionina y triptófano fundamental para la síntesis proteica (Piccioni, 1970). Ruiter (1995), afirma, que la harina de pescado, tiene un contenido energético relativamente alto, pudiendo llegar hasta un 9% de extracto etéreo.

## 2. Materiales y métodos

La presente investigación se realizó en la Universidad Nacional Agraria La Molina. La fase experimental se llevó a cabo en la Unidad Experimental de Avicultura. La deshidratación de las vísceras de pollo se realizó en la Planta de Tecnología de Alimentos y Productos Agropecuarios. El análisis químico de la harina se efectuó en el Laboratorio de Evaluación Nutricional de Alimentos. Las dietas se prepararon en la Planta de Alimentos Balanceados.

El engorde de las codornices, se llevó a cabo en una batería metálica, con pisos alambrados, cuenta con cuatro pisos, cada uno dividido en cuatro, con un área de 0.55 m<sup>2</sup> por división.

Se utilizaron 120 codornices japonesas, sexados (todos machos), de 21 días de edad, los cuales fueron distribuidos en 12 unidades experimentales, con 10 animales en cada una; lo cual corresponde a 4 tratamientos con 3 bloques.

La distribución de los animales se realizó según su peso en bloques; las aves de mayor peso (70-80 gr) en el bloque 1, las de peso intermedio (60-70 gr) en el bloque 2 y las de menor peso (50-60 gr) en el bloque 3, siendo ubicados al azar en cada una de las 12 jaulas con que cuenta la batería. La harina de vísceras de pollo fue obtenida de la siguiente manera:

Las vísceras fueron sometidas a una cocción de 95°C en ollas con agua, sobre cocinas industriales a gas. Las vísceras cocidas fueron escurridas en mallas metálicas. Luego se realizó el secado a una temperatura de 65°C por 14 horas, empleando un secador de túnel de aire caliente. Posteriormente, las vísceras fueron molidas mediante un molino manual. Finalmente a la harina de vísceras de pollo se le agregó antioxidantes primarios (BHT y Etoxiquin) que fueron combinados con antioxidantes secundarios (ácido cítrico y ortofosfórico) por su efecto sinérgico, en un nivel de 1 Kg. por tonelada de alimento.

En el ensayo de alimentación se emplearon 4 tratamientos, considerando el reemplazo de la harina de pescado peso a peso.

I. Alimento con 0% de harina de vísceras de pollo y 10% de harina de pescado (control).

II. Alimento con 3.5% de harina de vísceras de pollo y 6.5% de harina de pescado.

III. Alimento con 7% de harina de vísceras de pollo y 3% de harina de pescado.

IV. Alimento con 10% de harina de vísceras de pollo y 0% de harina de pescado.

La Tabla 1 muestra la composición porcentual de las dietas experimentales y el valor nutricional calculado de éstas, respectivamente.

**Tabla 1.** Composición Porcentual y Valor Nutricional Calculado de las Dietas.

Ingredientes (%)	T1	T2	T3	T4
<b>Harina de vísceras de pollo</b>	-	<b>3.500</b>	<b>7.000</b>	<b>10.000</b>
<b>Harina de pescado</b>	<b>10.000</b>	<b>6.500</b>	<b>3.000</b>	-
Maíz grano amarillo	52.925	52.640	52.063	51.635
Torta de soya	27.627	27.710	28.634	28.943
Subproducto de trigo	8.017	7.900	6.380	6.083
Carbonato de calcio	0.905	1.170	1.100	1.125
Sal común	0.259	0.270	0.430	0.447
Premix vitaminas y minerales	0.100	0.100	0.100	0.100
Cloruro de colina	0.100	0.100	0.100	0.100
Promotor de crecimiento	0.050	0.050	0.050	0.050
DL – metionina	0.017	0.050	0.093	0.126
Fosfato dicálcico	-	0.010	1.050	1.391
<b>Total</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>
<b>Valor nutricional estimado (%)</b>				
Proteína Bruta	24.00	24.00	24.00	24.00
EM (Mcal / kg.)	2.90	2.90	2.90	2.90
Lisina	1.39	1.35	1.33	1.30
Metionina	0.50	0.50	0.50	0.50
Metionina + Cistina	0.95	0.94	0.94	0.96
P – Disponible	0.36	0.30	0.40	0.40
Calcio	0.77	0.78	0.90	0.90

El análisis químico de la harina de vísceras de pollo, realizado en el Laboratorio de Evaluación Nutricional de Alimentos de la UNALM; así como también el valor nutricional de la harina de pescado, se muestra en la Tabla 2.

Durante todo el proceso de investigación, los animales fueron alimentados *ad libitum*; el agua de bebida fue cambiada diariamente, limpiando consigo los bebederos suministrando los tres primeros días combejo B (1g/L).

**Tabla 2.** Valor Nutricional de la harina de vísceras de pollo y harina de pescado.

Análisis Nutricional (%)	Harina de Vísceras De Pollo <sup>1</sup>	Harina de Pescado <sup>2</sup>
Humedad	8.61	7 – 10
Proteína Bruta	66.94	67.00
Extracto Etéreo	21.19	10.00
Fibra Cruda	0.00	1.00
Cenizas	3.22	16.00
E.L.N.	0.04	0.00
EM Kcal/Kg	3259 *	3 291
Lisina	3.35 *	4.40
Metionina	1.10 *	1.95
Metionina + Cistina	2.02 *	3.30
Calcio	1.01 **	3.37
Fósforo Disponible	0.52**	2.43

<sup>1</sup> Laboratorio de Evaluación Nutricional de Alimentos (UNALM)

<sup>2</sup> “Crandon – Trading S.A.”

\* Tablas Brasileñas para Aves y Cerdos (Rostagno *et al.*, 2005)

\*\* Valores ajustados en base a Tablas Brasileñas para Aves y Cerdos

Los parámetros evaluados fueron: peso corporal, ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, rendimiento de carcasa y rendimiento de pechuga.

Se empleo el Diseño en Bloques Completamente al Azar (DBCA), con 4 tratamientos y 3 bloques, con un total de 12 unidades experimentales. Se utilizó la prueba de comparación de Tukey para los promedios en bloques y tratamientos.

### 3. Resultados y discusión

Los análisis de variancia, de los pesos corporales y ganancias de peso de las codornices en el periodo de evaluación, no muestran diferencias significativas ( $P > 0.05$ ) entre tratamientos; la misma respuesta se obtuvo en la prueba de comparación de Tukey (Tabla 3).

Las codornices alimentadas exclusivamente con harina de pescado, no tuvieron diferencias significativas con las alimentadas exclusivamente con harina de vísceras de pollo, tanto en peso corporal como en ganancia de peso, con ello, podríamos deducir la importancia de la harina de vísceras de pollo, como fuente alternativa de proteína, como parte de su dieta alimenticia.

Considerando que la lisina es el segundo aminoácido más limitante en la nutrición de las aves y tomando en cuenta la “Ley de los Mínimos” de Liebig, donde

la baja suplementación de un solo aminoácido puede inhibir las respuestas a aquellos que están en adecuada suplementación (D’Mello, 1994) podríamos suponer que si bien existen diferencias en los niveles de lisina entre los 4 tratamientos, estos no se vieron reflejados en diferencias en ganancias de peso debido a que los aportes de metionina y metionina-cistina y de los demás aminoácidos esenciales fueron similares en todas las dietas.

La presente investigación obtuvo mayores pesos corporales que los obtenidos por Marks (1993) donde usaron insumos tradicionales; por otro lado, la ganancia de peso de las codornices, obtenidas a lo largo del experimento, fue mayor a los indicados por Oscategui (2001).

Los análisis de variancia para consumo de alimento y conversión alimenticia de las codornices durante el periodo de engorde no muestran diferencias significativas ( $P > 0.05$ ) entre tratamientos; de la misma manera no hubo diferencias significativas en la prueba de comparación de Tukey (Tabla 3).

Los resultados obtenidos en la presente investigación muestran que todos los tratamientos tienen el mismo comportamiento durante el engorde de codornices machos, lo cual nos indica que la inclusión de la harina de vísceras de pollo en las dietas no afectó negativamente el consumo de alimento ni la conversión alimenticia en toda la fase de engorde.

**Tabla 3.** Efecto del Reemplazo de la Harina de Pescado por la Harina de Vísceras de Pollo en el Comportamiento Productivo de la Codorniz Japonesa en Engorde.

Parámetro	Tratamiento			
	T1	T2	T3	T4
	H.V.P. (%)	3.5	7	10
	10	6.5	3	0
H.P. (%)				
Peso Vivo a 21 días (g)	64.3 <sup>a</sup>	64.5 <sup>a</sup>	64.0 <sup>a</sup>	63.5 <sup>a</sup>
Peso Vivo a 49 días (g)	136.4 <sup>a</sup>	133.3 <sup>a</sup>	137.2 <sup>a</sup>	135.8 <sup>a</sup>
Ganancia de peso (g) (21 – 49 días)	72.1 <sup>a</sup>	68.8 <sup>a</sup>	73.1 <sup>a</sup>	72.3 <sup>a</sup>
Consumo de alimento (g) (21 – 49 días)	441.4 <sup>a</sup>	441.2 <sup>a</sup>	445.4 <sup>a</sup>	442.8 <sup>a</sup>
Conversión Alimenticia (21 – 49 días)	6.13 <sup>a</sup>	6.41 <sup>a</sup>	6.08 <sup>a</sup>	6.12 <sup>a</sup>
Rendimiento carcasa a 7 sems. (%)	58.90 <sup>a</sup>	59.36 <sup>a</sup>	59.24 <sup>a</sup>	58.36 <sup>a</sup>
Rendimiento pechuga a 7sems. (%)	25.27 <sup>a</sup>	24.51 <sup>a</sup>	25.44 <sup>a</sup>	25.43 <sup>a</sup>
Retribución Económica por Kg de codorniz beneficiada (S/.)	8.46	8.64	8.81	8.80

H.V.P.: Harina de vísceras de pollo

H.P.: Harina de pescado

(\*) A la Prueba de Tukey, letras iguales no difieren significativamente dentro de cada fila ( $P < 0.05$ )

El consumo de alimento mencionado por Montalvo (1999) es mayor al del presente trabajo, sin embargo el consumo obtenido por Oscategui (2001) en promedio al final del experimento es menor; los cuales usaron como insumo la algarroba y chocolate, respectivamente.

Los análisis de variancia en rendimiento de carcasa y pechuga, a la séptima semana de edad, muestran que no existen diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) entre tratamientos; la misma respuesta se obtuvo en la prueba de comparación de Tukey (Tabla 3).

El porcentaje de carcasa del presente experimento es en comparación ligeramente menor, a los obtenidos por Oscategui (2001), Legare *et al.* (1986) y Rodrigues da Silva *et al.* (1992) quienes mencionan valores de 63.05%, 65.4% y 67%, respectivamente.

Con respecto al porcentaje de pechuga la investigación arrojó valores mayores a los registrados por Tserveni - Gousi y Yannakopoulos (1986), citado por Flores (2000) quien menciona un valor de 21.4%.

La mejor retribución económica se obtienen con T-3 (7% H.V.P. y 3 % H.P) con S/8.81 por kilo de codorniz beneficiada.

El momento óptimo de venta de las codornices se encuentra en la séptima semana de edad, para todos los tratamientos, excepto el tratamiento 4, que se encuentra en la sexta semana de edad; estos resultados podrían estar vinculados con la madurez sexual de las codornices machos.

#### 4. Conclusiones

Bajo las condiciones del presente trabajo de investigación se presentan las siguientes conclusiones:

1. La harina de vísceras de pollo puede sustituir parcial o totalmente a la harina de pescado en la fase de engorde de las codornices sin ocasionar efectos perjudiciales o negativos.
2. La mejor retribución económica sobre costo del alimento se mostró en el tratamiento con 7% de Harina de Vísceras de Pollo.

#### 5. Referencias bibliográficas

Avila, G. E. 1997. Alimentación de las Aves. Segunda Edición. Editorial Trillas - México. 102 pp.

Céspedes, F. 1994. Perfil nutritivo de los Subproductos Avícolas. Industria Avícola. Oct. 1994. Pp. 16.

Chang C, R. 1978. Diferentes niveles de harina de soya en reemplazo de la harina de pescado y de harina de pescado desgrasado en alimentos para pollos de carne. Tesis. UNALM. Lima, Perú. 62 pp.

Chiang, B. 1999. Procesamiento y Evaluación de Vísceras y Contenido de Molleja Provenientes

del Beneficio del Pollo de Carne. Tesis. UNALM. Lima, Perú.

D' Mello, T. 1994. Amino Acids in Farm Animal Nutrition. The Scottish Agricultural College. Edinburgh. UK. CAB International.

Falla, C. 1994. Desechos de Matadero como Alimento Animal en Colombia. <http://www.fao.org/livestock/AGAP/FRG/APH134/cap7.htm>

Flores, M. J. 1986. Manual de Alimentación Animal. Cuarto Tomo. Primera Edición. Editorial Limusa, México.

Flores, R. 2000. Crianza de la Codorniz Japonesa. Primera Edición. Lima. Perú.

Fraga, F. C. 1985. Alimentación de los Animales Monogástricos: Cerdo, Conejo, Aves. Ediciones Mundi - Prensa. Madrid, España.

Legare, T; Birrenkott, P. y Hale, K. 1986. Effect of Photoperiod on Quail Processing Yields. Poultry Science. 65: 631 - 635.

Marks, H. 1993. Carcass Composition, Feed Intake, and Feed Efficiency Following Long - Term Selection for Four - Week Body Weight in Japanese Quail. Poultry Science. 72: 1005 - 1011.

Montalvo, M. 1999. Comportamiento Productivo y Reproductivo de Codornices (*Coturnix coturnix japonica L.*) en Postura Alimentadas con Algarroba (*Prosopis pallida*) en la Etapa de Crecimiento. Tesis. UNALM.

Oscategui, J. 2001. Engorde de codornices con diferentes niveles de Chocolate. Proyecto de Tesis. UNALM.

Perez, V. M. 1994. Política Cubana de Recuperación de todo Tipo de Desperdicios y Subproductos para la Producción Porcina y Saneamiento Ambiental. <http://www.fao.org/livestock/AGAP/FRG/APH134/cap10.htm>

Piccioni, M. 1970. Diccionario de Alimentación Animal. Tercera Edición. Editorial Acribia. Zaragoza, España. 819 pp.

Rodrigues da Silva, N; Carvalho, R; Souza, C. y Gabrig, R. 1992. Aproveitamento da Carne da Codorna. A LAVOURA, Mai./Jun.

Rostagno, H., Teixeira, L., Lopes, J., Gomes, P.C., De Oliveira, R., Lopes, D., Soares, A., De Toledo, S. 2005. Tablas Brasileñas para Aves y Cerdos. Composición de Alimentos y Requerimientos Nutricionales. Universidad Federal de Viçosa. Minas Gerais. Brasil.

Ruiter, A. 1995. El Pescado y los productos derivados de la pesca. Primera Edición. Editorial Acribia. Zaragoza, España. 416 pp.

Shirley, R. B. y Parsons, C. M. 2000. Effect of pressure processing on amino acid digestibility of meat and bone meal for poultry. Poultry Science 79: 1775 - 1781.