



# RESUMENES DE INVESTIGACION EN POLLOS

## POLLOS

1.- “EVALUACIÓN DE CUATRO NIVELES DE HARINA DE ALGA (*Chara globularis*) EN DIETAS DE CRECIMIENTO Y ACABADO PARA POLLOS DE CARNE” (1991)

Roxana María Canepa C. y Víctor Vergara R.

2.- “EVALUACIÓN DE TRES FUENTES COMERCIALES DE FÓSFORO EN DIETAS DE POLLOS DE CARNE” (1993)

Patricia Navarro B. y Víctor Vergara R.

3.- “EVALUACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE TORTA DE GIRASOL EN DIETAS PARA POLLOS DE CARNE” (1994)

Mariana de Jesús Caparachin B. y Víctor Vergara R.

4.- “SUSTITUCIÓN DE MAÍZ POR HOMINY FEED EN DIETAS PARA POLLOS DE CARNE” (1994)

José Germán Piedra V. y Víctor Vergara R.

5.- “EVALUACIÓN DE CUATRO PROGRAMAS CON SUBPRODUCTO DE AVENA EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS DE CARNE” (1995)

Li Elvin Solís T. y Víctor Vergara R.

6.- “ENERGÍA METABOLIZABLE APARENTE DE LA HARINA DE ALGA (*Chara globularis*) DETERMINADO EN POLLOS DE CARNE POR COLECCIÓN TOTAL Y CENIZA INSOLUBLE EN ÁCIDO” (1996)

Wilber Quijano P. y Víctor Vergara R.

7.- “USO DEL SUBPRODUCTO DE HARINA DE YUCA COMO REEMPLAZO DEL MAÍZ EN POLLOS DE CARNE” (1996)

Matilde San Martín C. y Víctor Vergara R.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**FACULTAD DE ZOOTECNIA**  
**PROGRAMA DE INVESTIGACION Y PROYECCION SOCIAL EN ALIMENTOS**

---

**8.- “DETERMINACIÓN DE LA ENERGÍA METABOLIZABLE DE LA GRASA ÁCIDA, ESTEARINA Y ÁCIDOS GRASOS DE PESCADO EN POLLOS DE CARNE” (1997)**

**Denis Armando Pilares F. y Víctor Vergara R.**

**9.- “EVALUACIÓN BIOLÓGICA COMPARATIVA DE UN FOSFATO MONODICÁLCICO COMERCIAL Y DE LA HARINA DE HUESOS EN POLLOS DE CARNE” (1999)**

**Fernando Esteban Núñez V. y Víctor Vergara R.**

**10.- “DETERMINACIÓN DE ENERGÍA METABOLIZABLE APARENTE PARA AVES DEL MAÍZ AMARILLO (*Zea mays*) PROCEDENTE DE ARGENTINA” (1999)**

**Leonidas Adolfo Talavera Z. y Víctor Vergara R.**

**11.- “DETERMINACIÓN DE LA ENERGÍA METABOLIZABLE Y COMPORTAMIENTO DE LA HARINA INTEGRAL DE SOYA BOLIVIANA DE PROCESO HIDROTÉRMICO EN POLLOS DE CARNE” (1999)**

**Ayda Cecilia Luna M y Víctor Vergara R.**

**12.- “DETERMINACIÓN DE LA ENERGÍA METABOLIZABLE APARENTE PARA AVES DEL MOYUELO DE TRIGO” (2000)**

**Margot Mery Díaz R. y Víctor Vergara R.**

**13.- “DETERMINACIÓN DE LA ENERGÍA METABOLIZABLE PARA AVES DE HARINA INTEGRAL DE SOYA DE TRES PROCESOS POR EL MÉTODO DE COLECCIÓN TOTAL” (2000)**

**Mabis Nataly Ramírez C. y Víctor Vergara R.**

**14.- “DETERMINACIÓN DE LA ENERGÍA METABOLIZABLE APARENTE PARA AVES DEL SEBO DE VACUNOS” (2000)**

**Jaime Oswaldo Valencia B. y Víctor Vergara R.**

**15.- “DETERMINACIÓN DE LA ENERGÍA METABOLIZABLE PARA AVES DE LA MARGARINA” (2000)**

**Gloria Valenzuela F. y Víctor Vergara R.**

**16.- “DETERMINACIÓN DE LA ENERGÍA METABOLIZABLE APARENTE PARA AVES DEL HOMINY GRITZ POR EL MÉTODO DE COLECCIÓN TOTAL” (2001)**

**Patricia Enciso V. y Víctor Vergara R.**

**17.- “DETERMINACIÓN DE LA ENERGÍA METABOLIZABLE APARENTE PARA AVES DE LA SEMILLA DESPIGMENTADA DE ACHIOTE” (2001)**

**Jacqueline Guevara A. y Víctor Vergara R.**



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**FACULTAD DE ZOOTECNIA**  
**PROGRAMA DE INVESTIGACION Y PROYECCION SOCIAL EN ALIMENTOS**

---

**18.- “DETERMINACIÓN DE LA ENERGÍA METABOLIZABLE DEL ACEITE COMPUESTO Y ACEITE DE FRITURA EN POLLOS DE CARNE POR LOS MÉTODOS DE COLECCIÓN TOTAL Y CENIZA INSOLUBLE EN ÁCIDO” (2001)**

**Danton Jorge Miranda C., y Víctor Vergara R.**

**19.- “DETERMINACIÓN DE LA ENERGÍA METABOLIZABLE APARENTE PARA AVES DEL ACEITE DE POLLO” (2002)**

**Miguel Enrique Cartagena O. y Víctor Vergara R.**

**20.- “DETERMINACIÓN DE LA ENERGÍA METABOLIZABLE DEL ACEITE ACIDULADO DE SOYA Y SU EVALUACIÓN COMPARATIVA EN DIETAS DE INICIO PARA POLLOS DE CARNE” (2003)**

**Giovanna Ines Bedoya G. y Víctor Vergara R.**

**21.- “DETERMINACIÓN DE ENERGÍA METABOLIZABLE DE TRES HARINAS ESPECIALES DE PESCADO EN POLLOS DE CARNE POR EL MÉTODO DE COLECCIÓN TOTAL Y FIBRA CRUDA” (2003)**

**Wilfredo Ramiro Arroyo C. y Víctor Vergara R.**

**22.- “DETERMINACIÓN DE ENERGÍA METABOLIZABLE DEL SUBPRODUCTO DE COCHINILLA *Dactylopius coccus* Costa (1835) Y SU EVALUACIÓN PRODUCTIVA EN REEMPLAZO DE HARINA DE PESCADO EN DIETAS PARA POLLOS DE CARNE” (2005)**

**Wilber Quijano P. y Víctor Vergara R.**

**23.- “DETERMINACIÓN DE ENERGÍA METABOLIZABLE DE LA HARINA DEL SUBPRODUCTO DE CALAMAR GIGANTE Y SU EVALUACIÓN PRODUCTIVA EN REEMPLAZO DE LA HARINA DE PESCADO PRIME EN DIETAS PARA POLLOS DE CARNE” (2006)**

**Rosa Isabel Remigio E. y Víctor Vergara R.**

**24.- “EFECTO DE TRES TAMAÑOS DE PARTÍCULA DEL MAÍZ EN DIETAS EN HARINA Y PELETIZADAS PARA POLLOS DE CARNE” (2006)**

**Wilhem H. Llerena A. y Víctor Vergara R.**

**25.- “DETERMINACIÓN DE ENERGÍA METABOLIZABLE DE LA HARINA DE CARNE Y SU EVALUACIÓN PRODUCTIVA EN DIETAS PARA POLLOS DE CARNE” (2006)**

**María Lourdes Solano V. y Víctor Vergara R.**

**26.- “EVALUACIÓN DE LA SUPLEMENTACIÓN DE EXTRACTO DE LEVADURA (*Saccharomyces cerevisiae*) EN LA DIETA DE PRE INICIO SOBRE EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO Y LA MORFOMETRÍA INTESTINAL EN POLLOS DE CARNE” (2007)**

**Pamela Eliana Eusebio B. y Víctor Vergara R.**



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**FACULTAD DE ZOOTECNIA**  
**PROGRAMA DE INVESTIGACION Y PROYECCION SOCIAL EN ALIMENTOS**

---

**27.- “DETERMINACIÓN DE LA ENERGÍA METABOLIZABLE APARENTE CORREGIDA POR NITRÓGENO (EMAn) PARA AVES DE LA HARINA DE SUBPRODUCTO DE AVES” (2007)**

**Martha Eliana Verástegui Q. y Víctor Vergara R.**

**28.- “EVALUACIÓN DE UNA MEZCLA DE HARINA DE SUBPRODUCTOS DE CAMAL AVÍCOLA Y EQUINO EN DIETAS DE INICIO Y CRECIMIENTO PARA POLLOS DE CARNE” (2008)**

**Claudia Lucía Velásquez R. y Víctor Vergara R.**

**29.- “EVALUACIÓN COMPARATIVA DE DOS NIVELES DE INCLUSION DE ACEITE CRUDO DE MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN REEMPLAZO DE ACEITE CRUDO DE SOYA (*Glicine max*) EN DIETAS DE INICIO PARA POLLOS DE CARNE” (2009)**

**William Marc Martínez B. y Víctor Vergara R.**

**30.- “DETERMINACION DE LA ENERGIA METABOLIZABLE APARENTE (EMA) PARA AVES DEL ACEITE DE SEMILLA DE MARACUYA (*Passiflora edulis*) POR DOS TECNICAS” (2009)**

**Elmer Walter Terrones B. y Víctor Vergara R.**

**31.- “EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE LEVADURA SECA DE CERVEZA (*Saccharomyces cerevisiae*) EN DIETAS DE INICIO PARA POLLOS DE CARNE” (2009)**

**Roberto Ricardo Poma M. y Víctor Vergara R.**

**32.- “DISPONIBILIDAD BIOLÓGICA DEL FOSFORO DEL FOSFATO DICALCICO EN POLLOS DE CARNE EN LA ETAPA DE INICIO” (2009)**

**Jorge G. Echegaray T. y Víctor Vergara R.**

**33.- “EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE FREJOL CANAVALIA (*Canavalia ensiformis*) COCIDA EN DIETAS DE POLLOS DE CARNE” (2010)**

**Cayo Leveau V. y Víctor Vergara R.**

**34.- “DETERMINACION DE LA DIGESTIBILIDAD IN VITRO Y EVALUACION BIOLÓGICA DE DOS FUENTES DE CALCIO EN POLLOS DE CARNE” (2010)**

**Marilyn A. Buendía M. y Víctor Vergara R.**

**35.- “EVALUACIÓN DE SOYEZIM EN DIETAS DE ALTA Y BAJA DENSIDAD CON SOYA Y/O HARINA DE PESCADO PARA POLLOS DE CARNE” (2000)**

**Víctor Vergara R. y Gladis Díaz.**

**36.- “EVALUACIÓN BIOLÓGICA CON POLLOS DE CARNE DEL CARBONATO DE CALCIO ORGÁNICO PROVENIENTES DE VALVAS DE CONCHA DE ABANICO (*Argopecten purpuratus*) Y NAVAJA (*Ensis macha*)”**

**Víctor Vergara R., Sylvana Ferrer I., F. Flores Ysla**



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**FACULTAD DE ZOOTECNIA**  
**PROGRAMA DE INVESTIGACION Y PROYECCION SOCIAL EN ALIMENTOS**

---

**37.- “EVALUACIÓN BIOLÓGICA DEL CARBONATO DE CALCIO ORGÁNICO PROVENIENTES DE VALVAS DE CONCHA DE ABANICO (*Argopecten purpuratus*) Y NAVAJA (*Ensis macha*) EN DIETAS PARA POLLOS DE CARNE”**

**Víctor Vergara R., Sylvana Ferrer I. y Fabricio Flores**

**38.- “EVALUACIÓN DE DOS OLEORESINAS SAPONIFICADAS DE MARIGOLD (*Tagetes erecta*) SOBRE LA PIGMENTACIÓN DE POLLOS DE CARNE” (2011)**

**Alessandra M. Bolaños G. y Víctor Vergara R.**

**39.- “EVALUACIÓN DE TRES PROGRAMAS DE ALIMENTACIÓN CON INCLUSIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE PLUMAS HIDROLIZADAS SOBRE EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE POLLOS DE CARNE” (2012)**

**Karlo A. Gutiérrez C. y Víctor Vergara R.**

**40.- “EVALUACIÓN DEL CONCENTRADO PROTEICO DE SUBPRODUCTO DE CAMAL AVÍCOLA UTILIZANDO TRES PROGRAMAS DE ALIMENTACIÓN EN POLLOS DE CARNE” 2013**

**Yanes P. Macavilca C. y Víctor Vergara R.**

**41.- “EFECTO DE LA ENDO-1,4-  $\beta$ -XILANASA DE ORIGEN BACTERIANO SOBRE EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO EN POLLOS DE CARNE” 2013**

**Alex O. Espinoza S. y Víctor Vergara R.**

**42.- “DETERMINACIÓN DE LA ENERGÍA METABOLIZABLE APARENTE CORREGIDA POR NITROGENO (EM<sub>N</sub>) PARA AVES DE LA HARINA DE PESCADO PRIME MEDIANTE DOS MÉTODOS” (2014)**

**Tatiana Gálvez S. y Víctor Vergara R.**

**43.- “EFECTO DEL CARBONATO DE CALCIO PROVENIENTE DE VALVAS DE CONCHA DE ABANICO Y NAVAJA SOBRE EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO EN POLLOS DE CARNE” (2014).**

**Christian g. Yallico H. y Víctor Vergara R.**



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**FACULTAD DE ZOOTECNIA**  
**PROGRAMA DE INVESTIGACION Y PROYECCION SOCIAL EN ALIMENTOS**

---



## “EVALUACIÓN DE CUATRO NIVELES DE HARINA DE ALGA *Chara globularis* EN DIETAS DE CRECIMIENTO Y ACABADO PARA POLLOS DE CARNE” (1991)

Roxana María Canepa C.<sup>1</sup> y Víctor Vergara R.<sup>2</sup>

Se evaluó el efecto de diferentes niveles de harina de alga *Chara globularis* (0, 5, 8 y 12%) en el rendimiento de pollos de carne en las etapas de crecimiento (21 a los 35 días de edad) y acabado (35 hasta los 49 días de edad). El experimento se realizó en un galpón de la U.E.A de la Universidad Nacional Agraria La Molina, en jaulas, para lo cual se utilizaron 120 pollos híbridos de carne (60 hembras y 60 machos). Se empleó un Diseño completamente al Azar con cuatro tratamientos y tres repeticiones. El agua y alimento se ofrecieron *ad libitum*. Las dietas formuladas en las dos etapas fueron isocalóricas, con un nivel de 3100 Kcal/Kg de alimento; y un mínimo de 18% y 16% de proteína en la etapa de crecimiento en la etapa de acabado, respectivamente. En la etapa de crecimiento, no hubieron diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) para la ganancia de peso, consumo de alimento y eficiencia alimenticia con la inclusión de 5% de harina de alga; sin embargo, los niveles mayores si afectaron éstos parámetros.

---

<sup>1</sup> Bach. en Ingeniería Zootecnia. Universidad Nacional Agraria La Molina, Tesis UNALM.

<sup>2</sup> Ing. Zootecnista. MgSc. en Nutrición, Universidad Nacional Agraria La Molina, Jefe del Programa de Investigación y Proyección en Alimentos. [vjvergara@lamolina.edu.pe](mailto:vjvergara@lamolina.edu.pe), telefax: 348-1524.



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA  
FACULTAD DE ZOOTECNIA  
PROGRAMA DE INVESTIGACION Y PROYECCION SOCIAL EN ALIMENTOS

Para la etapa de acabado la inclusión de 5 y 8% de harina de alga no afectaron en forma significativa ( $P < 0.05$ ) los mencionados parámetros. La mejor retribución económica por pollo vivo se logró con la dieta con 5% de harina de alga en la etapa de crecimiento y con el tratamiento testigo (0% de harina de alga) en la etapa de acabado. Bajo las condiciones del presente estudio, se recomienda la utilización de la harina de alga hasta un nivel del 5% en dietas de crecimiento y hasta un nivel de 8% en la etapa de acabado.

PARÁMETRO		NIVELES DE HARINA DE ALGA (%)			
		0	5	8	12
Ganancia de Peso (g)	Crecimiento	833.8 <sup>a</sup>	842.3 <sup>a</sup>	710.2 <sup>b</sup>	678.7 <sup>b</sup>
	Acabado	888.3 <sup>a</sup>	857.8 <sup>ab</sup>	871.0 <sup>ab</sup>	773.7 <sup>b</sup>
Consumo de Alimento (g)	Crecimiento	1709.7 <sup>a</sup>	1713.3 <sup>a</sup>	1584.7 <sup>b</sup>	1599.3 <sup>b</sup>
	Acabado	2104 <sup>a</sup>	2111 <sup>a</sup>	2089.4 <sup>a</sup>	2056 <sup>a</sup>
Conversión Alimenticia	Crecimiento	2.05 <sup>a</sup>	2.03 <sup>a</sup>	2.24 <sup>b</sup>	2.36 <sup>c</sup>
	Acabado	2.41 <sup>a</sup>	2.48 <sup>ab</sup>	2.43 <sup>ab</sup>	2.68 <sup>b</sup>
Retribución Económica	Crecimiento	0.430	0.429	0.362	0.312
	Acabado	0.369	0.343	0.338	0.243

<sup>a, b, c</sup> Promedios con distintos superíndices, son estadísticamente diferentes.



## **“EVALUACIÓN DE TRES FUENTES COMERCIALES DE FÓSFORO EN DIETAS DE POLLOS DE CARNE” (1993)**

**Patricia Navarro B.<sup>1</sup> y Víctor Vergara R.<sup>2</sup>**

Se evaluaron tres fuentes comerciales de fósforo en la dieta, Fosfato Dicalcico Dihidratado (FDCDH), Fosfato Mono-Dicálcico (FMDC), Harina de Huesos (HHU) y la combinación de éstos; a través de la ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, porcentaje de cenizas y fósforo en tibias, desordenes de patas, rendimiento de carcasa y el mérito económico. Se utilizaron 540 pollitos de un día de edad, machos, y se distribuyeron en un Diseño Completamente al Azar, con cinco tratamientos y tres repeticiones por tratamiento por un periodo de 47 días. Se formularon tres dietas experimentales, bajas en fósforo disponible, para las fases de inicio (0.42%), de crecimiento (0.40%) y de acabado (0.36%), las cuales se suplementaron con FDCDH, FMDC, HHU, FDCDH/HHU y FDCDH/FMDC. Se observó diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) en el grupo suplementado con HHU presentando menor ganancia de peso en relación a las otras dos fuentes comerciales, que no mostraron diferencias significativas.

---

<sup>1</sup> Bach. en Ingeniería Zootecnia. Universidad Nacional Agraria La Molina, Tesis UNALM.

<sup>2</sup> Ing. Zootecnista. MgSc. en Nutrición, Universidad Nacional Agraria La Molina, Jefe del Programa de Investigación y Proyección en Alimentos. [vjvergara@lamolina.edu.pe](mailto:vjvergara@lamolina.edu.pe), telefax: 348-1524



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**FACULTAD DE ZOOTECNIA**  
PROGRAMA DE INVESTIGACION Y PROYECCION SOCIAL EN ALIMENTOS

La suplementación con FDCDH y sus diferentes combinaciones a las dietas de inicio, produjo un mayor contenido de cenizas y fósforo en las tibias, siendo estadísticamente diferentes a los grupos suplementados con HHU. Sin embargo, no se observaron diferencias entre las diversas fuentes de fósforo a los 42 días. El mayor rendimiento de carcasa se logró con la combinación FDCDH/HHU. La combinación de FDCCH/HHU produjo una mayor retribución económica del alimento. La suplementación con FDCDH produjo un mayor número de pollos con desordenes de patas.

PARÁMETRO		FDCDH	FMDC	HHU	FDCDH/ HHU	FDCDH/ FMDC
Ganancia de Peso (g)	Inicio	1074 <sup>ab</sup>	1082 <sup>ab</sup>	1042 <sup>b</sup>	1104 <sup>a</sup>	1064 <sup>ab</sup>
	Crecim.	2003 <sup>ab</sup>	2001 <sup>ab</sup>	1964 <sup>b</sup>	2069 <sup>a</sup>	1988 <sup>ab</sup>
	Acabado	2360 <sup>ab</sup>	2297 <sup>bc</sup>	2279 <sup>c</sup>	2378 <sup>a</sup>	2297 <sup>bc</sup>
Consumo de Alimento	Inicio	1830 <sup>a</sup>	1829 <sup>a</sup>	1780 <sup>a</sup>	1843 <sup>a</sup>	1806 <sup>a</sup>
	Crecim.	3952 <sup>a</sup>	3944 <sup>a</sup>	3858 <sup>a</sup>	3994 <sup>a</sup>	3869 <sup>a</sup>
	Acabado	4681 <sup>ab</sup>	4652 <sup>abc</sup>	4573 <sup>bc</sup>	4769 <sup>a</sup>	4548 <sup>c</sup>
Conversión Alimenticia	Inicio	1.64 <sup>a</sup>	1.62 <sup>a</sup>	1.64 <sup>a</sup>	1.60 <sup>a</sup>	1.63 <sup>a</sup>
	Crecim.	1.93 <sup>b</sup>	1.93 <sup>b</sup>	1.92 <sup>ab</sup>	1.89 <sup>a</sup>	1.90 <sup>ab</sup>
	Acabado	1.95 <sup>a</sup>	1.99 <sup>b</sup>	1.97 <sup>ab</sup>	1.97 <sup>ab</sup>	1.94 <sup>a</sup>
<b>Rendimiento de Carcasa/Ave</b>						
Peso Vivo (g)		2368.75	2318.75	2312.50	2418.75	2306.25
Peso carcasa (g)		1612.50	1568.75	1567.19	1654.69	1530.65
Rendimiento de Carcasa 8%)		68.07	67.65	67.77	68.41	66.37
Retribución Económica (S/. Kg Peso vivo)		0.49	0.45	0.47	0.50	0.48

<sup>a, b, c</sup>. Letras iguales, no difieren estadísticamente (P<0.05) a la prueba de Duncan.



## **“EVALUACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE TORTA DE GIRASOL EN DIETAS PARA POLLOS DE CARNE” (1994)**

**Mariana de Jesús Caparachin B.<sup>1</sup> y Víctor Vergara R.<sup>2</sup>**

Se evaluó los efectos de niveles crecientes de torta de girasol en el rendimiento de pollos de carne en las etapas de inicio (0, 4, 8, 12, 16 %) y engorde (0, 5, 10, 15, 20%); mediante la ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, mortalidad, costo de alimentación y retribución económica. El experimento se realizó en el galpón experimental del Laboratorio de Evaluación Nutricional de Alimentos de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Se utilizaron 150 pollos híbridos de carne machos, evaluados desde el día 1 a 21 días de edad (etapa de inicio); y 150 pollos machos evaluados desde los 22 hasta los 42 días de edad (etapa de engorde). Se empleó un Diseño Completamente al Azar con cinco tratamientos y tres repeticiones; agua y alimento fueron ofrecidos a voluntad. Las dietas fueron formuladas con un nivel de 3.0 Mcal EM/Kg alimento en las dos etapas y un mínimo de 21% de proteína en la etapa de inicio y 19% en la etapa de engorde.

---

<sup>1</sup>Bach. en Ingeniería Zootecnia, Universidad Nacional Agraria La Molina, Tesis UNALM.

<sup>2</sup>Ing. Zootecnista. MgSc. en Nutrición, Universidad Nacional Agraria La Molina, Jefe del Programa de Investigación y Proyección en Alimentos. [vjvergara@lamolina.edu.pe](mailto:vjvergara@lamolina.edu.pe), telefax: 348-1524



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**FACULTAD DE ZOOTECNIA**  
**PROGRAMA DE INVESTIGACION Y PROYECCION SOCIAL EN ALIMENTOS**

---

La inclusión de diferentes niveles de torta de girasol en las dietas de inicio y engorde no afectaron significativamente ( $P < 0.05$ ) la ganancia de peso, el consumo de alimento ni la conversión alimenticia. El costo de alimentación más bajo se logró con la dieta con 16% de torta de girasol en la etapa de inicio y en la etapa de engorde con el nivel de 20% de torta de girasol se obtuvo la mejor retribución económica. La inclusión de torta de girasol en dietas con harina de pescado para pollos de carne, puede reemplazar significativamente a la torta de soya.

PARÁMETRO	NIVELES DE TORTA DE GIRASOL				
	(%)				
	0	4	8	12	16
<b>INICIO</b>					
Ganancia de peso (g)	692 <sup>a</sup>	701 <sup>a</sup>	715 <sup>a</sup>	724 <sup>a</sup>	725 <sup>a</sup>
Consumo de alimento (g)	1158 <sup>a</sup>	1117 <sup>a</sup>	1123 <sup>a</sup>	1188 <sup>a</sup>	1108 <sup>a</sup>
Conversión alimenticia	1.529 <sup>a</sup>	1.595 <sup>a</sup>	1.572 <sup>a</sup>	1.502 <sup>a</sup>	1.522 <sup>a</sup>
Costo de alimentación					
Consumo de alimento /Kg pollo	1.058	1.117	1.123	1.087	1.107
<b>ENGORDE</b>					
	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>20</b>
Ganancia de peso (g)	1368 <sup>a</sup>	1378 <sup>a</sup>	1321 <sup>a</sup>	1394 <sup>a</sup>	1421 <sup>a</sup>
Consumo de alimento (g)	2789 <sup>a</sup>	2772 <sup>a</sup>	2824 <sup>a</sup>	2839 <sup>a</sup>	2868 <sup>a</sup>
Conversión alimenticia	2.038 <sup>a</sup>	2.011 <sup>a</sup>	2.138 <sup>a</sup>	2.036 <sup>a</sup>	2.018 <sup>a</sup>
Costo de alimentación					
Consumo de alimento /Kg pollo	2.788	2.772	2.824	2.838	2.868

<sup>a, b</sup>. Letras iguales, no difieren estadísticamente ( $P < 0.05$ ) a la prueba de Duncan.



## **“SUSTITUCIÓN DE MAÍZ POR HOMINY FEED EN DIETAS PARA POLLOS DE CARNE” (1994)**

**José Germán Piedra V.<sup>1</sup> y Víctor Vergara R.<sup>2</sup>**

Se evaluó el efecto en la sustitución peso a peso de maíz por “hominy feed” en niveles de 0, 30, 70 y 100%, en dietas de inicio y crecimiento-acabado para pollos de carne; mediante el peso vivo, la ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, pigmentación de tarsos y retribución económica de las dietas. Se utilizaron 120 pollos machos de un día de edad, distribuidos en unidades experimentales, según el Diseño Completamente al Azar, en cuatro tratamientos y tres repeticiones cada uno. La sustitución de maíz por “hominy feed” hasta un nivel de 100% no afectó significativamente ( $P < 0.05$ ) la ganancia de peso y el consumo de alimento fue el mayor. La sustitución de maíz por “hominy feed” hasta un nivel de 70%, no afectó significativamente la conversión alimenticia. Un nivel de sustitución de 30%, no afectó significativamente la pigmentación de los tarsos de las aves. La mejor retribución económica se consiguió con el tratamiento con 0% de sustitución.

---

<sup>1</sup>Bach. en Ingeniería Zootecnia, Universidad Nacional Agraria La Molina, Tesis UNALM.

<sup>2</sup>Ing. Zootecnista. MgSc. en Nutrición, Universidad Nacional Agraria La Molina, Jefe del Programa de Investigación y Proyección en Alimentos. [vjvergara@lamolina.edu.pe](mailto:vjvergara@lamolina.edu.pe), telefax: 348-1524



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA  
FACULTAD DE ZOOTECNIA  
PROGRAMA DE INVESTIGACION Y PROYECCION SOCIAL EN ALIMENTOS

---

PARÁMETRO	NIVELES DE SUSTITUCIÓN (%)			
	0	30	70	100
Ganancia de Peso (Kg)	2.14 <sup>a</sup>	2.12 <sup>a</sup>	2.05 <sup>a</sup>	2.13 <sup>a</sup>
Consumo de Alimento (Kg)	4.12 <sup>a</sup>	4.24 <sup>ab</sup>	4.08 <sup>b</sup>	4.36 <sup>a</sup>
Conversión Alimenticia	1.92 <sup>a</sup>	1.99 <sup>ab</sup>	1.98 <sup>ab</sup>	2.04 <sup>b</sup>
Pigmentación de patas (Grado)	4.89 <sup>a</sup>	4.54 <sup>a</sup>	2.49 <sup>b</sup>	1.66 <sup>c</sup>
Mortalidad (%)	0.0	3.3	0.0	3.3
Retribución Económica				
Por Kg Peso vivo (S/.)	0.98	0.95	0.97	0.95



## **“EVALUACIÓN DE CUATRO PROGRAMAS CON SUBPRODUCTO DE AVENA EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS DE CARNE” (1995)**

**Li Elvin Solís T.<sup>1</sup> y Víctor Vergara R.<sup>2</sup>**

Se evaluó el efecto de cuatro programas de alimentación con subproducto de avena (S.P.A), en niveles graduales de 0/0, 0/10, 10/20 y 20/30, en el inicio y acabado, respectivamente; mediante los parámetros de ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, rendimiento de carcasa y retribución económica. Se utilizaron de 120 pollos machos, de una semana de edad; distribuidos en unidades experimentales según el Diseño completamente al azar, con cuatro tratamientos y tres repeticiones por tratamiento. Los tres programas de alimentación con subproducto de avena, de 0% de S.P.A en inicio, 10% de S.P.A en la dieta de inicio seguido de 20% de S.P.A en la dieta de acabado, la adición de 20% de S.P.A en la dieta de inicio seguido de 30% de S.P.A en la dieta de acabado, no afectaron los parámetros de peso vivo, ganancia de peso, conversión alimenticia y rendimiento de carcasa.

---

<sup>1</sup>Bach. en Ingeniería Zootecnia, Universidad Nacional Agraria La Molina, Tesis UNALM.

<sup>2</sup>Ing. Zootecnista. MgSc. en Nutrición, Universidad Nacional Agraria La Molina, Jefe del Programa de Investigación y Proyección en Alimentos. [vjvergara@lamolina.edu.pe](mailto:vjvergara@lamolina.edu.pe), telefax: 348-1524



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**FACULTAD DE ZOOTECNIA**  
**PROGRAMA DE INVESTIGACION Y PROYECCION SOCIAL EN ALIMENTOS**

---

La mayor retribución económica por pollo vivo se produjo con el tercer programa de alimentación (10% de S.P.A, en la dieta de inicio y 20% de S.P.A en la dieta de acabado).

PARÁMETRO	NIVELES DE SUBPRODUCTO DE AVENA (%)				
	I	0	0	10	20
	A	0	10	20	30
Peso Vivo (Kg)	I	1.105 <sup>a</sup>	1.105 <sup>a</sup>	1.096 <sup>a</sup>	1.097 <sup>a</sup>
	A	2.690 <sup>a</sup>	2.664 <sup>a</sup>	2.710 <sup>a</sup>	2.662 <sup>a</sup>
Ganancia de Peso (Kg)	I	0.978 <sup>a</sup>	0.978 <sup>a</sup>	0.970 <sup>a</sup>	0.967 <sup>a</sup>
	A	1.586 <sup>a</sup>	1.575 <sup>a</sup>	1.614 <sup>a</sup>	1.565 <sup>a</sup>
Consumo de Alimento (Kg)	I	1.654 <sup>a</sup>	1.654 <sup>a</sup>	1.620 <sup>a</sup>	1.618 <sup>a</sup>
	A	3.330 <sup>a</sup>	3.325 <sup>a</sup>	3.342 <sup>a</sup>	3.397 <sup>a</sup>
Conversión Alimenticia	I	1.691 <sup>a</sup>	1.691 <sup>a</sup>	1.670 <sup>a</sup>	1.670 <sup>a</sup>
	A	2.10 <sup>a</sup>	2.11 <sup>a</sup>	2.07 <sup>a</sup>	2.15 <sup>a</sup>
Rendimiento de carcasa (%)		67.118 <sup>a</sup>	67.063 <sup>a</sup>	67.678 <sup>a</sup>	67.352 <sup>a</sup>
Retribución Económica					
Por Kg Peso vivo (S/.)		1.27	1.26	1.32	1.29

I= Inicio, A= Acabado

<sup>a,b</sup> cifras en la misma columna seguidas por una misma letra no son significativamente diferentes (P<0.05).



## **“ENERGÍA METABOLIZABLE APARENTE DE LA HARINA DE ALGA (*Chara globulares*) DETERMINADO EN POLLOS DE CARNE POR COLECCIÓN TOTAL Y CENIZA INSOLUBLE EN ÁCIDO” (1996)**

**Wilber Quijano P.<sup>1</sup> y Víctor Vergara R.<sup>2</sup>**

Se determinó el contenido de la Energía Metabolizable Aparente corregida por Nitrógeno (EMA) de la harina de alga (*Chara globulares*), utilizando la técnica de Colección Total y Ceniza Insoluble en Acido (CIA). El experimento se llevó a cabo en la Unidad de Evaluación Nutricional de Alimentos de la Universidad Nacional Agraria La Molina, y tuvo una duración de 24 días. Se utilizaron 70 pollos de un día de edad, machos, de la línea Arbor Acres, alojados en 2 baterías metálicas. Se emplearon dos dietas, un a de referencia y otra experimental. La dieta experimental incluyó 20% de la harina de alga. Las dietas, insumos y excretas colectadas fueron sometidas a un análisis experimental y de energía bruta. En las dietas y excretas se determinaron el porcentaje de ceniza insoluble en ácido.

---

<sup>1</sup>Bach. en Ingeniería Zootecnia, Universidad Nacional Agraria La Molina, Tesis UNALM.

<sup>2</sup>Ing. Zootecnista. MgSc. en Nutrición, Universidad Nacional Agraria La Molina, Jefe del Programa de Investigación y Proyección en Alimentos. [vjvergara@lamolina.edu.pe](mailto:vjvergara@lamolina.edu.pe), telefax: 348-1524



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**FACULTAD DE ZOOTECNIA**  
**PROGRAMA DE INVESTIGACION Y PROYECCION SOCIAL EN ALIMENTOS**

---

La Energía Metabolizable Aparente corregida por Nitrógeno de la Harina de Alga (*Chara globularis*) fue de  $1.030 \pm 0.017$  Kcal/g en base húmeda (90% MS), lo que representa el 46.29% de la Energía Bruta. Los valores de EMAN determinados por los métodos de colección total y ceniza insoluble en ácido fueron similares estadísticamente ( $P < 0.05$ ). La harina de alga tiene valores bajos de EMAN, debido probablemente a los altos contenidos de ceniza, fibra y baja concentración de extracto libre de nitrógeno.

<b>MÉTODO</b>	<b>DIETA REFERENCIAL</b>	<b>DIETA EXPERIMENTAL</b>
<b>Colección Total</b>		
Energía Bruta Dieta, Mcal/Kg	4.350	3.810
Energía Bruta Excreta, Mcal/Kg	3.780	3.310
Excreta (g M.S./día)	10.21	13.13
Consumo (g M.S./día)	32.61	38.96
Excreta/Consumo	0.313	0.337
EMA Dieta, Mcal/Kg	3.168	2.698
EMA Harina de Alga, Mcal/Kg*		<b>1.045</b>
<b>Ceniza Insoluble en Ácido</b>		
Ceniza de dieta/Ceniza de excreta	0.448	0.610
EMA Dieta, Mcal/Kg	3.181	2.704
EMA Margarina, Mcal/Kg*		<b>1.015</b>



## **“USO DEL SUBPRODUCTO DE HARINA DE YUCA COMO REEMPLAZO DEL MAÍZ EN POLLOS DE CARNE” (1996)**

**Matilde San Martín C.<sup>1</sup> y Víctor Vergara R.<sup>2</sup>**

Se evaluó el efecto del subproducto de harina de yuca en niveles graduales de en dietas de inicio (20 y 30%) y en dietas de acabado (40%) como sustituto parcial del maíz, sobre la ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y retribución económica en pollos de carne. Para el experimento se utilizaron 48 pollos de carne de un día de edad, alojados en corrales, en un galpón de la granja comercial San Francisco en la ciudad de Pucallpa. Cada tratamiento fue replicado tres veces con 40 aves (20 machos y 20 hembras) cada replica. Las dietas de inicio fueron suministradas hasta los 28 días y las de acabado entre los 29 y 49 días. No se encontraron diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) para la ganancia de peso vivo, consumo de alimento y conversión alimenticia de los tratamientos, pero, si existieron diferencias estadísticas para la pigmentación de los tarsos de los pollos. La retribución económica se ve incrementada a medida que el uso del subproducto de harina de yuca aumenta en la dieta.

---

<sup>1</sup>Bach. en Ingeniería Zootecnia, Universidad Nacional Agraria La Molina, Tesis UNALM.

<sup>2</sup>Ing. Zootecnista. MgSc. en Nutrición, Universidad Nacional Agraria La Molina, Jefe del Programa de Investigación y Proyección en Alimentos. [vjvergara@lamolina.edu.pe](mailto:vjvergara@lamolina.edu.pe), telefax: 348-1524



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**FACULTAD DE ZOOTECNIA**  
**PROGRAMA DE INVESTIGACION Y PROYECCION SOCIAL EN ALIMENTOS**

PARÁMETRO	FASE	NIVELES DE SUBPRODUCTO DE HARINA DE YUCA (%)			
		I	0	0	20
	A	0	40	40	40
Ganancia de Peso (Kg)	I	1.105 <sup>a</sup>	1.105 <sup>a</sup>	1.096 <sup>a</sup>	1.097 <sup>a</sup>
	A	2.690 <sup>a</sup>	2.664 <sup>a</sup>	2.710 <sup>a</sup>	2.662 <sup>a</sup>
Consumo de Alimento (Kg)	I	1637 <sup>a</sup>	1656 <sup>a</sup>	1625 <sup>a</sup>	1672 <sup>a</sup>
	A	2370 <sup>a</sup>	2314 <sup>a</sup>	2378 <sup>a</sup>	2352 <sup>a</sup>
Conversión Alimenticia	I	1.68 <sup>a</sup>	1.89 <sup>a</sup>	1.92 <sup>a</sup>	1.93 <sup>a</sup>
	A	1.89 <sup>a</sup>	1.89 <sup>a</sup>	1.92 <sup>a</sup>	1.93 <sup>a</sup>
Pigmentación (Grado)		6.1 <sup>a</sup>	6.0 <sup>a</sup>	5.3 <sup>b</sup>	5.0 <sup>b</sup>
Retribución Económica					
Por Kg Peso vivo (S/.)		0.650	0.780	0.800	0.800

<sup>a, b</sup>. Letras iguales, no difieren estadísticamente ( $P < 0.05$ ) a la prueba de Duncan.



## **“DETERMINACIÓN DE LA ENERGÍA METABOLIZABLE DE LA GRASA ÁCIDA, ESTEARINA Y ÁCIDOS GRASOS DE PESCADO EN POLLOS DE CARNE” (1997)**

**Denis Armando Pilares F.<sup>1</sup> y Víctor Vergara R.<sup>2</sup>**

Se determinó la Energía Metabolizable Aparente de la grasa ácida, estearina y ácidos grasos de pescado en pollos de carne por el método de colección total y fibra cruda como indicador interno. Se utilizaron 120 pollos machos de un día de edad de la línea híbrida de carne Indian River, los que fueron distribuidos al azar en grupos de 10 pollos cada uno. Se emplearon 4 dietas, una referencial y tres experimentales, con tres repeticiones cada una. La dieta referencial contenía

50% de glucosa y fue formulada para aportar los requerimientos nutricionales de la línea. Para la dieta experimental se reemplazó el 10% de la glucosa por el insumo problema. La duración del periodo experimental fue de 21 días con una etapa de colección de excreta de 3 días. Las muestras de dietas, insumos en evaluación y excretas colectadas fueron sometidos a un análisis proximal, control de calidad y de energía bruta en Kcal/g.

---

<sup>1</sup>Ing. Zootecnista Universidad Nacional Agraria La Molina, Tesis UNALM.

<sup>2</sup>Ing. Zootecnista. MgSc. en Nutrición, Universidad Nacional Agraria La Molina, Jefe del Programa de Investigación y Proyección en Alimentos. [vjvergara@lamolina.edu.pe](mailto:vjvergara@lamolina.edu.pe), telefax: 348-1524



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**FACULTAD DE ZOOTECNIA**  
**PROGRAMA DE INVESTIGACION Y PROYECCION SOCIAL EN ALIMENTOS**

---

La EMAn de los subproductos grasos de pescado fueron de 6.751 Mcal/Kg en la grasa ácida, 5.521 Mcal/Kg en la estearina de pescado y 6.266 Mcal/Kg en los ácidos grasos.

No se encontraron diferencias significativas a la prueba de “t” entre los valores de energía metabolizable de los subproductos grasos de pescado obtenidos por los métodos de colección total y fibra cruda.

<b>METODO</b>	<b>INSUMOS GRASOS</b>		
	<b>GRASA ÁCIDA</b>	<b>ESTEARINA PESCADO</b>	<b>ÁCIDOS GRASOS</b>
Método colección total (Mcal/Kg)	6.805	5.537	6.285
Método de fibra cruda (Mcal/Kg)	6.697	5.507	6.247
Promedio (Mcal/Kg)	6.751	5.522	6.266
Error estándar	76.36	21.07	28
C.V (%)	4.41	2.66	2.3



## **“EVALUACIÓN BIOLÓGICA COMPARATIVA DE UN FOSFATO MONODICÁLCICO COMERCIAL Y DE LA HARINA DE HUESOS EN POLLOS DE CARNE” (1999)**

**Fernando Esteban Núñez V.<sup>1</sup> y Víctor Vergara R.<sup>2</sup>**

Se evaluaron dos fuentes de fósforo, el fosfato monodivalente y la harina de huesos, suplementados a una dieta basal en diferentes niveles de fósforo disponible (0.35, 0.40 y 0.45%) en pollos de carne, tomando como criterios de evaluación la ganancia de peso, el consumo de alimento, la conversión alimenticia, el porcentaje de cenizas de huesos y la retribución económica. Se emplearon 224 pollos Hybro de un día de edad, distribuidos según un Diseño Completamente al Azar, con siete tratamientos de 32 pollos y dos repeticiones de 16 pollos por tratamiento. El experimento estuvo compuesto por dos fases, la fase de inicio (hasta los 28 días) y la fase de crecimiento (hasta los 49 días). Se la dieta basal de la fase de inicio aportó 3.030 Kcal de EM, 22% de proteína total, 0.95% de calcio, 0.307% de fósforo disponible y la dieta basal de la fase de crecimiento contenía 3.150 Kcal de EM, 20% de proteína total, 0.90% de calcio y 0.305% de fósforo disponible.

---

<sup>1</sup>Bach. en Ingeniería Zootecnia, Universidad Nacional Agraria La Molina, Tesis UNALM.

<sup>2</sup>Ing. Zootecnista. MgSc. en Nutrición, Universidad Nacional Agraria La Molina, Jefe del Programa de Investigación y Proyección en Alimentos. [vjvergara@lamolina.edu.pe](mailto:vjvergara@lamolina.edu.pe), telefax: 348-1524



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**FACULTAD DE ZOOTECNIA**  
PROGRAMA DE INVESTIGACION Y PROYECCION SOCIAL EN ALIMENTOS

Al análisis estadístico se halló que el lote de pollos con el nivel de 0.45% de fósforo disponible y suplementada con fosfato monodivale, obtuvieron mayores ganancias de peso y menores conversiones alimenticias, que el lote de pollos alimentados con la dieta sin suplementación de fósforo ( $P < 0.05$ ). Los porcentajes de cenizas de tibias fueron mayores en los niveles de 0.40 y 0.45% ( $P < 0.05$ ) de fósforo disponible en la fase de inicio. La mejor retribución económica correspondió a la dieta suplementada con fosfato monodivale y con el nivel de 0.45% de fósforo disponible.

PARÁMETRO	NIVELES DE FUENTES DE FÓSFORO							
	0	FMDC 0.35%	HHU 0.35%	FMDC 0.40%	HHU 0.40%	FMDC 0.45%	HHU 0.45%	
Ganancia de Peso (g)	I	0.814 <sup>a</sup>	0.898 <sup>a</sup>	0.882 <sup>a</sup>	0.929 <sup>a</sup>	0.899 <sup>a</sup>	0.941 <sup>a</sup>	0.921 <sup>a</sup>
	C	1.714 <sup>a</sup>	1.83 <sup>ab</sup>	1.849 <sup>ab</sup>	1.93 <sup>ab</sup>	1.84 <sup>ab</sup>	1.99 <sup>b</sup>	1.874 <sup>ab</sup>
Consumo de Alimento (Kg)	I	1.478 <sup>a</sup>	1.549 <sup>a</sup>	1.507 <sup>a</sup>	1.544 <sup>a</sup>	1.499 <sup>a</sup>	1.508 <sup>a</sup>	1.534 <sup>a</sup>
	C	3.828 <sup>a</sup>	3.829 <sup>a</sup>	3.831 <sup>a</sup>	3.764 <sup>a</sup>	3.679 <sup>a</sup>	3.748 <sup>a</sup>	3.694 <sup>a</sup>
Conversión Alimenticia	I	1.816 <sup>a</sup>	1.725 <sup>a</sup>	1.709 <sup>a</sup>	1.662 <sup>a</sup>	1.667 <sup>a</sup>	1.603 <sup>a</sup>	1.666 <sup>a</sup>
	C	2.233 <sup>a</sup>	2.118 <sup>ab</sup>	2.072 <sup>ab</sup>	1.94 <sup>ab</sup>	2.00 <sup>ab</sup>	1.88 <sup>b</sup>	1.971 <sup>ab</sup>
Cenizas de las tibias (%/ave)	I	40.90 <sup>a</sup>	40.90 <sup>a</sup>	41.20 <sup>a</sup>	43.20 <sup>b</sup>	42.90 <sup>b</sup>	42.70 <sup>b</sup>	42.80 <sup>b</sup>
	C	41.22 <sup>a</sup>	40.90 <sup>a</sup>	41.50 <sup>a</sup>	40.50 <sup>a</sup>	41.40 <sup>a</sup>	41.50 <sup>a</sup>	41.20 <sup>a</sup>
<b>Rendimiento de Carcasa/Ave</b>								
Retribución Económica (S/ Kg Peso vivo)		0.634	0.770	0.805	0.927	0.844	0.994	0.876

<sup>a, b</sup>. Letras iguales, no difieren estadísticamente ( $P < 0.05$ ) a la prueba de Duncan.



## **“DETERMINACIÓN DE ENERGÍA METABOLIZABLE APARENTE PARA AVES DEL MAÍZ AMARILLO (*Zea mays*) PROCEDENTE DE ARGENTINA” (1999)**

**Leonidas Adolfo Talavera Z.<sup>1</sup> y Víctor Vergara R.<sup>2</sup>**

Se determinó la Energía metabolizable Aparente para Aves, corregida por Nitrógeno (EMAn) del maíz amarillo procedente de Argentina por la técnica de colección total y ceniza insoluble en ácido (CIA). Se utilizaron dos dietas, una referencial y otra experimental con tres réplicas por cada una. La dieta experimental incluyó un 30% de maíz. Se trabajó con 60 pollos machos de inicio. El insumo fue sometido a análisis de humedad, proteína y energía bruta. En las dietas y excretas se determinaron el porcentaje de ceniza insoluble en ácido. Los valores de EMAn determinados por los métodos de colección total y CIA fueron 3.872 y 3.797 Mcal/Kg en base seca, respectivamente. No se encontró diferencias significativas entre los métodos, constituyendo la ceniza una técnica adecuada para la determinación de EM.

---

<sup>1</sup>Bach. en Ingeniería Zootecnia, Universidad Nacional Agraria La Molina, Tesis UNALM.

<sup>2</sup>Ing. Zootecnista. MgSc. en Nutrición, Universidad Nacional Agraria La Molina, Jefe del Programa de Investigación y Proyección en Alimentos. [vjvergara@lamolina.edu.pe](mailto:vjvergara@lamolina.edu.pe), telefax: 348-1524



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA  
FACULTAD DE ZOOTECNIA  
PROGRAMA DE INVESTIGACION Y PROYECCION SOCIAL EN ALIMENTOS

---

MÉTODO	DIETA REFERENCIAL	DIETA EXPERIMENTAL
<b>Colección Total</b>		
Energía Bruta Dieta, Mcal/Kg	4.368	4.573
Energía Bruta Excreta, Mcal/Kg	4.056	4.141
Excreta (g M.S./día)	8.743	11.831
Consumo (g M.S./día)	70.387	80.258
Excreta/Consumo	0.124	0.147
EMA Dieta, Mcal/Kg	3.640	3.70
EMA Harina de Alga, Mcal/Kg*		<b>3.872</b>
<b>Ceniza Insoluble en Ácido</b>		
Ceniza de dieta/Ceniza de excreta	0.135	0.156
EMA Dieta, Mcal/Kg	0.294	0.319
EMA Margarina, Mcal/Kg*		<b>3.797</b>

---



## **“DETERMINACIÓN DE LA ENERGÍA METABOLIZABLE Y COMPORTAMIENTO DE LA HARINA INTEGRAL DE SOYA BOLIVIANA DE PROCESO HIDROTÉRMICO EN POLLOS DE CARNE” (1999)**

**Ayda Cecilia Luna M.<sup>1</sup> y Víctor Vergara R.<sup>2</sup>**

El objetivo del trabajo fue la determinación de la Energía Metabolizable Aparente corregida por nitrógeno (EMAn) para pollos de carne de la harina integral de soya (HIS) de proceso Hidrotérmico, comparando las técnicas de Colección Total y Fibra Cruda (Experimento I) y posteriormente se evaluó el valor energético determinado a través del comportamiento productivo de pollos de carne (Experimento II). En el experimento I, se utilizaron 60 pollos machos de la línea Arbor Acres, distribuidos en dos tratamientos, con tres repeticiones de diez pollos cada una. La EMAn determinada por el método de colección total fue de  $3.463 \pm 0.009$  Mcal/kg y por fibra cruda fue de  $3.411 \pm 0.137$  Mcal/Kg, con una metabolicidad de 65.06 y 64.07% respectivamente, siendo estadísticamente similares. En el experimento II se utilizaron 60 pollos machos y 60 pollos hembras distribuidos en cuatro tratamientos.

---

<sup>1</sup>Ing. Zootecnista Universidad Nacional Agraria La Molina, Tesis UNALM.

<sup>2</sup>Ing. Zootecnista. MgSc. en Nutrición, Universidad Nacional Agraria La Molina, Jefe del Programa de Investigación y Proyección en Alimentos. [vjvergara@lamolina.edu.pe](mailto:vjvergara@lamolina.edu.pe), telefax: 348-1524



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**FACULTAD DE ZOOTECNIA**  
PROGRAMA DE INVESTIGACION Y PROYECCION SOCIAL EN ALIMENTOS

Las dietas fueron isoproteicas e isocalóricas, con un nivel fijo del 20% de HIS, formuladas con el 90, 100, 110 y 120% del valor de la energía de la HIS determinada por el método de colección total. Los incrementos de peso mejoraron ( $P < 0,05$ ), con las dietas formuladas con el 90 y 100%. La grasa abdominal aumentó en forma cuadrática a medida que aumentó el aporte y utilización de la energía metabolizable de las dietas. Los parámetros obtenidos en el experimento II, confirma el valor de la EMA, de la HIS determinada en el experimento I.

Niveles Asumidos de EMAn	0-21 DIAS (g)			22-42 DIAS (g)			0-42 DIAS (g)		
	M	H	Prom	M	H	Prom.	M	H	Prom.
<b>GANANCIA DE PESO</b>									
120%	670 <sup>b</sup>	619 <sup>c</sup>	644 <sup>b</sup>	1421 <sup>bc</sup>	1268 <sup>d</sup>	1344 <sup>c</sup>	2091 <sup>b</sup>	1887 <sup>c</sup>	1989 <sup>b</sup>
110%	688 <sup>ab</sup>	595 <sup>c</sup>	642 <sup>b</sup>	1520 <sup>ab</sup>	1251 <sup>d</sup>	1385 <sup>bc</sup>	2208 <sup>ab</sup>	1846 <sup>c</sup>	2027 <sup>b</sup>
100%	695 <sup>ab</sup>	676 <sup>b</sup>	686 <sup>a</sup>	1514 <sup>ab</sup>	1398 <sup>c</sup>	1456 <sup>ab</sup>	2209 <sup>ab</sup>	2074 <sup>b</sup>	2142 <sup>a</sup>
90%	727 <sup>a</sup>	694 <sup>ab</sup>	711 <sup>a</sup>	1574 <sup>a</sup>	1395 <sup>c</sup>	1485 <sup>a</sup>	2302 <sup>a</sup>	2089 <sup>b</sup>	2195 <sup>a</sup>
<b>CONSUMO DE ALIMENTO</b>									
120%	927 <sup>abc</sup>	879 <sup>cd</sup>	903 <sup>a</sup>	2,821 <sup>ab</sup>	2,538 <sup>c</sup>	2,680 <sup>a</sup>	3,748 <sup>ab</sup>	3,417 <sup>cd</sup>	3,583 <sup>a</sup>
110%	951 <sup>ab</sup>	837 <sup>d</sup>	894 <sup>a</sup>	3,004 <sup>a</sup>	2,452 <sup>c</sup>	2,728 <sup>a</sup>	3,955 <sup>a</sup>	3,288 <sup>d</sup>	3,622 <sup>a</sup>
100%	941 <sup>abc</sup>	937 <sup>abc</sup>	939 <sup>a</sup>	2,925 <sup>ab</sup>	2,713 <sup>bc</sup>	2,819 <sup>a</sup>	3,866 <sup>ab</sup>	3,650 <sup>abc</sup>	3,758 <sup>a</sup>
90%	957 <sup>a</sup>	912 <sup>abc</sup>	934 <sup>a</sup>	2,913 <sup>ab</sup>	2,689 <sup>bc</sup>	2,801 <sup>a</sup>	3,869 <sup>ab</sup>	3,600 <sup>bcd</sup>	3,735 <sup>a</sup>
<b>CONVERSION ALIMENTICIA</b>									
120%	1.39 <sup>bc</sup>	1.42 <sup>c</sup>	1.40 <sup>b</sup>	1.99 <sup>b</sup>	2.00 <sup>b</sup>	1.99 <sup>b</sup>	1.79 <sup>bc</sup>	1.81 <sup>c</sup>	1.80 <sup>b</sup>
110%	1.38 <sup>bc</sup>	1.41 <sup>c</sup>	1.39 <sup>b</sup>	1.98 <sup>b</sup>	1.96 <sup>b</sup>	1.97 <sup>b</sup>	1.79 <sup>bc</sup>	1.78 <sup>bc</sup>	1.79 <sup>b</sup>
100%	1.35 <sup>ab</sup>	1.39 <sup>bc</sup>	1.37 <sup>b</sup>	1.93 <sup>ab</sup>	1.94 <sup>ab</sup>	1.94 <sup>ab</sup>	1.75 <sup>bc</sup>	1.76 <sup>bc</sup>	1.75 <sup>b</sup>
90%	1.32 <sup>a</sup>	1.31 <sup>a</sup>	1.32 <sup>a</sup>	1.85 <sup>a</sup>	1.93 <sup>ab</sup>	1.89 <sup>a</sup>	1.68 <sup>a</sup>	1.72 <sup>a</sup>	1.70 <sup>a</sup>

<sup>a, b, c</sup> Promedios con letras semejantes (filas) no son estadísticamente diferentes (Duncan,  $\alpha=0.05$ ).



## **“DETERMINACIÓN DE LA ENERGÍA METABOLIZABLE APARENTE PARA AVES DEL MOYUELO DE TRIGO” (2000)**

**Margot Mery Díaz R.<sup>1</sup> y Víctor Vergara R.<sup>2</sup>**

El objetivo del estudio fue determinar la Energía Metabolizable aparente corregida por nitrógeno (EMAn) para pollos de carne del moyuelo de trigo, comparando las técnicas de Colección Total y Fibra Cruda. Se utilizaron 60 pollos de carne machos de un día de edad de la línea Cobb, distribuyéndolos al azar en grupos de 10 pollos cada uno. Se emplearon 2 dietas, una referencial y otra experimental, con 3 repeticiones cada una. La dieta referencial contenía 48% de glucosa y se formuló para aportar los requerimientos nutricionales de la línea. En la dieta experimental se reemplazó el 30% de la glucosa por el moyuelo de trigo. Las muestras de excretas y dietas fueron sometidas a un análisis proximal y de energía bruta.

---

<sup>1</sup>Bach. en Ingeniería Zootecnia, Universidad Nacional Agraria La Molina, Tesis UNALM.

<sup>2</sup>Ing. Zootecnista. MgSc. en Nutrición, Universidad Nacional Agraria La Molina, Jefe del Programa de Investigación y Proyección en Alimentos. [vjvergara@lamolina.edu.pe](mailto:vjvergara@lamolina.edu.pe), telefax: 348-1524



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**FACULTAD DE ZOOTECNIA**  
**PROGRAMA DE INVESTIGACION Y PROYECCION SOCIAL EN ALIMENTOS**

---

No se encontraron diferencias significativas a la prueba de “t” entre los valores de energía metabolizable del moyuelo de trigo por los métodos colección total y fibra cruda, La EMAn en base tal como ofrecido determinada por el método de colección total fue de  $2.455 \pm 0.005$  Mcal/Kg y por fibra cruda fue de  $2.441 \pm 0.0155$  Mcal/Kg, en base tal como ofrecido con una Metabolicidad de 66.37 y 65.97% respectivamente, siendo el valor promedio en base tal como ofrecido de 2.448 Mcal/Kg.

MÉTODO	Dieta Referencial			Dieta Experimental		
	1	2	3	1	2	3
<b>Colección Total</b>						
Energía Bruta Dieta, Mcal/Kg		<b>4.196</b>		<b>4.426</b>		
Energía Bruta Excreta, Mcal/Kg	3.923	3.785	3.848	3.977	3.942	3.847
Excreta (g Materia seca/día)	23.34	20.62	18.97	28.98	25.40	27.36
Consumo (g Materia seca /día)	92.48	87.68	96.01	78.53	72.57	82.62
Excreta/ Consumo	0.252	0.235	0.204	0.369	0.350	0.331
EMAn Dieta, Mcal/Kg	3.010	3.100	3.196	2.759	2.847	2.942
EMAn Moyuelo de trigo, Mcal/Kg				2.813	2.807	2.803
EMAn Promedio, Mcal/Kg*						<b>2.808</b>
<b>Fibra Cruda (FC)</b>						
FC dieta/ FC excreta				0.232	0.255	
EMAn Dieta, Mcal/Kg				3.303	3.657	
EMAn Moyuelo de trigo, Mcal/Kg				2.800	2.773	2.800
EMAn Promedio, Mcal/Kg						<b>2.791</b>

\*EMA =  $3.65 - (EM \text{ Dieta Referencial} - EM \text{ dieta Experimental}) / 0.10$



## **“DETERMINACIÓN DE LA ENERGÍA METABOLIZABLE PARA AVES DE HARINA INTEGRAL DE SOYA DE TRES PROCESOS POR EL MÉTODO DE COLECCIÓN TOTAL” (2000)**

**Mabis Nataly Ramirez C.<sup>1</sup> y Víctor Vergara R.<sup>2</sup>**

El presente trabajo de investigación tuvo por finalidad determinar la energía metabolizable aparente corregida por nitrógeno de la harina integral de soya tostada, harina integral de soya extruída y harina integral de soya hidrotérmica en pollos de carne por el método de colección total. Se trabajó con 120 pollos de carne machos de un día de edad de la línea Cobb, y se les distribuyó al azar en grupos de 10 pollos cada uno. Se emplearon 4 dietas, una referencial y tres experimentales, con 3 repeticiones cada una. La dieta referencial contenía 50% de glucosa y fue formulada para aportar los requerimientos nutricionales de la línea. Para las dietas experimentales se reemplazó el 30% de la glucosa por los tres tipos de harina integral de soya. Se hizo el análisis proximal y de energía bruta de las muestras de excretas y dietas.

---

<sup>1</sup>Bach. en Ingeniería Zootecnia, Universidad Nacional Agraria La Molina, Tesis UNALM.

<sup>2</sup>Ing. Zootecnista. MgSc. en Nutrición, Universidad Nacional Agraria La Molina, Jefe del Programa de Investigación y Proyección en Alimentos. [vjvergara@lamolina.edu.pe](mailto:vjvergara@lamolina.edu.pe), telefax: 348-1524



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**FACULTAD DE ZOOTECNIA**  
**PROGRAMA DE INVESTIGACION Y PROYECCION SOCIAL EN ALIMENTOS**

---

Los valores promedio de Energía Metabolizable Aparente para la harina integral de soya tostada, extruída e hidrotérmica en base tal como ofrecido fueron  $3.359 \pm 0.044$  Mcal/Kg,  $3.758 \pm 0.090$  Mcal/Kg y  $3.512 \pm 0.022$  Mcal/Kg, respectivamente. Los resultados obtenidos indican diferencias significativas entre sí para los parámetros evaluados, correspondiendo las mejores respuestas a la harina integral de soya extruída que mostró el valor más alto de energía metabolizable, atribuible al método de procesamiento.

ENERGÍA	DIETA REFERENCIAL	DIETA EXPERIMENTAL		
		HIS TOSTADA	HIS EXTRUIDA	HIS HIDROTERMICA
EB Dieta (Mcal/Kg)	4.126	4.829	4.77	4.689
EB Excreta (Mcal/Kg)	3.703	3.854	3.966	4.008
Excreta	19.25	30.292	26.818	25.641
Consumo	85.604	78.412	84.988	81.17
Relación excreta/consumo	0.225	0.386	0.316	0.316
Corrección por nitrógeno (Mcal/Kg)	0.176	0.209	0.238	0.253
EMA de las dietas (Mcal/Kg)	3.117	3.132	3.281	3.17
EMAn de la Harina Integral de Soya (Mcal/Kg)		3.689	4.183	3.814

<sup>a,b,c</sup> Promedios con letras iguales no son estadísticamente diferentes (Duncan,  $\alpha=0.05$ ).



## **“DETERMINACIÓN DE LA ENERGÍA METABOLIZABLE APARENTE PARA AVES DEL SEBO DE VACUNOS” (2000)**

**Jaime Oswaldo Valencia B.<sup>1</sup> y Víctor Vergara R.<sup>2</sup>**

El presente trabajo de investigación tuvo por finalidad determinar la energía metabolizable aparente del sebo de vacuno en pollos de carne por el método de colección total, mediante los métodos de colección total y ceniza insoluble en ácido. Se utilizaron 60 pollos de carne machos de un día de edad de la línea Cobb, distribuidos al azar en grupos de 10 pollos cada uno. Se emplearon 2 dietas, una referencial y otra experimental, con 3 repeticiones cada una. La dieta referencial contenía 54.2% de glucosa y fue formulada para aportar los requerimientos nutricionales de la línea. Para la dieta experimental se reemplazó el 10% de la glucosa por el sebo de vacuno. Las muestras de excretas y dietas fueron sometidas a los análisis proximal, energía bruta y ceniza insoluble en ácido. No se encontraron diferencias significativas a la prueba de “t” entre los valores de energía metabolizable del sebo de vacuno obtenidos por los métodos colección total y ceniza insoluble en ácido, siendo el valor promedio en base tal como ofrecido de 6.871 Mcal/Kg.

---

<sup>1</sup>Bach. en Ingeniería Zootecnia, Universidad Nacional Agraria La Molina, Tesis UNALM.

<sup>2</sup>Ing. Zootecnista. MgSc. en Nutrición, Universidad Nacional Agraria La Molina, Jefe del Programa de Investigación y Proyección en Alimentos. [vjvergara@lamolina.edu.pe](mailto:vjvergara@lamolina.edu.pe), telefax: 348-1524



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA  
FACULTAD DE ZOOTECNIA  
PROGRAMA DE INVESTIGACION Y PROYECCION SOCIAL EN ALIMENTOS

Los resultados obtenidos no indican diferencias significativas para los dos métodos utilizados en la evaluación de la energía metabolizable aparente del sebo de vacuno, lo que demuestra que el método de ceniza insoluble puede ser usado en la determinación de la energía metabolizable de las grasas en pollos de carne.

MÉTODO	DIETA REFERENCIAL			DIETA EXPERIMENTAL		
	1	2	3	1	2	3
	<b>Colección Total</b>					
Energía Bruta Dieta, Mcal/Kg		4.133			4.904	
Energía Bruta Excreta, Mcal/Kg	4.133	3.952	3.894	5.037	4.963	5.362
Excreta/ Consumo	0.187	0.169	0.218	0.235	0.241	0.228
EMAn Dieta, Mcal/Kg	3.382	3.463	3.282	3.720	3.706	3.682
EMAn del Sebo de Vacuno Mcal/Kg				7.093	6.954	6.718
EMAn Promedio, Mcal/Kg						<b>6.921</b>
<b>Ceniza Insoluble en Ácido (CIA)</b>						
CIA dieta/ CIA excreta	0.198	0.176	0.220	0.250	0.248	0.228
EMAn Dieta, Mcal/Kg	3.339	3.436	3.276	3.648	3.671	3.681
EMAn del Sebo de Vacuno Mcal/Kg				6.628	6.864	6.955
EMAn Promedio, Mcal/Kg						<b>6.840</b>



## **“DETERMINACIÓN DE LA ENERGÍA METABOLIZABLE PARA AVES DE LA MARGARINA” (2000)**

**Gloria Valenzuela F.<sup>1</sup> y Víctor Vergara R.<sup>2</sup>**

Se determinó la Energía Metabolizable de la margarina en pollos, mediante los métodos de colección total y ceniza insoluble en ácido. Se utilizaron 60 pollos de carne machos de un día de edad de la línea Cobb, los que fueron distribuidos al azar en grupos de 10 pollos cada uno. Se emplearon 2 dietas, una referencial y otra experimental, con 3 repeticiones cada una. La dieta referencial contenía 50% de glucosa y fue formulada para aportar los requerimientos nutricionales de la línea. Para la dieta experimental se reemplazó el 10% de la glucosa por la margarina. Las muestras de excretas y dietas fueron sometidas a un análisis proximal y de energía bruta. No se encontraron diferencias significativas a la prueba de “t” entre los valores de energía metabolizable de la margarina por los métodos colección total y ceniza insoluble en ácido, siendo el valor promedio en base tal como ofrecido de 7.212 Mcal/Kg.

---

<sup>1</sup>Bach. en Ingeniería Zootecnia, Universidad Nacional Agraria La Molina, Tesis UNALM.

<sup>2</sup>Ing. Zootecnista. MgSc. en Nutrición, Universidad Nacional Agraria La Molina, Jefe del Programa de Investigación y Proyección en Alimentos. [vjvergara@lamolina.edu.pe](mailto:vjvergara@lamolina.edu.pe), telefax: 348-1524



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**FACULTAD DE ZOOTECNIA**  
**PROGRAMA DE INVESTIGACION Y PROYECCION SOCIAL EN ALIMENTOS**

---

Los resultados obtenidos no indican diferencias significativas para los dos métodos utilizados en la evaluación de la energía metabolizable de la margarina, y se recomienda utilizar la técnica de ceniza insoluble en ácido para determinar la energía metabolizable de un aceite.

<b>MÉTODO</b>	<b>DIETA REFERENCIAL</b>	<b>DIETA EXPERIMENTAL</b>
<b>Colección Total</b>		
Energía Bruta Dieta, Mcal/Kg	4.196	4.834
Energía Bruta Excreta, Mcal/Kg	3.852	4.621
Excreta (g M.S./día)	20.98	21.57
Consumo (g M.S./día)	91.06	85.80
Excreta/Consumo	0.230	0.25
EMA Dieta, Mcal/Kg	3.308	3.670
EMA Margarina, Mcal/Kg*		<b>7.267</b>
<b>Ceniza Insoluble en Ácido</b>		
Ceniza de dieta/Ceniza de excreta	0.232	0.255
EMA Dieta, Mcal/Kg	3.303	3.657
EMA Margarina, Mcal/Kg*		<b>7.190</b>



## “DETERMINACIÓN DE LA ENERGÍA METABOLIZABLE APARENTE PARA AVES DEL HOMINY GRITZ POR EL MÉTODO DE COLECCIÓN TOTAL” (2001)

**Patricia Enciso V.<sup>1</sup> y Víctor Vergara R.<sup>2</sup>**

Se determinó la Energía Metabolizable para aves del Hominy Gritz por el método de colección total. Se utilizaron 60 pollos de carne machos de un día de edad de la línea Cobb, que fueron distribuidos al azar en grupos de 10 pollos cada uno. Se emplearon 2 dietas, una referencial y otra experimental, con 3 repeticiones cada una. La dieta referencial contenía 50% de glucosa y fue formulada para aportar los requerimientos nutricionales de la línea. Para la dieta experimental se reemplazó el 30% de la glucosa por Hominy Gritz. Las muestras de excretas y dietas fueron sometidas a un análisis proximal y de energía bruta. El valor de energía metabolizable del Hominy Gritz en base tal como ofrecido fue  $3.410 \pm 0.04$  Mcal/Kg.

---

<sup>1</sup>Bach. en Ingeniería Zootecnia, Universidad Nacional Agraria La Molina, Tesis UNALM.

<sup>2</sup>Ing. Zootecnista. MgSc. en Nutrición, Universidad Nacional Agraria La Molina, Jefe del Programa de Investigación y Proyección en Alimentos. [vjvergara@lamolina.edu.pe](mailto:vjvergara@lamolina.edu.pe), telefax: 348-1524



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA  
FACULTAD DE ZOOTECNIA  
PROGRAMA DE INVESTIGACION Y PROYECCION SOCIAL EN ALIMENTOS

ENERGÍA	Dieta Referencial			Dieta Experimental		
	1	2	3	1	2	3
Energía Bruta Dieta, Mcal/Kg		4.175			4.518	
Energía Bruta Excreta, Mcal/Kg	3.894	3.849	3.934	3.833	3.852	3.914
Excreta (g Materia seca/ día)	19.07	19.04	20.63	24.84	23.32	25.53
Consumo (g Materia seca /día)	81.44	85.25	89.85	81.47	79.36	85.70
Excreta/ Consumo	0.234	0.223	0.230	0.305	0.294	0.298
Corrección por nitrógeno (Mcal/Kg)	0.171	0.170	0.161	0.180	0.195	0.190
EMAn Dieta, Mcal/Kg	3.092	3.145	3.110	3.169	3.220	3.163
EMAn Hominy gritz, Mcal/Kg				3.897	3.888	3.866
EMA promedio, Mcal/Kg (base seca)						<b>3.866</b>
EMA promedio, Mcal/Kg (tal como ofrecido)						<b>3.410</b>



## **“DETERMINACIÓN DE LA ENERGÍA METABOLIZABLE APARENTE PARA AVES DE LA SEMILLA DESPIGMENTADA DE ACHIOTE” (2001)**

**Jacqueline Guevara A.<sup>1</sup> y Víctor Vergara R.<sup>2</sup>**

Se determinó la Energía Metabolizable para aves de la semilla despigmentada de achiote, mediante los métodos de colección total y ceniza insoluble en ácido. Se utilizaron 60 pollos de carne machos de un día de edad de la línea Cobb, los que fueron distribuidos al azar en grupos de 10 pollos cada uno. Se emplearon 2 dietas, una referencial y otra experimental, con 3 repeticiones cada una. La dieta referencial contenía 48% de glucosa y fue formulada para aportar los requerimientos nutricionales de la línea. Para la dieta experimental se reemplazó el 30% de la glucosa por la semilla despigmentada de achiote. Las muestras de excretas y dietas fueron sometidas a un análisis proximal y de energía bruta. No se encontraron diferencias significativas a la prueba de “t” entre los valores de energía metabolizable de la semilla despigmentada de achiote por los métodos colección total y ceniza insoluble en ácido, siendo el valor promedio en base tal como ofrecido de 2.091 Mcal/Kg.

---

<sup>1</sup>Bach. en Ingeniería Zootecnia, Universidad Nacional Agraria La Molina, Tesis UNALM.

<sup>2</sup>Ing. Zootecnista. MgSc. en Nutrición, Universidad Nacional Agraria La Molina, Jefe del Programa de Investigación y Proyección en Alimentos. [vjvergara@lamolina.edu.pe](mailto:vjvergara@lamolina.edu.pe), telefax: 348-1524



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**FACULTAD DE ZOOTECNIA**  
PROGRAMA DE INVESTIGACION Y PROYECCION SOCIAL EN ALIMENTOS

Los resultados obtenidos no indican diferencias significativas para los métodos evaluados. Se recomienda utilizar la técnica de ceniza insoluble en ácido por constituir la ceniza un marcador natural y de fácil cuantificación para determinar valores de Energía Metabolizable.

MÉTODO	DIETA REFERENCIAL			DIETA EXPERIMENTAL		
	1	2	3	1	2	3
<b>Colección Total</b>						
Energía Bruta Dieta, Mcal/Kg		4.196			4.370	
Energía Bruta Excreta, Mcal/Kg	3.923	3.785	3.848	3.770	3.792	3.868
Excreta/ Consumo	0.252	0.235	0.204	0.395	0.380	0.352
EMAn Dieta, Mcal/Kg	3.007	3.097	3.193	2.663	2.722	2.785
EMAn Semilla despigmentada de achiote, Mcal/Kg				2.503	2.400	2.290
EMAn Promedio, Mcal/Kg						<b>2.398</b>
<b>Ceniza Insoluble en Ácido (CIA)</b>						
CIA dieta/ CIA excreta	0.223	0.235	0.239	0.368	0.382	0.385
EMAn Dieta, Mcal/Kg	3.113	3.097	3.088	2.754	2.715	2.672
EMAn Semilla despigmentada de achiote, Mcal/Kg				2.453	2.377	2.263
EMAn Promedio, Mcal/Kg						<b>2.364</b>

\*E.M. = 3.65 – (EM Dieta Referencial – EM dieta Experimental) / 0.10.



## **“DETERMINACIÓN DE LA ENERGÍA METABOLIZABLE DEL ACEITE COMPUESTO Y ACEITE DE FRITURA EN POLLOS DE CARNE POR LOS MÉTODOS DE COLECCIÓN TOTAL Y CENIZA INSOLUBLE EN ÁCIDO” (2001)**

**Danton Jorge Miranda C.<sup>1</sup> y Víctor Vergara R.<sup>2</sup>**

Se determinó la Energía Metabolizable en pollos del aceite compuesto y aceite residual de frituras, mediante los métodos de colección total y ceniza insoluble en ácido. Se trabajó con una dieta referencial, dieta con el ingrediente aceite compuesto y dieta con aceite residual de frituras. El período experimental duró 3 semanas. La energía metabolizable en tal como ofrecido, para el aceite compuesto fue de 9,989 Kcal/Kg por el método de colección total y de 9,659 Kcal/Kg por el método de cenizas insolubles en ácido; mientras que para el aceite residual de fritura fue de 9,743 Kcal/Kg y 9,363 Kcal/Kg por los métodos de colección total y ceniza insoluble en ácido, Respectivamente.

---

<sup>1</sup>Ing. Zootecnista Universidad Nacional Agraria La Molina, Tesis UNALM.

<sup>2</sup>Ing. Zootecnista. MgSc. en Nutrición, Universidad Nacional Agraria La Molina, Jefe del Programa de Investigación y Proyección en Alimentos. [vjvergara@lamolina.edu.pe](mailto:vjvergara@lamolina.edu.pe), telefax: 348-1524



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**FACULTAD DE ZOOTECNIA**  
**PROGRAMA DE INVESTIGACION Y PROYECCION SOCIAL EN ALIMENTOS**

---

Los resultados mostraron diferencias no significativas a la prueba de “t” entre los valores de energía metabolizable del aceite compuesto y aceite residual de fritura para un mismo método de determinación, ni entre métodos de determinación de la energía metabolizable para un mismo ingrediente.

<b>METODO</b>	<b>DIETA DE REFERENCIAL</b>	<b>DIETA CON ACEITE COMPUESTO</b>	<b>DIETA CON ACEITE DE FRITURA</b>
<b>COLECCIÓN TOTAL</b>			
Energía Bruta Dieta (Kcal/Kg)	4197	4826	4703
Energía Bruta Excreta (Kcal/Kg)	3561	3816	3947
Excreta (g M.S./día)	22.85	22.7	18.83
Consumo (g M.S./día)	86.57	92.66	84.13
Excreta/Consumo	0.26	0.24	0.21
Energía Metabolizable Dieta (Mcal/Kg)	3.25	3.88	3.86
Energía Metabolizable Aceite (Mcal/Kg)*		9.989	9.743
<b>CENIZ INSOLUBLE EN ÁCIDO</b>			
Ceniza de dieta/Ceniza de excreta	0.24	0.23	0.2
Energía Metabolizable Dieta (Mcal/Kg)	3342	3948	3913
Energía Metabolizable Aceite (Mcal/Kg)*		9.659	9.363

\*EM = 3.65 - (EM Dieta Referencial - EM Dieta Experimental)/0.10



## **“DETERMINACIÓN DE LA ENERGÍA METABOLIZABLE APARENTE PARA AVES DEL ACEITE DE POLLO” (2002)**

**Miguel Enrique Cartagena O.<sup>1</sup> y Víctor Vergara R.<sup>2</sup>**

Se determinó la energía metabolizable para aves del aceite de pollo, mediante el método de colección total. Se utilizaron 60 pollos de carne machos de un día de edad de la línea Cobb, que fueron distribuidos al azar en grupos de 10 pollos cada uno. Se emplearon 2 dietas, una referencial y otra experimental, con tres repeticiones cada una. La dieta referencial contenía 50% de glucosa y fue formulada para aportar los requerimientos nutricionales de la línea. Para la dieta experimental se reemplazó el 10% de la glucosa por el aceite de pollo. Las muestras de excretas y dietas fueron sometidas a un análisis proximal y de energía bruta. El valor promedio de la energía metabolizable aparente del aceite de pollo fue de 8.721 Mcal/Kg.

---

<sup>1</sup>Bach. en Ingeniería Zootecnia, Universidad Nacional Agraria La Molina, Tesis UNALM.

<sup>2</sup>Ing. Zootecnista. MgSc. en Nutrición, Universidad Nacional Agraria La Molina, Jefe del Programa de Investigación y Proyección en Alimentos. [vjvergara@lamolina.edu.pe](mailto:vjvergara@lamolina.edu.pe), telefax: 348-1524



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA  
FACULTAD DE ZOOTECNIA  
PROGRAMA DE INVESTIGACION Y PROYECCION SOCIAL EN ALIMENTOS

---

ENERGÍA	DIETA			DIETA		
	REFERENCIAL			EXPERIMENTAL		
	1	2	3	1	2	3
Repetición						
Energía Bruta Dieta		4.044		4.549		
Energía Bruta Excreta	3.666	3.664	3.696	4.100	3.989	3.769
Excreta (g MS/día)	19.23	20.82	18.81	16.23	16.96	16.85
Consumo (g MS/día)	83.24	83.45	82.83	78.44	74.31	75.81
Excreta / Consumo	0.231	0.249	0.229	0.207	0.228	0.222
EMA Dieta (Mcal/kg)	3.199	3.130	3.198	3.701	3.639	3.711
EMA Aceite de Pollo (Mcal/Kg)				8.658	8.734	8.772
EMA promedio (Mcal/Kg)						8.721

---



## **“DETERMINACIÓN DE LA ENERGÍA METABOLIZABLE DEL ACEITE ACIDULADO DE SOYA Y SU EVALUACIÓN COMPARATIVA EN DIETAS DE INICIO PARA POLLOS DE CARNE” (2003)**

**Giovanna Ines Bedoya G.<sup>1</sup> y Víctor Vergara R.<sup>2</sup>**

Se evaluó el aceite acidulado vegetal, en dos ensayos, uno para determinar el contenido de Energía Metabolizable Aparente (E.M.A) por el método de colección total y el otro para conocer su nivel de uso en dietas para pollos de carne en la fase de inicio. Se utilizaron 60 pollos de carne machos de un día de edad de la línea Cobb Vantres, distribuidos uniformemente en grupos de 10 pollos. Se empleó, una dieta referencial y otra dieta experimental, con 3 repeticiones cada una. La dieta referencial contenía 50% de glucosa y fue formulada para aportar los requerimientos nutricionales de la línea. Para la dieta experimental, se reemplazó el 10% de la glucosa por el aceite acidulado vegetal. Los pollos fueron pesados al final la colección (21 días); las muestras de excretas y dietas evaluadas fueron sometidas a un análisis de humedad y de energía bruta. El valor promedio de E.M.A para el aceite acidulado vegetal en tal como ofrecido fue 8.610 Mcal/Kg.

---

<sup>1</sup>Bach. en Ingeniería Zootecnia, Universidad Nacional Agraria La Molina, Tesis UNALM.

<sup>2</sup>Ing. Zootecnista. MgSc. en Nutrición, Universidad Nacional Agraria La Molina, Jefe del Programa de Investigación y Proyección en Alimentos. [vjvergara@lamolina.edu.pe](mailto:vjvergara@lamolina.edu.pe), telefax: 348-1524



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**FACULTAD DE ZOOTECNIA**  
**PROGRAMA DE INVESTIGACION Y PROYECCION SOCIAL EN ALIMENTOS**

---

En la evaluación del nivel de uso del aceite acidulado vegetal, se utilizaron 90 pollos machos de un día de edad de la línea Cobb, distribuidos al azar en 9 unidades experimentales. La evaluación duró 21 días. Se formularon tres dietas, una de ellas el Control con 3% de aceite semirefinado de pescado, el segundo con 3% de aceite acidulado vegetal, en reemplazo en base a peso, del aceite semirefinado de pescado, y el tercero con 6% de aceite acidulado. Los parámetros de peso corporal, consumo de alimento y conversión alimenticia se analizaron estadísticamente en un Diseño Completamente al azar. El mayor crecimiento de los pollos correspondió al tratamiento que recibió el alimento con 6% de aceite acidulado vegetal, permitiendo recomendar su uso en alimentos de aves en niveles superiores a 3%.

PARÁMETRO	NIVELES DE ACEITE ACIDULADO (%)		
	0	3	6
Peso (g)	703 <sup>c</sup>	849 <sup>b</sup>	893 <sup>a</sup>
Ganancia de peso (g)	664 <sup>c</sup>	810 <sup>b</sup>	854 <sup>a</sup>
Consumo de alimento (g)	900 <sup>c</sup>	1005 <sup>b</sup>	1037 <sup>a</sup>
Conversión alimenticia	1.28 <sup>b</sup>	1.18 <sup>a</sup>	1.16 <sup>a</sup>
Retribución económica del alimento (S/.)	851.9	1098.5	1172.5
Retribución económica relativa	100	129	138



## **“DETERMINACIÓN DE ENERGÍA METABOLIZABLE DE TRES HARINAS ESPECIALES DE PESCADO EN POLLOS DE CARNE POR EL MÉTODO DE COLECCIÓN TOTAL Y FIBRA CRUDA” (2003)**

**Wilfredo Ramiro Arroyo C.<sup>1</sup> y Víctor Vergara R.<sup>2</sup>**

En el presente estudio se evaluaron los valores de energía metabolizable aparente corregida por nitrógeno (EMAn) de tres harinas especiales de pescado “prime”, “super prime” y “LT” (Low Temperatura), determinados por el método de colección total y fibra cruda en pollos de carne. Se utilizaron 120 pollos de carne, machos, de un día de edad, de la línea comercial Cobb, siendo distribuidos en 12 unidades experimentales de 10 pollos cada uno. Se emplearon 4 dietas, una referencial con 48% de glucosa y 3 dietas experimentales con 30% de harinas especiales de pescado en reemplazo de la glucosa. El suministro de alimento y agua fue *ad libitum*. El periodo experimental duró 21 días con una etapa de colección de excreta de 3 días. Las dietas, insumos en evaluación y excretas colectadas fueron sometidos a análisis químicos de humedad, fibra cruda, nitrógeno y de energía bruta en Kcal/g.

---

<sup>1</sup>Bach. en Ingeniería Zootecnia, Universidad Nacional Agraria La Molina, Tesis UNALM.

<sup>2</sup>Ing. Zootecnista. MgSc. en Nutrición, Universidad Nacional Agraria La Molina, Jefe del Programa de Investigación y Proyección en Alimentos. [vjvergara@lamolina.edu.pe](mailto:vjvergara@lamolina.edu.pe), telefax: 348-1524



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**FACULTAD DE ZOOTECNIA**  
**PROGRAMA DE INVESTIGACION Y PROYECCION SOCIAL EN ALIMENTOS**

---

Al análisis de comparación de medias con la prueba de Duncan no se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los promedios de EMAn de los tres tipos de harinas especiales de pescado, donde la harina prime mostró un mayor contenido energético (3.5875 Kcal/g), luego la harina LT (3.5595 Kcal/g) y el menor valor la harina super prime (3.5322 Kcal/g) calculados en base seca. No se encontraron diferencias significativas entre los métodos de determinación de EMAn, donde el método de colección total mostró un mayor valor energético (3.5613 Kcal/g) y menor valor con el método de fibra cruda (3.5581 Kcal/g). Los porcentajes de recuperación de fibra cruda o fibra no digerible fueron de 98.18% para la dieta experimental, 99.06%, 98.50% y 95.77% para las dietas experimentales con harina especial de pescado prime, super prime y LT respectivamente.

HARINA	METODO		PROMEDIO
	COLECCIÓN TOTAL	FIBRA CRUDA	
PRIME	3.5893	3.5856	3.5875 <sup>a</sup>
SUPER PRIME	3.5329	3.5315	3.5322 <sup>a</sup>
LT	3.5618	3.5573	3.5595 <sup>a</sup>
	3.5613 <sup>b</sup>	3.5581 <sup>b</sup>	



## **“DETERMINACIÓN DE ENERGÍA METABOLIZABLE DEL SUBPRODUCTO DE COCHINILLA *Dactylopius coccus Costa* (1835) Y SU EVALUACIÓN PRODUCTIVA EN REEMPLAZO DE LA HARINA DE PESCADO EN DIETAS PARA POLLOS DE CARNE” (2005)**

**Wilber Quijano P.<sup>1</sup> y Víctor Vergara R.<sup>2</sup>**

Se determinó la Energía Metabolizable Aparente Corregida por nitrógeno (EMAn) para pollos de carne de la harina del Subproducto de cochinilla “*Dactylopius coccus Costa* (1835)”, comparando las técnicas de colección total y ceniza insoluble en ácido (Experimento I). Se evaluó el comportamiento productivo de los pollos de carne, reemplazando la proteína de la harina de pescado (Experimento II). En el experimento I, se utilizaron 60 pollos machos de un día de edad de la línea Cobb 500, distribuidos al azar en dos tratamientos, con tres repeticiones de diez pollos cada una. La EMAn determinada por el método de colección total fue de  $3.20 \pm 0.114$  Mcal/Kg y por el método de ceniza insoluble en ácido fue de  $3.04 \pm 0.153$  Mcal/Kg en tal como ofrecido.

---

<sup>1</sup>Ing. Zootecnista, Universidad Nacional Agraria La Molina, Tesis Maestría UNALM.

<sup>2</sup>Ing. Zootecnista. MgSc. en Nutrición, Universidad Nacional Agraria La Molina, Jefe del Programa de Investigación y Proyección en Alimentos. [vjvergara@lamolina.edu.pe](mailto:vjvergara@lamolina.edu.pe), telefax: 348-1524



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**FACULTAD DE ZOOTECNIA**  
**PROGRAMA DE INVESTIGACION Y PROYECCION SOCIAL EN ALIMENTOS**

---

No existieron diferencias estadísticas significativas entre ambos métodos. En el experimento II, se utilizaron 90 pollos en una crianza mixta, distribuidos en cinco tratamientos con tres repeticiones de 6 pollos cada una (3 machos y 3 hembras). Las 5 dietas fueron isoproteicas e isocalóricas, con un nivel de reemplazo de la harina del subproducto de cochinilla de 0, 25, 50, 75 y 100% al valor de la proteína de la harina de pescado. El incremento de peso, el consumo de alimento, la conversión alimenticia y el rendimiento de carcasa no mostraron diferencias estadísticas significativas ( $P < 0.05$ ); además, se obtuvo mejor rendimiento de carcasa y mejor retribución económica con un reemplazo del 75%. Con este resultado podemos confirmar el buen complemento de estos dos ingredientes para la alimentación de pollos de carne, por sustituir ingredientes proteicos de origen animal.

RPHP (%)	GANANCIA DE PESO (g)			CONSUMO DE ALIMENTO (g)			CONVERSIÓN ALIMENTICIA			RC (%)
	I	C	A	I	C	A	I	C	A	
0	750 <sup>a</sup>	1706 <sup>a</sup>	2244 <sup>a</sup>	1071 <sup>a</sup>	2765 <sup>a</sup>	3836 <sup>a</sup>	1.42a	1.59a	1.70a	72.13a
25	776 <sup>a</sup>	1823 <sup>a</sup>	2404 <sup>a</sup>	1111 <sup>a</sup>	3054 <sup>a</sup>	4165a	1.43a	1.69a	1.73a	71.24a
50	773 <sup>a</sup>	1836 <sup>a</sup>	2337 <sup>a</sup>	1103 <sup>a</sup>	2944 <sup>a</sup>	4047a	1.42a	1.70a	1.73a	72.17a
75	754 <sup>a</sup>	1800 <sup>a</sup>	2351 <sup>a</sup>	1068 <sup>a</sup>	2975 <sup>a</sup>	4043a	1.41a	1.67a	1.71a	71.84a
100	736 <sup>a</sup>	1730 <sup>a</sup>	2228 <sup>a</sup>	1067 <sup>a</sup>	2894 <sup>a</sup>	3961a	1.44a	1.69a	1.77a	70.93a

<sup>a b</sup> Promedios con letras semejantes (filas) no son estadísticamente diferentes (Duncan,  $\alpha = 0.05$ )

RPHP: Reemplazo de la Proteína de la Harina de Pescado.

RC: Rendimiento de Carcasa.

I Inicio, C: Crecimiento; A:  
Acabado



## **“DETERMINACIÓN DE ENERGÍA METABOLIZABLE DE LA HARINA DEL SUBPRODUCTO DE CALAMAR GIGANTE Y SU EVALUACIÓN PRODUCTIVA EN REEMPLAZO DE LA HARINA DE PESCADO PRIME EN DIETAS PARA POLLOS DE CARNE” (2006)**

**Rosa Isabel Remigio E.<sup>1</sup> y Víctor Vergara R.<sup>2</sup>**

Se determinó la Energía Metabolizable Aparente Corregida por nitrógeno (EMAn) para pollos de carne de la harina del Subproducto de calamar gigante, comparando las técnicas de colección total y cenizas insolubles en ácido (Experimento I) y evaluar el comportamiento productivo de los pollos de carne, reemplazando la proteína de la harina de pescado (experimento II). En el experimento I, se utilizaron 60 pollos machos de un día de edad de la línea Cobb 500, distribuidos al azar en dos tratamientos, con tres repeticiones de diez pollos en cada una. La EMAn determinada por la técnica colección total fue de  $3.153 \pm 0.122$  Mcal/ Kg y por la técnica de cenizas insolubles en ácido fue de  $3.151 \pm 0.202$  Mcal/ Kg en tal como ofrecido, con una metabolicidad de 73.15% y 73.10%, respectivamente.

---

<sup>1</sup>Ing. Zootecnista, Universidad Nacional Agraria La Molina, Tesis Maestría UNALM.

<sup>2</sup>Ing. Zootecnista. MgSc. en Nutrición, Universidad Nacional Agraria La Molina, Jefe del Programa de Investigación y Proyección en Alimentos. [vjvergara@lamolina.edu.pe](mailto:vjvergara@lamolina.edu.pe), telefax: 348-1524



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**FACULTAD DE ZOOTECNIA**  
**PROGRAMA DE INVESTIGACION Y PROYECCION SOCIAL EN ALIMENTOS**

---

No existieron diferencias estadísticas significativas entre ambas técnicas. En el experimento II, se utilizaron 90 pollos en una crianza mixta, distribuidos en cinco tratamientos con tres repeticiones de 6 pollos cada una (3 machos y 3 hembras). Las cinco dietas fueron isoproteicas e isocalóricas, con un nivel de sustitución de 0, 25, 50, 75 y 100% del valor de la proteína de la harina de pescado prime por la harina del subproducto de calamar gigante. El peso vivo, ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y rendimiento de carcasa no mostraron diferencias estadísticas significativas ( $P > 0.05$ ). La evaluación sensorial de la carne de pollo si mostró diferencias estadísticas significativas, no percibiéndose sabores desagradables en los pollos que recibieron dietas con un nivel de sustitución de hasta 75%. La mejor retribución económica se obtuvo con un nivel de sustitución de hasta un 75%.



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA  
FACULTAD DE ZOOTECNIA  
PROGRAMA DE INVESTIGACION Y PROYECCION SOCIAL EN ALIMENTOS

SPHP (%)	GANANCIA DE PESO (g)			CONSUMO DE ALIMENTO (g)			CONVERSION ALIMENTICIA			RC (%)	EVALUACION SENSORIAL	
	I	C	A	I	C	A	I	C	A		Sabor diferente	Sabor a pescado
0	750.56 a	1466.36 a	2226.92 a	1020.94 a	2637.00 a	3657.94 a	1.36 a	1.80 a	1.64 a	72.12	0.312 e	0.294 e
25	791.15 a	1374.61 a	2165.61 a	1037.72 a	2545.17 a	3582.89 a	1.33 a	1.85 a	1.65 a	72.26	0.973 d	1.071 d
50	778.22 a	1406.83 a	2185.06 a	1028.22 a	2585.94 a	3614.17 a	1.31 a	1.84 a	1.65 a	71.20	1.844 c	1.882 c
75	749.50 a	1405.84 a	2155.33 a	1034.61 a	2537.11 a	3571.72 a	1.33 a	1.81 a	1.66 a	71.02	3.341 b	2.335 b
100	729.63 a	1316.94 a	2046.44 a	966.83 a	2485.89 a	3482.72 a	1.33 a	1.89 a	1.70 a	71.24	5.012 a	3.188 a

a' b' c' d' e. Letras iguales, no difieren estadísticamente ( $P < 0.05$ ) a la prueba de Duncan.

I: Inicio, C: Crecimiento; A: Acabado.

SPHP: Sustitución de la Proteína de la Harina de Pescado.



## **“EFECTO DE TRES TAMAÑOS DE PARTÍCULA DEL MAÍZ EN DIETAS EN HARINA Y PELETIZADAS PARA POLLOS DE CARNE” (2006)**

**Wilhem H. Llerena A.<sup>1</sup> y Víctor Vergara R.<sup>2</sup>**

Se evaluaron los efectos de tres tamaños de partícula del maíz en dietas en harina y peletizadas para pollos de carne de 0 a 42 días de edad; medidos por la ganancia de peso, el consumo de alimento, la conversión alimenticia, la mortalidad y la retribución económica. Los tratamientos fueron tres tamaños de partícula del maíz (637, 875 y 1,008  $\mu\text{m}$ ) y la forma de presentación del alimento (harina y pelet), se distribuyeron en un diseño completamente al azar con arreglo factorial 3x2. El tamaño de partícula del maíz en la etapa de inicio (0-21 días) no produjo un efecto determinante ( $P > 0.05$ ). Sin embargo; el tamaño de partícula del maíz de 875  $\mu\text{m}$  durante la etapa de crecimiento – acabado (22-42 días) produjo los mayores resultados en todos los parámetros evaluados ( $P < 0.05$ ), a excepción del consumo de alimento ( $P > 0.05$ ).

---

<sup>1</sup>Ing. Zootecnista, Universidad Nacional Agraria La Molina, Tesis Maestría UNALM.

<sup>2</sup>Ing. Zootecnista. MgSc. en Nutrición, Universidad Nacional Agraria La Molina, Jefe del Programa de Investigación y Proyección en Alimentos. [vjvergara@lamolina.edu.pe](mailto:vjvergara@lamolina.edu.pe), telefax: 348-1524



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**FACULTAD DE ZOOTECNIA**  
**PROGRAMA DE INVESTIGACION Y PROYECCION SOCIAL EN ALIMENTOS**

---

El peletizado en el alimento durante la etapa de inicio, produjo mejores resultados que el alimento en forma de harina en todos los parámetros evaluados ( $P < 0.05$ ). El peletizado durante la etapa de crecimiento – acabado obtuvo mejores resultados que el alimento en harina, en los parámetros de ganancia de peso y conversión alimenticia ( $P < 0.05$ ), a excepción del consumo de alimento y mortalidad. El tamaño de partícula del maíz con 875  $\mu\text{m}$  fue la que mayor retribución económica originó.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**FACULTAD DE ZOOTECNIA**  
**PROGRAMA DE INVESTIGACION Y PROYECCION SOCIAL EN ALIMENTOS**

PARAMETRO	ETAPA DE INICIO						ETAPA DE CRECIMIENTO - ACABADO					
	DIAMETRO DE PARTÍCULA (um)*											
	637		875		1,008		637		875		1,008	
	Harina	Pelet	Harina	Pelet	Harina	Pelet	Harina	Pelet	Harina	Pelet	Harina	Pelet
Peso Corporal (g)	818	1008	840	1020	841	979	2,726	2,967	2,838	3,078	2,816	2,954
Ganancia de Peso (g)	773	963	795	976	797	935	1,875	1,959	1,998	2,057	1,975	1,976
Consumo de Alimento (g)	1,150	1,350	1,120	1,350	1,140	1,300	3,200	3,107	3,130	3,090	3,160	3,070
Conversión Alimenticia	1.49	1.40	1.42	1.38	1.43	1.40	1.71	1.62	1.57	1.50	1.60	1.55
Mortalidad (%)	0.00	3.30	0.00	3.30	0.00	0.00	0.00	6.60	0.00	13.30	0.00	0.00
Costo de Alimentación (S/.)**	1.02	1.37	0.99	1.37	1.01	1.33	2.75	3.14	2.69	3.06	2.72	3.04
Retribución Económica (S/.)	1.43	1.65	1.53	1.69	1.51	1.61	2.87	2.73	3.30	3.11	3.20	2.88

\* Correspondiente a las dietas con maíz molido con mallas de 4, 6.3 y 8 mm., respectivamente

\*\*0.89 N. Soles/Kg Harina - 1.02 N. Soles/Kg Pelet

<sup>abcdef</sup> Letras semejantes son estadísticamente similares (Tukey a=0.05)

\* Correspondiente a las dietas con maíz molido con mallas de 4, 6.3 y 8 mm., respectivamente

\*\*0.86 N. Soles/Kg Harina - 0.99 N. Soles/Kg Pelet

<sup>abcdef</sup> Letras semejantes son estadísticamente similares (Tukey a=0.05)



## **“DETERMINACIÓN DE ENERGÍA METABOLIZABLE DE LA HARINA DE CARNE Y SU EVALUACIÓN PRODUCTIVA EN DIETAS PARA POLLOS DE CARNE” (2006)**

**María Lourdes Solano V.<sup>1</sup> y Víctor Vergara R.<sup>2</sup>**

Se determinó la Energía Metabolizable Aparente Corregida por nitrógeno (EMAn) para pollos de carne de la harina de carne, utilizando la técnica de colección total (Experimento I) y su evaluación en el comportamiento productivo de los pollos de carne, utilizando tres niveles de inclusión de la harina de carne (experimento II). En el experimento I, se utilizaron 60 pollos machos de un día de edad de la línea Cobb 500, distribuidos al azar en dos tratamientos, con tres repeticiones de diez pollos en cada una. La EMAn determinada por la técnica colección total fue de 2.042 Kcal/ Kg en base fresca. En el experimento II, se utilizaron 120 pollos machos de la línea Ross, distribuidos en cuatro tratamientos con tres repeticiones de 10 pollos cada una. Las cuatro dietas fueron formuladas con un nivel de inclusión de 0, 6, 9 y 12 % de harina de carne y se evaluó en dietas de inicio, crecimiento-acabado durante los 42 días que duró el experimento.

---

<sup>1</sup>Ing. Zootecnista, Universidad Nacional Agraria La Molina, Tesis Maestría UNALM.

<sup>2</sup>Ing. Zootecnista. MgSc. en Nutrición, Universidad Nacional Agraria La Molina, Jefe del Programa de Investigación y Proyección en Alimentos. [vjvergara@lamolina.edu.pe](mailto:vjvergara@lamolina.edu.pe), telefax: 348-1524



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**FACULTAD DE ZOOTECNIA**  
**PROGRAMA DE INVESTIGACION Y PROYECCION SOCIAL EN ALIMENTOS**

---

El diseño estadístico utilizado fue el Diseño Completamente al Azar y la prueba de comparación fue la de Tukey. Los resultados de peso vivo y ganancia de peso, presentan diferencias estadísticas ( $P > 0.05$ ), siendo el tratamiento control y el tratamiento con 6% de harina de carne los que obtuvieron el mejor peso y la mejor ganancia de peso. El consumo de alimento presenta diferencias estadísticas ( $P > 0.05$ ), siendo el tratamiento control y el tratamiento con 6% de harina de carne los de mayor consumo de alimento y se obtuvo un menor consumo de alimento con el nivel más alto de la harina de carne (12%). La conversión alimenticia en la etapa de inicio presenta diferencias ( $P > 0.05$ ), observándose que la mejor conversión alimenticia se obtiene con el tratamiento control, los tratamientos de 6% y 9% de harina de carne se obtiene similares conversiones de alimento, la más baja conversión alimenticia se obtiene con 12% de harina de carne; mientras que para la etapa de crecimiento y acabado no existen diferencias estadísticas.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**FACULTAD DE ZOOTECNIA**  
**PROGRAMA DE INVESTIGACION Y PROYECCION SOCIAL EN ALIMENTOS**

Peso Vivo (g)		Ganancia de Peso (g)			Consumo de Alimento (g)			Conversión Alimenticia		
Inicio	Crec - Acab	Inicio	Crec - Acab	Acumulado	Inicio	Crec - Acab	Acumulado	Inicio	Crec - Acab	Acumulado
<b>0 - 21</b>	<b>22 - 42</b>	<b>0 - 21</b>	<b>22 - 42</b>	<b>0 - 42</b>	<b>0 - 21</b>	<b>22 - 42</b>	<b>0 - 42</b>	<b>0 - 21</b>	<b>22 - 42</b>	<b>0 - 42</b>
días	días	días	días	días	días	días	días	días	días	días
626a	2141a	0.83a	2.41ab	3.24a	599a	1507a	2106a	1.39a	1.60a	1.54a
641a	2062a	0.86a	2.30ab	3.15ab	593a	1419ab	2011ab	1.45ab	1.62a	1.57ab
555ab	1909b	0.74a	2.25b	3.00b	507b	1374b	1881b	1.46ab	1.64a	1.59ab
518b	1741c	0.72a	2.01c	2.73c	470b	1223c	1694c	1.52b	1.65a	1.61b

a, b, c Letras iguales, no difieren estadísticamente ( $P < 0.05$ ) a la prueba de Tukey



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA  
FACULTAD DE ZOOTECNIA  
PROGRAMA DE INVESTIGACION Y PROYECCION SOCIAL EN ALIMENTOS

---

## **“EVALUACIÓN DE LA SUPLEMENTACIÓN DE EXTRACTO DE LEVADURA (*Saccharomyces cerevisiae*) EN LA DIETA DE PRE INICIO SOBRE EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO Y LA MORFOMETRÍA INTESTINAL EN POLLOS DE CARNE” (2007)**

**Pamela Eliana Eusebio B.<sup>1</sup> y Víctor Vergara R.<sup>2</sup>**

Se evaluó la adición del extracto de levadura (EL) en el nivel de 0 y 2% en la dieta de pre-inicio de pollos de carne, sobre el comportamiento productivo medido a través del peso vivo (PV), la ganancia de peso (GP), el consumo de alimento (CA), la conversión alimenticia (CoAl), la mortalidad (m), la retribución económica (RE), la morfometría intestinal evaluando la altura (AIV), el ancho (AnV) y el área de la vellosidad intestinal (ArV), la profundidad de la cripta (PC), la relación entre la altura de la vellosidad y la profundidad de cripta (AIV/PC), y el número de células caliciformes (NC). El experimento duró 42 días, y se utilizaron 600 pollos machos y 600 pollos hembras, de un día de edad, de la línea Cobb. Se aplicó el Diseño Completamente al Azar con arreglo factorial 2x2 (para los parámetros productivos) y el Diseño Completamente al Azar (para la morfometría intestinal). Se realizó el análisis de varianza y la prueba t.

---

<sup>1</sup>Bach. en Ingeniería Zootecnia, Universidad Nacional Agraria La Molina, Tesis UNALM.

<sup>2</sup>Ing. Zootecnista. MgSc. en Nutrición, Universidad Nacional Agraria La Molina, Jefe del Programa de Investigación y Proyección en Alimentos. [vjvergara@lamolina.edu.pe](mailto:vjvergara@lamolina.edu.pe), telefax: 348-1524



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**FACULTAD DE ZOOTECNIA**  
**PROGRAMA DE INVESTIGACION Y PROYECCION SOCIAL EN ALIMENTOS**

Para la morfometría intestinal se prepararon dos dietas de pre – inicio con 0 y 2% de extracto de levadura, solo en pollos machos. No se observaron diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) en cuanto al PV, GP, CA y M entre los tratamientos; sin embargo, las aves con EL obtuvieron significativamente ( $P < 0.05$ ) menor CoAl. A los 7 días de edad, se observó diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) en la AIV y AnV en el íleon, y en AIV/PC, el AnV y PC a nivel del duodeno, a favor del tratamiento sin adición de EL para machos. El ArV a los 21 días de edad en el yeyuno respondió significativamente ( $P < 0.05$ ) a favor del tratamiento con EL para machos. En conclusión, la adición de extracto de levadura no influyó en los parámetros productivos, pero mejoró la integridad intestinal a una edad adulta probablemente por la estimulación al sistema inmunológico y no debido a la estimulación del desarrollo de la mucosa intestinal.

PARÁMETRO	FASE	NIVELES DE USO DEL EXTRACTO D ELEVADURA (%)			
		MACHOS		HEMBRAS	
		0	2	0	2
Peso Vivo (g)	Pre Inicio	135.86	132.66	133.56	133.34
	Inicio	681.37	679.62	622.65	629.70
	Crecim.	1846.80	1846.52	1557.72	1566.24
	Acabado	2505.74	2525.57	2109.63	2123.73
Ganancia de Peso semanal (g)	Pre Inicio	98.80	95.36	97.18	95.27
	Inicio	545.51	546.96	489.09	496.36
	Crecim.	1165.43	1166.90	935.07	936.54
	Acabado	658.94	679.05	551.91	557.50
Consumo de Alimento prom (g)		4400.56	4435.74	3831.23	3845.88
Conversión Alimenticia prom.		1.756	1.756	1.816	1.811
Mortalidad prom (%)		1.33	1.33	0.67	0.67
Retribución Económica					
Por Kg de peso vivo (S/.)		1.540	1.545	1.268	1.271



## **“DETERMINACIÓN DE LA ENERGÍA METABOLIZABLE APARENTE CORREGIDA POR NITRÓGENO ( $EMA_n$ ) PARA AVES DE LA HARINA DE SUBPRODUCTO DE AVES” (2007)**

**Martha Eliana Verástegui Q.<sup>1</sup> y Víctor Vergara R.<sup>2</sup>**

Se determinó la Energía Metabolizable Aparente corregida por Nitrógeno para aves de la harina de subproducto de aves mediante el método de colección total. Se utilizaron 60 pollos de un día de edad que se colocaron en una batería en una distribución al azar de dos tratamientos, con tres réplicas por tratamiento y 10 aves por unidad experimental. El primer grupo recibió la dieta referencial (balanceada en nutrientes), mientras que al otro grupo se le administró la dieta experimental. La harina de subproducto de aves reemplazo en treinta por ciento a la glucosa monohidratada presente en la dieta referencial. Los tres días finales (19 a 21 días) se procedió con la colección total de las excretas y la medición del alimento consumido. El cálculo de la energía metabolizable contenida en el alimento ingerido y la energía finalmente encontrada en las excretas. El valor de la EMAn de la harina de subproducto de aves fue de 4369 Kcal/ Kg (95.1% de materia seca).

---

<sup>1</sup>Bach. en Ingeniería Zootecnia, Universidad Nacional Agraria La Molina, Tesis UNALM.

<sup>2</sup>Ing. Zootecnista. MgSc. en Nutrición, Universidad Nacional Agraria La Molina, Jefe del Programa de Investigación y Proyección en Alimentos. [vjvergara@lamolina.edu.pe](mailto:vjvergara@lamolina.edu.pe), telefax: 348-1524.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**FACULTAD DE ZOOTECNIA**  
**PROGRAMA DE INVESTIGACION Y PROYECCION SOCIAL EN ALIMENTOS**

---

<b>ENERGÍA</b>	<b>DIETA</b>			<b>DIETA</b>		
	<b>REFERENCIAL</b>			<b>EXPERIMENTAL</b>		
<b>Repetición</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Energía Bruta Dieta		4.178			5.000	
Energía Bruta Excreta	3.843	3.808	3.785	4.195	4.062	4.246
Excreta (g MS/día)	23.887	22.063	23.449	26.553	27.715	32.832
Consumo (g MS/día)	93.167	89.455	89.902	85.014	86.046	96.365
Excreta / Consumo	0.256	0.247	0.261	0.312	0.322	0.341
EMA Dieta (Mcal/kg)	2.984	3.027	2.987	3.319	3.320	3.208
EMA Aceite de Pollo (Mcal/Kg)				4.716	4.719	4.344
EMA promedio (Mcal/Kg)						4.369

---



## **“EVALUACIÓN DE UNA MEZCLA DE HARINA DE SUBPRODUCTOS DE CAMAL AVÍCOLA Y EQUINO EN DIETAS DE INICIO Y CRECIMIENTO PARA POLLOS DE CARNE” (2008)**

**Claudia Lucía Velásquez R.<sup>1</sup> y Víctor Vergara R.<sup>2</sup>**

Se evaluó la mezcla de harina de subproductos de carne avícola y equino (HSCAE) en la alimentación de pollos de carne para las etapas de inicio y crecimiento en niveles de 0, 4 y 8 %; tomando como criterios de evaluación, el peso vivo, la ganancia de peso, el consumo de alimento, la conversión alimenticia, la mortalidad y la retribución económica del alimento. El experimento se realizó en las instalaciones del laboratorio de Evaluación Biológica de Alimentos de la facultad de Zootecnia de la UNALM, durante 35 días. Se utilizaron 120 pollos hembras de un día de edad de la línea Cobb 500, distribuidos al azar en tres tratamientos. Los datos obtenidos fueron analizados mediante un Diseño Completamente al Azar y se utilizó la prueba de Tukey para evaluar las diferencias entre los promedios de los tratamientos. No se encontraron diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) en ninguno de los parámetros evaluados.

---

<sup>1</sup>Bach. en Ingeniería Zootecnia, Universidad Nacional Agraria La Molina, Tesis UNALM.

<sup>2</sup>Ing. Zootecnista. MgSc. en Nutrición, Universidad Nacional Agraria La Molina, Jefe del Programa de Investigación y Proyección en Alimentos. [vjvergara@lamolina.edu.pe](mailto:vjvergara@lamolina.edu.pe), telefax: 348-1524



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**FACULTAD DE ZOOTECNIA**  
**PROGRAMA DE INVESTIGACION Y PROYECCION SOCIAL EN ALIMENTOS**

Sin embargo, en la etapa de inicio si se hallaron diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) en la conversión alimenticia con 8% de HSCAE, en comparación con los otros tratamientos evaluados. En la etapa de crecimiento no se hallaron diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) para ninguno de los parámetros evaluados; a pesar de ello se observó que el nivel de 4% de HSCAE obtuvo mejores resultados que los otros dos. El nivel de (% de HSCAE obtuvo la mejor retribución económica relativa. Por lo tanto se recomienda que la mezcla de HSCAE pueda reemplazar a la harina de pescado en niveles de hasta 8% de inclusión en dietas de pollos de carne en las etapas de inicio y crecimiento.

PARÁMETRO	FASE	NIVELES DE HARINA DE SUBPRODUCTOS DE CAMAL AVÍCOLA Y EQUINO (%)		
		0	4	8
Peso Vivo (g)	I	730.48 <sup>a</sup>	697.50 <sup>a</sup>	781.07 <sup>a</sup>
	C	1798.88 <sup>a</sup>	1798.18 <sup>a</sup>	1775.23 <sup>a</sup>
Ganancia de Peso (g)	I	683.35 <sup>a</sup>	649.88 <sup>a</sup>	733.69 <sup>a</sup>
	C	1068.40 <sup>a</sup>	1091.68 <sup>a</sup>	994.16 <sup>a</sup>
Consumo de Alimento (g)	I	1080.25 <sup>a</sup>	1083.05 <sup>a</sup>	1103.53 <sup>a</sup>
	C	1821.48 <sup>a</sup>	1850.73 <sup>a</sup>	1827.47 <sup>a</sup>
Conversión alimenticia semanal	I	1.58 <sup>ab</sup>	1.67 <sup>a</sup>	1.50 <sup>b</sup>
	C	1.71 <sup>a</sup>	1.70 <sup>a</sup>	1.84 <sup>a</sup>
Mortalidad (%)	I	0.0	0.00	0.00
	C	1.67 <sup>a</sup>	1.67 <sup>a</sup>	2.5 <sup>a</sup>
Retribución Económica				
Por Kg peso vivo (S/.)		1.75	1.77	1.89

<sup>a, b</sup>. Letras iguales, no difieren estadísticamente ( $P < 0.05$ ) a la prueba de Tukey.

I: Inicio; C: Crecimiento.



**“EVALUACIÓN COMPARATIVA DE DOS NIVELES DE INCLUSIÓN DE ACEITE CRUDO DE MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN REEMPLAZO DE ACITE CRUDO DE SOYA (*Glicine max*) EN DIETAS DE INICIO PARA POLLOS DE CARNE” (2009)**

**William Marc Martínez B<sup>1</sup> y Víctor Vergara R.<sup>2</sup>**

El presente trabajo de investigación tuvo por objetivo evaluar dos niveles de inclusión, 2 y 4%, de aceite crudo de maracuyá en reemplazo del aceite crudo de soya, en dietas de inicio para pollos de carne, medido por los parámetros de ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y costo de alimentación, .el financiamiento a cargo de la empresa avícola Granja Azul. La fase experimental se llevó a cabo en las instalaciones de la Unidad de Evaluación Biológica del Departamento Académico de Nutrición, Facultad de Zootecnia de la Universidad nacional Agraria La Molina, entre los meses de Marzo y abril del 2009. Se evaluaron tres tratamientos con diferentes niveles de inclusión de aceite crudo de maracuyá en reemplazo de aceite crudo de soya: tratamiento I (control), 4% de aceite crudo de soya; tratamiento II, 2% de aceite crudo de soya y 2% de aceite crudo de maracuyá y tratamiento III, 4% de aceite crudo de maracuyá

---

<sup>1</sup>Bach. en Ingeniería Zootecnia, Universidad Nacional Agraria La Molina, Tesis UNALM.

<sup>2</sup>Ing. Zootecnista. MgSc. en Nutrición, Universidad Nacional Agraria La Molina, Jefe del Programa de Investigación y Proyección en Alimentos. [vjvergara@lamolina.edu.pe](mailto:vjvergara@lamolina.edu.pe), telefax: 348-1524



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**FACULTAD DE ZOOTECNIA**  
**PROGRAMA DE INVESTIGACION Y PROYECCION SOCIAL EN ALIMENTOS**

---

El análisis de varianza y la prueba de comparación de medias de Tukey no presentaron diferencias estadísticas significativas ( $p < 0.05$ ) entre los promedios de ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia.

En el siguiente cuadro se muestran los resultados obtenidos en la evaluación:

<b>PARÁMETRO</b>	<b>Tratamiento I (Control)</b>	<b>Tratamiento II (2%)</b>	<b>Tratamiento III (4%)</b>
Peso Inicial (g)	46 a	44 a	46 a
Peso Final (21 días) (g)	1091 a	1051 a	1066 a
Ganancia de Peso (g)	1045 a	1006 a	1021 a
Consumo de Alimento (g)	1285 a	1231 a	1208 a
Conversión Alimenticia	1.23 a	1.22 a	1.18 a

El reemplazo del aceite crudo de soya por aceite crudo de maracuyá, en niveles de 2 (50%) y 4 (100%) en dietas de inicio para pollos de carne, generó similar respuesta en ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia. El reemplazo total del aceite crudo de soya por aceite crudo de maracuyá, redujo el costo de alimentación en 6.25%.

Se recomienda usar aceite crudo de maracuyá hasta el nivel de 4% en dietas de inicio para pollos de carne, por ser más económico.



## **“DETERMINACIÓN DE LA ENERGÍA METABOLIZABLE APARENTE (EMA) PARA AVES DEL ACEITE DE SEMILLA DE MARACUYA (*Passiflora edulis*) POR DOS TÉCNICAS” (2009)**

**Elmer Walter Terrones B.<sup>1</sup> y Víctor Vergara R.<sup>2</sup>**

El presente trabajo de investigación tuvo por finalidad determinar la energía metabolizable (EM) del aceite de semilla de maracuyá mediante el método de colección total y ceniza insoluble en ácido, en dietas para pollos de carne, con apoyo económico de la empresa avícola Granja Azul. La investigación se llevó a cabo en las instalaciones del Laboratorio de Evaluación Biológica del Departamento Académico de Nutrición, para la determinación de EM se utilizaron 60 pollos machos de carne de un día de edad, de la línea Cobb, y fueron alojados en baterías metálicas.

Se empleó una dieta referencial con 50% de glucosa anhidra y otra dieta experimental con 10% de sustitución con Aceite de semilla de maracuyá, con tres repeticiones para cada una de las dietas y 30 pollos por dieta. Se pesaron los pollos al inicio y a los 21 días de edad; así también se midió el consumo y las excretas en los tres últimos días de evaluación.

---

<sup>1</sup>Bach. en Ingeniería Zootecnia, Universidad Nacional Agraria La Molina, Tesis UNALM.

<sup>2</sup>Ing. Zootecnista. MgSc. en Nutrición, Universidad Nacional Agraria La Molina, Jefe del Programa de Investigación y Proyección en Alimentos. [vjvergara@lamolina.edu.pe](mailto:vjvergara@lamolina.edu.pe), telefax: 348-1524



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**FACULTAD DE ZOOTECNIA**  
**PROGRAMA DE INVESTIGACION Y PROYECCION SOCIAL EN ALIMENTOS**

---

El valor de E.M.A. obtenidos por el método de colección total fue de 8.900 Mcal/kg y de 8.822 Macla/kg por el método de ceniza insoluble en ácido, ambos en base tal como ofrecido. No se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los métodos de determinación utilizados. Se recomienda usar los valores de energía metabolizable aparente por el método de colección total determinado para el aceite de semilla de maracuyá de 8.900 Mcal/kg en la formulación comercial para aves.

<b>REPETICIÓN</b>	<b>COLECCIÓN TOTAL (Mcal/Kg)</b>	<b>CENIZA INSOLUBLE (Mcal/kg)</b>
1	9.381	9.118
2	8.414	8.403
3	8.960	9.131
Promedio	8.918	8.884
Intervalo de confianza	0.485	0.417
Coefficiente de variabilidad	5.436	4.690
Valor en base fresca	8.900	8.822



## **“EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE LEVADURA SECA DE CERVEZA (*Saccharomyces cerevisiae*) EN DIETAS DE INICIO PARA POLLOS DE CARNE” (2009)**

**Roberto Ricardo Poma M.<sup>1</sup> y Víctor Vergara R.<sup>2</sup>**

Se evaluó el uso de la levadura seca de cerveza, en dietas para pollos de carne en la fase de inicio, en niveles de 0, 3 y 6 %, mediante la ganancia de peso, el consumo de alimento, la conversión alimenticia y la retribución económica del alimento. El estudio tuvo una duración de 4 semanas para lo cual se utilizaron 90 pollos de carne de la línea Cobb 500 de un día de nacidos, los cuales fueron distribuidos en tres tratamientos con tres repeticiones cada una.

Las dietas utilizadas fueron isocalóricas e isoproteicas. En el análisis de variancia se obtuvo, la existencia de diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) sobre la ganancia de peso a la cuarta semana, siendo mejor significativamente el tratamiento con 6% de levadura seca de cerveza respecto al control.

En el consumo de alimento, no se observaron diferencias significativas. Sin embargo, la conversión alimenticia respondió significativamente a favor del T3 (levadura 6%) con respecto al T2 (levadura 3%) y seguido del tratamiento control.

---

<sup>1</sup>Bach. en Ingeniería Zootecnia, Universidad Nacional Agraria La Molina, Tesis UNALM.

<sup>2</sup>Ing. Zootecnista. MgSc. en Nutrición, Universidad Nacional Agraria La Molina, Jefe del Programa de Investigación y Proyección en Alimentos. [vjvergara@lamolina.edu.pe](mailto:vjvergara@lamolina.edu.pe), telefax: 348-1524



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA  
FACULTAD DE ZOOTECNIA  
PROGRAMA DE INVESTIGACION Y PROYECCION SOCIAL EN ALIMENTOS

Mostraron una mejor respuesta los pollos que consumieron la dieta con 6% de levadura seca de cerveza a 90% de materia seca. Los productos de levadura seca de cerveza mejoran los parámetros productivos en la etapa de inicio en pollos de carne. La adición de levadura seca de cerveza en dietas de inicio para pollos de carne en niveles de 6%, generó mayor retribución económica de 12.2% comparándola con la dieta sin levadura seca de cerveza.

PARÁMETRO	NIVELES DE LEVADURA SECA DE CERVEZA (%)		
	Control (T1)	3 (T2)	6 (T3)
Peso inicial (g)	44 a	43 a	42 a
Peso final (g)	1,513 b	1,565 a	1,589 a
Ganancia de peso a la cuarta semana (g)	1,468 b	1,523 a	1,547 a
Eficiencia en % de la ganancia de peso	0	3.75	5.38
Consumo total de alimento (g)	2,244 a	2,279 a	2,241 a
Consumo de alimento promedio (g)	561 a	569 a	560 a
Conversión alimenticia	1.483 b	1.456 b	1.410 a

a y b Promedios de la misma fila con letras diferentes indican diferencias estadísticas a un nivel de  $P < 0.05$ .



## “DISPONIBILIDAD BIOLÓGICA DEL FÓSFORO DEL FOSFATO DICALCICO EN POLLOS DE CARNE EN LA ETAPA DE INICIO” (2010)

**Jorge G. Echegaray T.<sup>1</sup> y Víctor Vergara R.<sup>2</sup>**

El presente ensayo se llevó a cabo en el Laboratorio de Evaluación Biológica de Alimentos del Departamento Académico de Nutrición de la Facultad de Zootecnia, con apoyo económico de la empresa Corinser. Se emplearon 108 pollitos Cobb de un día de edad, distribuidos en seis tratamientos de 18 pollos, con tres repeticiones de 6 pollitos, se utilizó el diseño completamente al azar, la prueba experimental fue en la fase de inicio, y duró 21 días, se evaluaron seis dietas, de dos fuentes fosfatadas y tres niveles de fósforo disponible tres tratamientos de suplementación de fosfato tricálcico y tres tratamientos con el fosfato dicalcico granular (ambas fuentes con 0.2; 0.3 y 0.4% de fósforo en la dietas). La dieta basal utilizada cubría los requerimientos energéticos y proteicos recomendados por las especificaciones nutricionales de la línea Cobb 500. Durante el experimento el alimento y el agua se suministraron ad libitum.

---

<sup>1</sup>Bach. en Ingeniería Zootecnia, Universidad Nacional Agraria La Molina, Tesis UNALM.

<sup>2</sup>Ing. Zootecnista. MgSc. en Nutrición, Universidad Nacional Agraria La Molina, Jefe del Programa de Investigación y Proyección en Alimentos. [vjvergara@lamolina.edu.pe](mailto:vjvergara@lamolina.edu.pe), telefax: 348-1524



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**FACULTAD DE ZOOTECNIA**  
**PROGRAMA DE INVESTIGACION Y PROYECCION SOCIAL EN ALIMENTOS**

Al finalizar la etapa experimental de crianza, se sacrificaron seis aves por tratamiento, con el objeto de realizar análisis químicos y determinar el porcentaje de ceniza en las tibias. El efecto de los tratamientos, en cada parámetro, mostraron diferencias significativas, pero de todos los parámetros, el porcentaje de ceniza fue el parámetro en que se observaron diferencias altamente significativas. La disponibilidad del fosfato dicalcico, se halló mediante el método de Gillis et al. (1954), para lo cual se tomó como fosfato estándar al fosfato tricalcico. Con el porcentaje de ceniza en la tibia se efectuó una regresión lineal, considerando la dependiente del porcentaje de fósforo suplementado en la dieta. Se calculó una disponibilidad de fósforo de 116.04% del fosfato dicalcico granulado, utilizando fosfato tricalcico como estándar.

Utilizar el fosfato dicálcico granulado, en la alimentación de aves.

**Efecto de dos fuentes y tres niveles de fósforo sobre el comportamiento productivo de pollos d carne.**

<b>Fuente de fósforo</b>	<b>Nivel de suplementación</b>	<b>Ganancia de Peso (g)</b>	<b>Consumo de alimento (g)</b>	<b>Conversión alimenticia</b>	<b>Ceniza en tibia (%)</b>
Fosfato tricálcico	0.2	708.14 <sup>c</sup>	1079.24 <sup>ab</sup>	1.53 <sup>a</sup>	41.22 <sup>c</sup>
Fosfato tricálcico	0.3	770.11 <sup>bc</sup>	1162.35 <sup>ab</sup>	1.51 <sup>a</sup>	43.37 <sup>c</sup>
Fosfato tricálcico	0.4	897.44 <sup>a</sup>	1243.74 <sup>a</sup>	1.38 <sup>b</sup>	46.52 <sup>b</sup>
<b>Promedio</b>		<b>792</b>	<b>1162</b>	<b>1.47</b>	<b>43.7</b>
Fosfato dicálcico	0.2	818.28 <sup>ab</sup>	1251.5 <sup>a</sup>	1.53 <sup>a</sup>	43.16 <sup>c</sup>
Fosfato dicálcico	0.3	768.06 <sup>bc</sup>	1204.95 <sup>ab</sup>	1.57 <sup>a</sup>	47.57 <sup>ab</sup>
Fosfato dicálcico	0.4	822.11 <sup>ab</sup>	1300.44 <sup>a</sup>	1.58 <sup>a</sup>	49.31 <sup>a</sup>
<b>Promedio</b>		<b>802</b>	<b>1252</b>	<b>1.56</b>	<b>46.7</b>

Letras iguales (a, b y c) nos son estadísticamente diferentes



## “EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE FREJOL CANAVALIA (*Canavalia ensiformis*) COCIDA EN DIETAS DE POLLOS DE CARNE” (2010)

Cayo Leveau V.<sup>1</sup> y Víctor Vergara R.<sup>2</sup>

El presente estudio de investigación se llevó a cabo en las instalaciones del Laboratorio de Evaluación Nutricional de Alimentos del Departamento Académico de Nutrición de la Facultad de Zootecnia. El objetivo del presente estudio fue determinar el efecto de diferentes niveles de inclusión de la harina de frejol canavalia cocido en la dieta sobre el comportamiento productivo de pollos de engorde. El proceso de cocción del frejol canavalia se realizó por ebullición en agua durante 40 minutos. Se utilizaron 180 pollos machos de un día de edad de la línea Ross distribuidos al azar en seis grupos de 30 animales cada uno. Cada grupo fue alimentado, durante 42 días, con una de las siguientes dietas: **1**, 0%; **2**, 5%; **3**, 10%; **4**, 15%; **5**, 20% y **6**, 25% de frejol canavalia cocida.

Se midieron la ganancia de peso vivo, consumo de alimento, conversión alimenticia y retribución económica del alimento.

---

<sup>1</sup>Bach. en Ingeniería Zootecnia, Universidad Nacional Agraria La Molina, Tesis UNALM.

<sup>2</sup>Ing. Zootecnista. MgSc. en Nutrición, Universidad Nacional Agraria La Molina, Jefe del Programa de Investigación y Proyección en Alimentos. [vjvergara@lamolina.edu.pe](mailto:vjvergara@lamolina.edu.pe), telefax: 348-1524



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**FACULTAD DE ZOOTECNIA**  
**PROGRAMA DE INVESTIGACION Y PROYECCION SOCIAL EN ALIMENTOS**

---

Los resultados del estudio mostraron que niveles de frejol canavalia hasta 10% de la dieta no afectaron significativamente ( $P>0.05$ ) la ganancia de peso vivo, consumo de alimento, conversión alimenticia y la retribución económica del alimento. Niveles mayores del 10% de frejol canavalia mostraron tener un efecto negativo sobre los parámetros evaluados. El procesamiento de frejol canavalia por cocción durante 40 minutos; aparentemente no fue suficiente para desactivar los factores antinutricionales existentes en el ingrediente; se recomienda estudiar diferentes tiempos de cocción con el fin de eliminar los factores antinutricionales.

**Análisis químico proximal de la Harina de frejol Canavalia Cocida.**

<b>NUTRIENTES</b>	<b>%</b>
Humedad	10.23
Proteína	26.2
Extracto Etéreo	3.32
Ceniza	2.46
Fibra	7.03
Nifex	50.76

Fuente: Laboratorio de Evaluación de Alimentos, UNALM



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA  
FACULTAD DE ZOOTECNIA  
PROGRAMA DE INVESTIGACION Y PROYECCION SOCIAL EN ALIMENTOS

**Efecto de diferentes niveles de harina de frejol canavalia cocida sobre la ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia de pollos de carne en la etapa de inicio y crecimiento (g).**

Niveles de Harina de Frejol Canavalia Cocida	INICIO			CRECIMIENTO			ACUMULADO		
	0 - 21 Días			22 - 42 Días			0 - 42 Días		
	Ganancia de peso	Consumo de alimento	Conversión alimenticia	Ganancia de peso	Consumo de alimento	Conversión alimenticia	Ganancia de peso	Consumo de alimento	Conversión alimenticia
0%	775 a	1098 a	1.42 a	1546 b	2874 ba	1.86 c	2320 a	3972 a	1.71 b
5%	738 a	1101 a	1.49 ab	1643 a	3029 a	1.84 bc	2381 a	4130 a	1.73 b
10%	653 b	1064 a	1.63 b	1666 a	2937 a	1.76 ab	2319 a	4002 a	1.73 b
15%	546 c	846 b	1.55 ab	1581 ba	2722 b	1.72 a	2126 b	3568 b	1.68 ab
20%	400 d	650 c	1.62 b	1200 c	2144 c	1.79 abc	1600 c	2794 c	1.75 b
25%	303 e	489 d	1.62 b	946 d	1918 d	2.03 d	1249 d	2407 d	1.93 c

a,b,c,d. Letras diferentes dentro de una misma columna muestran diferencias significativas ( $\alpha < 0.05$ ).



## “EVALUACIÓN BIOLÓGICA DE DOS FUENTES DE CALCIO EN POLLOS DE CARNE” (2010)

**Marilyn A. Buendia M.<sup>1</sup> y Víctor Vergara R.<sup>2</sup>**

El Objetivo del trabajo de investigación fue de evaluar la calidad de las fuentes de calcio, se estudio la solubilidad in Vitro y la evaluación biológica in vivo en un modelo animal, pollo de carne; utilizando dos fuentes de calcio, una de origen orgánico (conchilla) y otra de origen inorgánico (agregado calcáreo); la fuente orgánica presenta una coloración más blanca en comparación con la fuente inorgánica ya sea en forma de harina o granulada, siendo el tamaño de partícula de las harinas 180  $\mu\text{m}$ , mientras que de las formas granuladas 4mm. En el método In Vitro: Las fuentes de calcio, conchilla y agregado calcáreo contienen 38.81 y 39.68% de calcio respectivamente. Estas dos fuentes fueron sometidas a dos técnicas in Vitro: Pérdida de peso y cambio de PH. En el método In Vivo, con pollos de carne de la linea Cobb 500, se evaluaron dos tratamientos con cuatro repeticiones. Para la fase de inicio (0-21 días) recibieron una dieta con 1% de calcio total.

---

<sup>1</sup>Ingeniera Zootecnia, Universidad Nacional Agraria La Molina, Tesis Maestría UNALM.

<sup>2</sup>Ing. Zootecnista. MgSc. en Nutrición, Universidad Nacional Agraria La Molina, Jefe del Programa de Investigación y Proyección en Alimentos. [vjvergara@lamolina.edu.pe](mailto:vjvergara@lamolina.edu.pe), telefax: 348-1524



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**FACULTAD DE ZOOTECNIA**  
**PROGRAMA DE INVESTIGACION Y PROYECCION SOCIAL EN ALIMENTOS**

---

En la fase de crecimiento (22 a 35 días) y acabado (35 a 42 días) una dieta con 0.9% de calcio total. El ensayo se realizó en el Laboratorio de Evaluación Biológica de Aves (LEBA) del Departamento Académico de Nutrición de la Facultad de Zootecnia.

Los resultados de solubilidad in Vitro mediante la técnica de pérdida de peso para la muestra en harina de agregado calcáreo y agregado calcáreo granulado son de 29.87 y 21.45% respectivamente; mientras que la solubilidad obtenida en la harina de conchilla y conchilla granulada fue 33.28 y 18.19% respectivamente. Los porcentajes de solubilidad hallada mediante la técnica de cambio de PH, para la muestra de harina de carbonato de calcio y carbonato de calcio granulado son de 90.81 y 53.66% respectivamente, mientras que la harina de conchilla y conchilla granulada fueron de 78.60 y 51.44%. Ello nos demuestra que el tamaño de partícula y la composición físico química influyen la solubilidad de las fuentes de calcio. La conchilla en forma granulada es de origen orgánico y tiene menor solubilidad in Vitro que el carbonato de calcio en forma de harina; siendo ello de gran importancia para las aves ponedoras.

Los resultados de la evaluación in Vivo de dos fuentes de calcio, en pollos de carne sobre el comportamiento productivo, analizando ganancia de peso, Mediante los análisis de varianza del consumo, ganancia de peso y porcentaje de ceniza entre tratamientos, no se encontraron diferencias estadísticas significativas en las tres fases (inicio, crecimiento y acabado); pero se hallaron diferencias estadísticas significativas en la conversión alimentaria de la fase de inicio; más no se encontraron diferencias estadísticas significativas en las fases de crecimiento y acabado.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**FACULTAD DE ZOOTECNIA**  
**PROGRAMA DE INVESTIGACION Y PROYECCION SOCIAL EN ALIMENTOS**

El origen de la fuente y la granulometría influye en la solubilidad del calcio in Vitro. Las fuentes en forma granulada presentan menor solubilidad que la fuente en forma de harina. Se recomienda el uso de ambas fuentes de calcio (orgánica e inorgánica) en la alimentación de aves de carne y postura. Se recomienda el uso de la fuente orgánica de calcio, como harina de conchilla en la dieta de aves de carne, e incorporación de conchilla granulada en aves de postura

### **Evaluación biológica de las fuentes de calcio.**

Parámetros	T1( HAC )	T2 ( HC )
<b>Peso Vivo(g)</b>		
Inicial	47.43	45.15
Etapas de Inicio	817.88	843.44
Etapas de Crecimiento	1943.15	1964.25
Etapas de Acabado	2613.7	2666.26
<b>Ganancia de peso (g)</b>		
Etapas de Inicio	770.47	798.19
Etapas de Crecimiento	1125.27	1120.8
Etapas de Acabado	670.55	702.01
<b>Consumo de alimento (g)</b>		
Etapas de Inicio	1131.84	1098.36
Etapas de Crecimiento	1853.77	1811.93
Etapas de Acabado	1302.5	1272.6
<b>Conversión alimenticia</b>		
Etapas de Inicio	1.47	1.38
Etapas de Crecimiento	1.65	1.62
Etapas de Acabado	1.94	1.81
Porcentaje de Ceniza a los 21 días	57.63	58.74
Porcentaje de Calcio a los 21 días	42.24	40.31

**T1: Harina agregado calcáreo, T2: Harina de conchilla**



## **“EVALUACIÓN DE SOYEZIM<sup>1</sup> EN DIETAS DE ALTA Y BAJA DENSIDAD CON SOYA Y/O HARINA DE PESCADO PARA POLLOS DE CARNE” (2000)**

**Víctor Veragara R.<sup>2</sup> y Gladis Díaz.<sup>3</sup>**

Se evaluó el efecto del complejo enzimático SOYEZIM en niveles de 0 y 750 mg/Kg de alimento, en dietas de alta (3.10, 3.19 y 3.24 Mcal/Kg de alimento) y baja densidad (3.05, 3.09 y 3.11 Mcal/Kg de alimento), con fuentes de proteína como torta de soya, soya integral y/o harina de pescado; sobre el comportamiento productivo, en los parámetros de ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y retribución económica del alimento. Las dietas experimentales se prepararon en base a maíz-soya y maíz-soya-harina de pescado para la fase de Inicio (1 a 21 días), Crecimiento (22 a 35 días) y Acabado (36 a 42 días). Las dietas de baja densidad representaron el 1.5, 3 y 4% en la restricción de nutrientes, en el inicio, crecimiento y acabado, Respectivamente.

---

<sup>1</sup>Nombre comercial del complejo enzimático, distribuido por ILENDER PERU.

<sup>2</sup>Ing. Zootecnista, MSc. en Nutrición. Profesor Principal del Departamento Académico de Nutrición y Jefe del Programa de Investigación en Alimentos. Universidad Nacional Agraria La Molina.

<sup>3</sup> Ing. Zootecnista, MSc. en Nutrición. Investigador Asociado del Programa de Investigación en Alimentos. Universidad Nacional Agraria La Molina.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**FACULTAD DE ZOOTECNIA**  
**PROGRAMA DE INVESTIGACION Y PROYECCION SOCIAL EN ALIMENTOS**

---

El experimento se realizó en las instalaciones del Laboratorio de Evaluación Nutricional Biológica de Alimentos del Departamento Académico de Nutrición y Planta de Alimentos en el Programa de Investigación en Alimentos de la Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria La Molina.

Se utilizaron 290 pollos machos de carne, de un día de edad, de la línea Cobb. Se realizó. Se empleó un Diseño Completamente al Azar con tres tratamientos y tres repeticiones, y se aplicó la prueba de Duncan para determinar las diferencias entre los promedios de los parámetros evaluados. Los resultados indican que la suplementación de SOYEZIM a dietas de baja densidad, en base a soya o soya-harina de pescado como fuentes de proteína, mejoró el crecimiento y la conversión alimenticia de los pollos en la fase de inicio. La suplementación de SOYEZIM a las dietas con y sin restricción de nutrientes en base a soya o soya-harina de pescado tuvo un efecto favorable en el comportamiento productivo de los pollos en la fase de crecimiento. El nivel de suplementación con SOYEZIM de 750 mg/Kg en dietas con restricción de nutrientes, en base a soya y soya-harina de pescado como fuente de proteína, produjo 6 y 3% más de crecimiento, comparado a las dietas de alta densidad. El aumento del nivel de SOYEZIM a 1 gramo por kilo de alimento en base a soya-harina de pescado, generó mayor crecimiento, en 8.22%.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**FACULTAD DE ZOOTECNIA**  
**PROGRAMA DE INVESTIGACION Y PROYECCION SOCIAL EN ALIMENTOS**

TRATAMIENTO	PARÁMETRO			
	Peso (g)	Ganancia (g)	Consumo de Alimento (g)	Conversión Alimenticia
<b>INICIO</b>				
Maíz-soya (MS)	885 <sup>ab</sup>	837 <sup>ab</sup>	1120 <sup>ab</sup>	1.34 <sup>ab</sup>
MS+ SOYEZIM	912 <sup>a</sup>	863 <sup>a</sup>	1127 <sup>ab</sup>	1.31 <sup>ab</sup>
MS Baja Densidad (MSBD)	890 <sup>ab</sup>	842 <sup>ab</sup>	1129 <sup>ab</sup>	1.34 <sup>ab</sup>
MSBD + SOYEZIM	908 <sup>a</sup>	859 <sup>a</sup>	1133 <sup>ab</sup>	1.32 <sup>ab</sup>
Maíz-soya pescado (MSP)	909 <sup>a</sup>	861 <sup>a</sup>	1160 <sup>a</sup>	1.34 <sup>ab</sup>
MSP + SOYEZIM	902 <sup>ab</sup>	853 <sup>ab</sup>	1109 <sup>b</sup>	1.30 <sup>b</sup>
MSP Baja Densidad (MSPBD)	850 <sup>b</sup>	802 <sup>b</sup>	1110 <sup>b</sup>	1.38 <sup>ab</sup>
MSPBD + SOYEZIM	876 <sup>ab</sup>	828 <sup>ab</sup>	1099 <sup>b</sup>	1.33 <sup>ab</sup>
MSPBD + SOYEZIM 2	909 <sup>a</sup>	861 <sup>a</sup>	1117 <sup>ab</sup>	1.30 <sup>ab</sup>
<b>CRECIMIENTO</b>				
Maíz-soya (MS)	1788 <sup>bc</sup>	902 <sup>bc</sup>	1701 <sup>b</sup>	1.89 <sup>bc</sup>
MS+ SOYEZIM	1855 <sup>abc</sup>	943 <sup>bc</sup>	1791 <sup>ab</sup>	1.90 <sup>b</sup>
MS Baja Densidad (MSBD)	1735 <sup>c</sup>	844 <sup>c</sup>	1718 <sup>ab</sup>	2.04 <sup>a</sup>
MSBD + SOYEZIM	1866 <sup>abc</sup>	958 <sup>b</sup>	1672 <sup>b</sup>	1.75 <sup>d</sup>
Maíz-soya pescado (MSP)	1891 <sup>ab</sup>	983 <sup>ab</sup>	1750 <sup>ab</sup>	1.78 <sup>cd</sup>
MSP + SOYEZIM	1877 <sup>abc</sup>	1009 <sup>ab</sup>	1775 <sup>ab</sup>	1.76 <sup>d</sup>
MSP Baja Densidad (MSPBD)	1810 <sup>bc</sup>	960 <sup>ab</sup>	1736 <sup>ab</sup>	1.81 <sup>bc</sup>
MSPBD + SOYEZIM	1885 <sup>ab</sup>	1009 <sup>ab</sup>	1778 <sup>ab</sup>	1.77 <sup>cd</sup>
MSPBD + SOYEZIM 2	1980 <sup>a</sup>	1071 <sup>a</sup>	1863 <sup>a</sup>	1.74 <sup>d</sup>
<b>ACABADO</b>				
Maíz-soya (MS)	2401 <sup>cd</sup>	614 <sup>a</sup>	909 <sup>ab</sup>	1.48 <sup>a</sup>
MS+ SOYEZIM	2497 <sup>bc</sup>	643 <sup>a</sup>	946 <sup>ab</sup>	1.47 <sup>a</sup>
MS Baja Densidad (MSBD)	2367 <sup>d</sup>	632 <sup>a</sup>	925 <sup>ab</sup>	1.46 <sup>a</sup>
MSBD + SOYEZIM	2493 <sup>bc</sup>	627 <sup>a</sup>	914 <sup>ab</sup>	1.46 <sup>a</sup>
Maíz-soya pescado (MSP)	2521 <sup>b</sup>	630 <sup>a</sup>	930 <sup>ab</sup>	1.48 <sup>a</sup>
MSP + SOYEZIM	2483 <sup>bc</sup>	606 <sup>a</sup>	898 <sup>b</sup>	1.49 <sup>a</sup>
MSP Baja Densidad (MSPBD)	2446 <sup>bcd</sup>	635 <sup>a</sup>	928 <sup>ab</sup>	1.46 <sup>a</sup>
MSPBD + SOYEZIM	2623 <sup>b</sup>	638 <sup>a</sup>	903 <sup>b</sup>	1.42 <sup>a</sup>
MSPBD + SOYEZIM 2	2623 <sup>a</sup>	644 <sup>a</sup>	961 <sup>a</sup>	1.50 <sup>a</sup>
<b>ACUMULADO</b>				
Maíz-soya (MS)	2401 <sup>cd</sup>	2352 <sup>cd</sup>	3729 <sup>b</sup>	1.55 <sup>ab</sup>
MS+ SOYEZIM	2497 <sup>bc</sup>	2448 <sup>bc</sup>	3897 <sup>ab</sup>	1.55 <sup>abc</sup>
MS Baja Densidad (MSBD)	2367 <sup>d</sup>	2318 <sup>d</sup>	3772 <sup>ab</sup>	1.59 <sup>a</sup>
MSBD + SOYEZIM	2493 <sup>bc</sup>	2444 <sup>bc</sup>	3719 <sup>b</sup>	1.49 <sup>c</sup>
Maíz-soya pescado (MSP)	2521 <sup>b</sup>	2472 <sup>b</sup>	3840 <sup>ab</sup>	1.52 <sup>bc</sup>
MSP + SOYEZIM	2483 <sup>bc</sup>	2434 <sup>bc</sup>	3782 <sup>ab</sup>	1.52 <sup>bc</sup>
MSP Baja Densidad (MSPBD)	2446 <sup>bcd</sup>	2397 <sup>bcd</sup>	3773 <sup>ab</sup>	1.54 <sup>abc</sup>
MSPBD + SOYEZIM	2623 <sup>b</sup>	2474 <sup>b</sup>	3780 <sup>ab</sup>	1.50 <sup>c</sup>
MSPBD + SOYEZIM 2	2623 <sup>a</sup>	2574 <sup>a</sup>	3941 <sup>a</sup>	1.50 <sup>c</sup>

a, b, c, d Promedios con letra semejante (filas) no difieren significativamente (Duncan,  $\alpha=0.05$ ).



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA  
FACULTAD DE ZOOTECNIA  
PROGRAMA DE INVESTIGACION Y PROYECCION SOCIAL EN ALIMENTOS

---

**“EVALUACIÓN BIOLÓGICA CON POLLOS DE CARNE  
DEL CARBONATO DE CALCIO ORGÁNICO  
PROVENIENTES DE VALVAS DE CONCHA DE ABANICO  
(*Argopecten purpuratus*) Y NAVAJA (*Ensis macha*)”**

**Víctor Vergara R.<sup>1</sup>, Sylvana Ferrer I.<sup>1</sup> y Flores Ysla<sup>2</sup>**

Se evaluaron 5 tratamientos o dietas experimentales con el objetivo de medir el efecto del carbonato de calcio orgánico, provenientes de valvas de concha de abanico y navaja, en el comportamiento productivo de pollos de carne, tomando como criterios de evaluación: la ganancia de peso, el consumo de alimento, la conversión alimenticia y la concentración de calcio y ceniza en tibias. Los resultados demuestran que el efecto del uso de las fuentes orgánica e inorgánica de calcio sobre los parámetros productivos de los pollos de carne no presentan diferencias estadísticas significativas, el uso de la fuente orgánica de calcio mejora la ganancia de peso solas o combinadas con la fuente inorgánica y el uso de la fuente orgánica de calcio, mejora la conversión de alimento. El financiamiento estuvo a cargo del FINCYT.

---

<sup>1</sup> Programa de Investigación y Proyección Social en Alimentos de la Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria La Molina.

<sup>2</sup> Programa de Maestría en Acuicultura de la Universidad Nacional Agraria La Molina.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**FACULTAD DE ZOOTECNIA**  
**PROGRAMA DE INVESTIGACION Y PROYECCION SOCIAL EN ALIMENTOS**

PARÁMETRO/FASES	FC	NIVEL DE LA FUENTE DE CALCIO (%)			
	PC	100	50	50	
	VA	50		100	
	VN			50	100
<b>Inicio (0-21 d)</b>					
Peso inicial (g)	40.57 a	40.04 a	40.72 a	40.63 a	40.60 a
Peso final (g)	843.30 a	828.93 a	824.55 a	835.90 a	827.60 a
Ganancia de peso (g)	802.74 a	788.89 a	783.83 a	795.27 a	787.00 a
Consumo de alimento (g)	1348.94 a	1336.85 a	1280.01 a	1351.54 a	1290.35 a
Conversión alimenticia	1.68 a	1.69 a	1.63 a	1.70 a	1.64 a
<b>Crecimiento (22-42 d)</b>					
Peso (g)	2432.78 a	2427.01 a	2411.23 a	2467.75 a	2473.36 a
Ganancia de peso (g)	1589.48 a	1598.09 a	1586.68 a	1631.85 a	1645.76 a
Consumo de alimento (g)	3147.72 a	3142.34 a	3142.84 a	3091.47 a	3198.56 a
Conversión alimenticia	1.98 a	1.97 a	1.98 a	1.89 a	1.94 a
<b>Acumulado (0-42 d)</b>					
Ganancia de peso (g)	2392.22 a	2386.98 a	2370.51 a	2427.12 a	2432.76 a
Consumo de alimento (g)	4496.66 a	4479.19 a	4422.84 a	4443.00 a	4488.91 a
Conversión alimenticia	1.88 a	1.88 a	1.87 a	1.83 a	1.85 a
Ceniza en tibias (%)	40.57 a	40.01 a	39.28 a	39.86 a	39.26 a
Calcio en tibias (%)	37.00 a	38.11 a	37.76 a	37.27 a	37.95 a

PC: Piedra Caliza VA: Valvas de concha de abanico VN: Valvas de navaja



## **“EVALUACIÓN BIOLÓGICA DEL CARBONATO DE CALCIO ORGÁNICO PROVENIENTES DE VALVAS DE CONCHA DE ABANICO (*Argopecten purpuratus*) Y NAVAJA (*Ensis macha*) EN DIETAS PARA POLLOS DE CARNE”**

**Víctor Vergara R.<sup>1</sup>, Sylvana Ferrer I.<sup>2</sup> y Fabricio Flores<sup>3</sup>**

En este ensayo se evaluaron 5 dietas experimentales, utilizando como control el carbonato de calcio inorgánico (T1), 50% y 100% de carbonato proveniente de concha de abanico (T2 y T3) y 50 y 100% de carbonato proveniente de navaja (T4 y T5). El experimento se realizó en un galpón de la U.E.A de la Universidad Nacional Agraria La Molina, en jaulas, para lo cual se utilizaron 160 pollos de carne. Se empleó un Diseño Completamente al Azar con cinco tratamientos y cuatro repeticiones. El agua y alimento se ofrecieron *ad libitum*. Las dietas formuladas en las dos etapas fueron isocalóricas e isoproteicas para la etapa de inicio (3.0Mcal/kg y 23.86%PT) y crecimiento/acabado (3.16 Mcal/kg y 19.50%PT). En la etapa de inicio, crecimiento y acabado no hubieron diferencias significativas ( $P<0.05$ ) para la ganancia de peso, consumo de alimento y eficiencia alimenticia.

---

<sup>1</sup>Ing. Zootecnista. MgSc. en Nutrición, Universidad Nacional Agraria La Molina, Jefe del Programa de Investigación y Proyección en Alimentos. [vjvergara@lamolina.edu.pe](mailto:vjvergara@lamolina.edu.pe), telefax: 348-1524.

<sup>2</sup>Ing. Zootecnista. Universidad Nacional Agraria La Molina

<sup>3</sup>Ing. Pesquero. Universidad Nacional Agraria La Molina



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**FACULTAD DE ZOOTECNIA**  
**PROGRAMA DE INVESTIGACION Y PROYECCION SOCIAL EN ALIMENTOS**

A los 42 días, se observó mayor ganancia de peso numérica para las aves que consumieron dietas con carbonato de calcio orgánico al 100% proveniente de valvas de navaja (1645.76g), seguido de las aves que consumieron el carbonato al 50% (1631.85g). La mejor conversión alimenticia observada fue para las aves sometidas a las dietas que utilizaron carbonato de calcio proveniente de navaja. El uso de la fuente orgánica de calcio sola o combinada mejora la ganancia de peso y la conversión alimenticia, recomendándose su uso. El financiamiento a cargo de FINCYT

Parámetros Productivos	Fase	Tratamientos				
		T1	T2	T3	T4	T5
Ganancia de Peso (g)	I	802.74 <sup>a</sup>	788.89 <sup>a</sup>	783.83 <sup>a</sup>	795.27 <sup>a</sup>	787.00 <sup>a</sup>
	C-A	1589.48 <sup>a</sup>	1598.09 <sup>a</sup>	1586.68 <sup>a</sup>	1631.85 <sup>a</sup>	1645.76 <sup>a</sup>
Consumo de Alimento (g)	I	1348.94 <sup>a</sup>	1336.85 <sup>a</sup>	1280.01 <sup>a</sup>	1351.54 <sup>a</sup>	1290.35 <sup>a</sup>
	C-A	3147.72 <sup>a</sup>	3142.34 <sup>a</sup>	3142.84 <sup>a</sup>	3091.47 <sup>a</sup>	3198.56 <sup>a</sup>
Conversión Alimenticia	I	1.68 <sup>a</sup>	1.69 <sup>a</sup>	1.63 <sup>a</sup>	1.70 <sup>a</sup>	1.64 <sup>a</sup>
	C-A	1.98 <sup>a</sup>	1.97 <sup>a</sup>	1.98 <sup>a</sup>	1.89 <sup>a</sup>	1.94 <sup>a</sup>

<sup>a, b, c</sup> Promedios con distintos superíndices, son estadísticamente diferentes.

I: Inicio; C: Crecimiento; A: Acabado.



## “EVALUACIÓN DE DOS OLEORESINAS SAPONIFICADAS DE MARIGOLD (*Tagetes erecta*) SOBRE LA PIGMENTACIÓN DE POLLOS DE CARNE” (2011)

Alessandra M. Bolaños G.<sup>1</sup> y Víctor Vergara R.<sup>2</sup>

Este trabajo de investigación se realizó con el objetivo de examinar dos fuentes comerciales de pigmentantes naturales en base a oleorresina saponificada de marigold para la pigmentación del musculo de pollos de carne. Se realizó en cuatro niveles de consumo de xantófilas (mg/ave): 0, 50, 100 y 150. La medición del color se realizó mediante el fotocolorímetro de Minolta para la piel y con el abanico de Roche para tarsos en los días 28, 35 y 42 de vida del pollo. Para los tres días de medición, los tratamientos que obtuvieron mayores valores tanto para el fotocolorímetro de Minolta como para el abanico de Roche fueron: el tratamiento 4 y el 7, seguido por el tratamiento 6, habiendo diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ) con los otros tratamientos. Así mismo se tuvo que el valor más alto de pigmentación lo tuvo el pigmentante B con el fotocolorímetro de Minolta, mientras que con el abanico de Roche lo tuvo el pigmentante A, a un consumo de 150mg/ave.

---

<sup>1</sup>Bach. en Ingeniería Zootecnia, Universidad Nacional Agraria La Molina, Tesis UNALM.

<sup>2</sup>Ing. Zootecnista. MgSc. en Nutrición, Universidad Nacional Agraria La Molina, Jefe del Programa de Investigación y Proyección en Alimentos. [vjvergara@lamolina.edu.pe](mailto:vjvergara@lamolina.edu.pe), telefax: 348-1524



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**FACULTAD DE ZOOTECNIA**  
**PROGRAMA DE INVESTIGACION Y PROYECCION SOCIAL EN ALIMENTOS**

En relación al peso corporal, ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y mortalidad, no hubieron diferencias significativas ( $P > 0.05$ ) entre los tratamientos. Por otro lado se puede observar que la adición de colorantes naturales en las dietas para pollos de carne, no afecta el comportamiento productivo de los mismos. Así mismo se obtiene una pigmentación adecuada tanto en piel como en tarsos al día 35 a un consumo de 100 mg de xantófilas/ave, suministrando los pigmentantes solo en la cuarta y quinta semana.

Se recomienda usar los pigmentantes las tres últimas semanas de alimentación a un consumo de 100 mg de xantofilas/ave, para obtener una pigmentación adecuada, además de realizar pruebas comparativas con otros pigmentantes, tanto naturales como sintéticos.

<b>TRATAMIENTOS</b>		<b>28 días</b>	<b>35 días</b>	<b>42 días</b>
<b>Fotocolorímetro Minolta</b>				
T1	0 mg.	-1.70 d	-2.65 d	-2.24 d
T2	50 mg. A	2.32 c	3.25 c	1.83 c
T3	100 mg. A	4.41.b	6.07 b	3.22 bc
T4	150 mg. A	5.99 a	8.24 a	5.58 ab
T5	50 mg. B	3.00 c	3.38 c	2.09 c
T6	100 mg. B	5.79 a	6.92 ab	3.37 abc
T7	150 mg. B	6.05 a	8.18 a	5.80 a
<b>Abanico de Roche</b>				
T1	0 mg.	0.00 c	0.00 d	0.00 e
T2	50 mg. A	1.42 b	2.06 c	3.03 d
T3	100 mg. A	1.94 b	3.58 b	4.29 bc
T4	150 mg. A	2.74 a	4.27 ab	5.58 a
T5	50 mg. B	1.50 b	1.94 c	3.36 dc
T6	100 mg. B	2.68 a	3.73 b	4.21 bc
T7	150 mg. B	2.91 a	4.51 a	5.16 ab

Las medias con letras iguales no difieren significativamente.



## **“EVALUACIÓN DE TRES PROGRAMAS DE ALIMENTACIÓN CON INCLUSIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE PLUMAS HIDROLIZADAS SOBRE EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE POLLOS DE CARNE” (2012)**

**Karlo A. Gutiérrez C.<sup>1</sup> y Víctor Vergara R.<sup>2</sup>**

El presente trabajo se llevó a cabo en el Laboratorio de Investigación en nutrición y Alimentación de aves (LINAA) con sede en La Molina, entre los meses de agosto y octubre del 2011 con el objetivo de evaluar en tres programas de alimentación la inclusión de diferentes niveles de harina de plumas hidrolizadas como ingrediente proteico en la alimentación de pollos de carne; donde la inclusión programa 1 fue 0% en las tres etapas de crianza; en el programa 2 fue 0, 4 y 8% y el programa 3 con 4, 6 y 8% de inclusión en las etapas de inicio, crecimiento y acabado respectivamente. Se utilizaron 90 pollos machos de un día de nacido, distribuidos al azar en los tres programas de alimentación ya mencionados, con tres repeticiones cada uno y 10 pollitos por repetición. Los resultados demostraron que la inclusión de la harina de plumas hidrolizadas, en el programa 3, no influyó negativamente la performance del pollo en comparación con la dieta control en la etapa de inicio.

---

<sup>1</sup>Bach. en Ingeniería Zootecnia, Universidad Nacional Agraria La Molina, Tesis UNALM.

<sup>2</sup>Ing. Zootecnista. MgSc. en Nutrición, Universidad Nacional Agraria La Molina, Jefe del Programa de Investigación y Proyección en Alimentos. [vjvergara@lamolina.edu.pe](mailto:vjvergara@lamolina.edu.pe), telefax: 348-1524



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**FACULTAD DE ZOOTECNIA**  
**PROGRAMA DE INVESTIGACION Y PROYECCION SOCIAL EN ALIMENTOS**

En la fase de crecimiento - acabado el peso obtenido en el programa 2 mostro una ligera mejora con respecto a los programas 3 y 1. En la retribución económica los programas 3 y 2 generaron una mayor ganancia con S/. 4.93 y S/. 4.92 por pollo vivo respectivamente en comparación con el programa 1 donde se obtuvo S/. 5.57 por pollo vivo. Se recomienda el uso de la harina de plumas hidrolizadas en dietas de inicio, crecimiento y acabado para pollos en los diferentes niveles de los programas evaluados.

PARÁMETROS	PROGRAMAS		
	1	2	3
Inicio	0	0	4
Crecimiento	0	4	6
Acabado	0	6	8
<b>Peso vivo (Kg.)</b>			
Peso inicial	0,049	0,048	0,049
Peso a los 21 días	0,882	0,880	0,880
Peso a los 35 días	2,078	2,141	2,139
Peso a los 42 días	2,845	2,920	2,908
<b>Ganancia de Peso (Kg.)</b>			
A los 21 días	0,834	0,832	0,830
A los 35 días	2,030	2,093	2,090
A los 42 días	2,797	2,872	2,859
<b>Consumo de alimento (Kg.)</b>			
A los 21 días	1,090	1,092	1,092
A los 35 días	3,277	3,364	3,380
A los 42 días	4,637	4,751	4,810
<b>Conversión alimenticia</b>			
A los 21 días	1,235	1,240	1,242
A los 35 días	1,578	1,577	1,583
A los 42 días	1,631	1,627	1,654



## **“EVALUACIÓN DEL CONCENTRADO PROTEICO DE SUBPRODUCTO DE CAMAL AVÍCOLA UTILIZANDO TRES PROGRAMAS DE ALIMENTACIÓN EN POLLOS DE CARNE” 2013**

**Yanes P. Macavilca C.<sup>1</sup> y Víctor Vergara R.<sup>1</sup>**

El presente trabajo se llevó a cabo en el Laboratorio de Investigación en nutrición y Alimentación de aves (LINAA) con sede en La Molina. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del concentrado proteico de subproducto de camal avícola (CPSPCA) sobre el comportamiento productivo de los pollos de carne utilizando tres programas de alimentación, las aves fueron criadas en jaulas durante 42 días y alimentadas *ad libitum*. Se utilizaron 90 pollos machos de la línea Coob, distribuidos en unidades experimentales según el diseño completamente al azar (DCA), con tres tratamientos de 30 pollos y tres repeticiones por tratamiento; también se utilizó la prueba estadística de Duncan para encontrar diferencias entre los valores promedios de los parámetros productivos determinados. Los tres tratamientos o programas de alimentación fueron como sigue:

---

<sup>1</sup>Bach. en Ingeniería Zootecnia, Universidad Nacional Agraria La Molina, Tesis UNALM.

<sup>2</sup>Ing. Zootecnista. MgSc. en Nutrición, Universidad Nacional Agraria La Molina, Jefe del Programa de Investigación y Proyección en Alimentos. [vjvergara@lamolina.edu.pe](mailto:vjvergara@lamolina.edu.pe), telefax: 348-1524



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**FACULTAD DE ZOOTECNIA**  
**PROGRAMA DE INVESTIGACION Y PROYECCION SOCIAL EN ALIMENTOS**

---

Programa I (T1) o tratamiento control sin inclusión de CPSPCA, Programa II (T2) con 5, 10 y 16 % de CPSPCA y Programa III (T3) 10, 12 y 16 % de CPSPCA en la etapa de inicio, crecimiento y acabado respectivamente. A los 42 días se encontraron diferencias significativas ( $P < 0.01$ ) para el peso corporal, ganancia de peso ( $P < 0.01$ ) y consumo de alimento ( $P < 0.05$ ) siendo el tratamiento control superior a los tratamientos evaluados; para la conversión alimenticia no hubo diferencias entre los tratamientos. La mayor retribución económica de alimento por kilogramo de peso de pollo vivo se logró con el programa III y la menor retribución se dio con el tratamiento control. Por lo tanto se recomienda utilizar el CPSPCA en dietas para pollos de carne en programas de alimentación que incluyan niveles de 5% en el inicio y 10% en el crecimiento, como reemplazo parcial a la torta de soya.



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA  
FACULTAD DE ZOOTECNIA  
PROGRAMA DE INVESTIGACION Y PROYECCION SOCIAL EN ALIMENTOS

PARÁMETROS PRODUCTIVOS	PROGRAMAS			
	I (0/0/0)	II (5/10/16)	III (10/12/16)	
<b>Peso corporal (g.)</b>				
Inicial	0.048 <sup>a</sup>	0.049 <sup>a</sup>	0.049 <sup>a</sup>	ns
Inicio (21 días)	0.881 <sup>a</sup>	0.836 <sup>a</sup>	0.833 <sup>a</sup>	ns
Crecimiento (35 días)	2.078 <sup>a</sup>	2.114 <sup>a</sup>	2.051 <sup>a</sup>	ns
Acabado (42 días)	2.748 <sup>a</sup>	2.618 <sup>b</sup>	2.554 <sup>b</sup>	**
<b>Ganancia de peso (g.)</b>				
Inicio (1-21 días)	0.833 <sup>a</sup>	0.787 <sup>a</sup>	0.784 <sup>a</sup>	ns
Crecimiento (22-35 días)	1.197 <sup>b</sup>	1.278 <sup>a</sup>	1.218 <sup>b</sup>	*
Acabado (36-42 días)	0.670 <sup>a</sup>	0.504 <sup>b</sup>	0.503 <sup>b</sup>	**
Acumulado (1-42 días)	2.700 <sup>a</sup>	2.569 <sup>b</sup>	2.505 <sup>b</sup>	**
<b>Consumo de alimento (g.)</b>				
Inicio (1-21 días)	0.960 <sup>a</sup>	1.0559 <sup>a</sup>	1.028 <sup>a</sup>	ns
Crecimiento (22-35 días)	2.484 <sup>a</sup>	2.219 <sup>b</sup>	2.158 <sup>b</sup>	**
Acabado (36-42 días)	1.377 <sup>a</sup>	1.372 <sup>a</sup>	1.320 <sup>a</sup>	ns
Acumulado (1-42 días)	4.821 <sup>a</sup>	4.560 <sup>b</sup>	4.506 <sup>b</sup>	*
<b>Conversión alimenticia</b>				
Inicio (1-21 días)	1.152 <sup>a</sup>	1.346 <sup>b</sup>	1.311 <sup>b</sup>	*
Crecimiento (22-35 días)	2.075 <sup>b</sup>	1.736 <sup>a</sup>	1.772 <sup>a</sup>	**
Acabado (36-42 días)	2.055 <sup>a</sup>	2.722 <sup>b</sup>	2.624 <sup>b</sup>	*
Acumulado (1-42 días)	1.754 <sup>a</sup>	1.776 <sup>a</sup>	1.764 <sup>a</sup>	ns

ns No significativo

\*Significativo

\*\*Altamente Significativo



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA  
FACULTAD DE ZOOTECNIA  
PROGRAMA DE INVESTIGACION Y PROYECCION SOCIAL EN ALIMENTOS

---

## **“EFECTO DE LA ENDO-1,4- $\beta$ -XILANASA DE ORIGEN BACTERIANO SOBRE EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO EN POLLOS DE CARNE” 2013**

**Alex O. Espinoza S.<sup>1</sup> y Víctor Vergara R.<sup>1</sup>**

Este trabajo de investigación se realizó en el Laboratorio de Investigación en Nutrición y Alimentación en Aves (LINAA) de la Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria La Molina. La investigación tuvo como fin determinar el efecto de la suplementación de la endo-1,4- $\beta$ -xilanasas de origen bacteriano sobre el comportamiento productivo de los pollos de carne y la retribución económica del alimento. Se utilizaron 144 pollos machos de un día de edad de la línea Cobb 500 distribuidos al azar en 4 grupos de 36 cada uno. Cada grupo fue alimentado, durante la fase de inicio (1-21 días) y crecimiento (22-35 días) con dietas de los siguientes tratamientos: T1, baja energía sin enzima; T2, baja energía + enzima; T3, alta energía sin enzima y T4, alta energía + enzima. Se midió el peso vivo, la ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y retribución económica del alimento.

---

<sup>1</sup>Bach. en Ingeniería Zootecnia, Universidad Nacional Agraria La Molina, Tesis UNALM.

<sup>2</sup>Ing. Zootecnista. MgSc. en Nutrición, Universidad Nacional Agraria La Molina, Jefe del Programa de Investigación y Proyección en Alimentos. [vjvergara@lamolina.edu.pe](mailto:vjvergara@lamolina.edu.pe), telefax: 348-1524



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**FACULTAD DE ZOOTECNIA**  
**PROGRAMA DE INVESTIGACION Y PROYECCION SOCIAL EN ALIMENTOS**

Los resultados de la investigación mostraron que el comportamiento productivo de los pollos de carne no fueron influenciados significativamente ( $P > 0.05$ ) por los niveles de energía ni por la presencia o ausencia de la enzima endo-1,4- $\beta$ -xilanas. Sin embargo las mayores retribuciones económicas corresponden a las dietas con suplementación de la enzima, correspondiendo estos valores en 8.98% y 13.52%, respectivamente. En conclusión la suplementación de la enzima endo-1,4- $\beta$ -xilanas de origen bacteriano no afecta el comportamiento productivo de las aves, pero resulta en una mejora de la retribución económica del alimento. Por lo tanto se recomienda utilizar la endo-1,4- $\beta$ -xilanas de origen bacteriano en dietas comerciales con maíz y soya, independientemente del nivel de energía metabolizable de la dieta.

Niveles de energía (Mcal/Kg)	Niveles de enzima (%)	Peso vivo final (Kg)	Ganancia de peso (Kg)	Consumo de alimento (Kg)	Conversión Alimenticia	Conversión alimenticia acumulada	Mortalidad (%)
Bajos	0	1.684	1.639	2.732	1.67	1.62	2.78
	0.01	1.700	1.655	2.680	1.62	1.58	0.00
Altos	0	1.706	1.661	2.674	1.61	1.57	5.50
	0.01	1.727	1.682	2.600	1.55	1.51	0.00
Efecto de la energía	Bajos	1.692	1.648	2.706	1.65	1.60	1.39
	Altos	1.717	1.672	2.637	1.58	1.54	2.70
Efecto de la enzima	0	1.695	1.651	2.703	1.64	1.60	4.14
	0.01	1.713	1.669	2.640	1.59	1.55	0.00



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA  
FACULTAD DE ZOOTECNIA  
PROGRAMA DE INVESTIGACION Y PROYECCION SOCIAL EN ALIMENTOS

---

## **“DETERMINACIÓN DE LA ENERGÍA METABOLIZABLE APARENTE CORREGIDA POR NITROGENO (EMAn) PARA AVES DE LA HARINA DE PESCADO PRIME MEDIANTE DOS MÉTODOS” 2014**

**Tatiana Gálvez S.<sup>1</sup> y Víctor Vergara R.<sup>1</sup>**

Este trabajo de investigación se realizó en el Laboratorio de Investigación en Nutrición y Alimentación en Aves (LINAA) de la Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria La Molina. El objetivo del presente trabajo de investigación fue determinar la energía metabolizable aparente corregida por nitrógeno (EMAn) de la harina de pescado prime, mediante una prueba biológica con pollos de carne utilizando la técnica de colección total y ceniza insoluble en ácido. El ensayo biológico fue desarrollado durante 21 días. Se emplearon 60 pollos machos de carne, de un día, línea cobb, distribuidos en lotes de 10 aves (unidad experimental). Se tuvo tres replicas y 30 pollos por cada dieta. Se empleó una dieta referencial con 50% de glucosa y otra dieta experimental con 30% de glucosa fue sustituida con harina de pescado prime.

---

<sup>1</sup>Bach. en Ingeniería Zootecnia, Universidad Nacional Agraria La Molina, Tesis UNALM.

<sup>2</sup>Ing. Zootecnista. MgSc. en Nutrición, Universidad Nacional Agraria La Molina, Jefe del Programa de Investigación y Proyección en Alimentos. [vjvergara@lamolina.edu.pe](mailto:vjvergara@lamolina.edu.pe), telefax: 348-1524



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**FACULTAD DE ZOOTECNIA**  
**PROGRAMA DE INVESTIGACION Y PROYECCION SOCIAL EN ALIMENTOS**

El control del peso de los pollos fue al inicio, a los 7 días y 21 días; así como el consumo de alimento y las excretas en los tres últimos días de evaluación. Las dietas y excretas fueron analizados en el Laboratorio de Evaluación Nutricional de Alimentos (LENA), determinando humedad, nitrógeno, energía bruta y ceniza insoluble en ácido. El valor de EMAn obtenido por método de colección total fue 2936Kcal/Kg y por el método de ceniza insoluble en ácido 2860 Kcal/Kg, ambos en tal como ofrecido. No se encontraron diferencias significativas entre los métodos usados.

PARÁMETROS	Colección total		Ceniza insoluble en ácido (CIA)	
	Dieta	Dieta	Dieta	Dieta
	Referencial	Experimental	Referencial	Experimental
EB dieta (Kcal/Kg)	4.199	4.62	4.199	4.62
EB excreta (Kcal/Kg)	4.165	4.062	4.165	4.062
Excreta (g)	17.77	31.769		
% CIA excreta			1.575	1.547
Consumo (g)	84.033	93.693		
% CIA dieta			0.387	0.581
Excreta / consumo	0.211	0.339		
%CIA dieta / %CIA excreta			0.246	0.376
Corrección por nitrógeno	0.161	0.249	0.139	0.217
EMAn de dietas (Kca/g)	3.158	3.025	3.034	2.876
EMAn de harina de pescado prime (Kcal/Kg)		3196		3113



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA  
FACULTAD DE ZOOTECNIA  
PROGRAMA DE INVESTIGACION Y PROYECCION SOCIAL EN ALIMENTOS

---

## **“EFECTO DEL CARBONATO DE CALCIO PROVENIENTE DE VALVAS DE CONCHAS DE ABANICO Y NAVAJA SOBRE EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO EN POLLOS DE CARNE” 2014**

**Christian G. Yallico H.<sup>1</sup> y Víctor Vergara R.<sup>1</sup>**

Este trabajo de investigación se realizó en el Laboratorio de Investigación en Nutrición y Alimentación en Aves (LINAA) de la Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria La Molina. La presente investigación, tuvo como objetivo evaluar el efecto de dos fuentes de carbonato de calcio orgánico (valvas de concha de abanico y navaja) e inorgánico (piedra caliza) sobre el comportamiento productivo de pollos de carne, tomando como criterios de evaluación: la ganancia de peso, el consumo de alimento, la conversión alimenticia y retribución económica del alimento, en cuanto en cuanto a los parámetros que se determinaron en las tibias fueron los de materia seca, ceniza y calcio. Las aves fueron alimentadas *ad libitum* durante 42 días.

---

<sup>1</sup>Bach. en Ingeniería Zootecnia, Universidad Nacional Agraria La Molina, Tesis UNALM.

<sup>2</sup>Ing. Zootecnista. MgSc. en Nutrición, Universidad Nacional Agraria La Molina, Jefe del Programa de Investigación y Proyección en Alimentos. [vjvergara@lamolina.edu.pe](mailto:vjvergara@lamolina.edu.pe), telefax: 348-1524



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**FACULTAD DE ZOOTECNIA**  
**PROGRAMA DE INVESTIGACION Y PROYECCION SOCIAL EN ALIMENTOS**

---

Se utilizaron 160 pollos BB machos y hembras, de un día de nacidos de la línea Cobb 500, fueron distribuidos en unidades experimentales según el diseño completamente al azar (DCA), en cinco tratamientos con cuatro repeticiones cada uno, cada repetición estuvo formada por ocho pollos. Se utilizó la prueba estadística de Duncan, para encontrar diferencias estadísticas entre los valores promedios de los parámetros productivos determinados. Los cinco tratamientos fueron los siguientes: 100% de carbonato de calcio inorgánico, la mezcla de carbonato de calcio inorgánico y concha de abanico (50% c/u), la mezcla de carbonato de calcio inorgánico y concha de navaja (50% c/u) y ambos ingredientes orgánicos. A los 42 días no se encontraron diferencias significativas para ninguno de los parámetros evaluados. Sin embargo, numéricamente se observaron mejoras en la performance de los pollos, al utilizar concha de navaja, en forma parcial y/o total.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**FACULTAD DE ZOOTECNIA**  
PROGRAMA DE INVESTIGACION Y PROYECCION SOCIAL EN ALIMENTOS

PARÁMETROS PRODUCTIVOS/ FASES	Carbonato de calcio de fuente inorgánica Concha de abanico Concha de navaja	Nivel de la fuente de calcio (%)			
		100%	50%	50%	100%
<b>Peso corporal (Kg)</b>					
Inicial		0.041	0.040	0.041	0.041
Inicio (21 días)		0.843	0.829	0.825	0.836
Crecimiento y acabado (42 días)		2.433	2.427	2.411	2.468
<b>Ganancia de peso (Kg)</b>					
Inicio (1 - 21 días)		0.803	0.789	0.784	0.795
Crecimiento y acabado (22 - 42 días)		1.589	1.598	1.587	1.632
Acumulado (1 - 42 días)		2.392	2.387	2.371	2.427
<b>Consumo de alimento (Kg)</b>					
Inicio (1 - 21 días)		1.349	1.337	1.280	1.352
Crecimiento y acabado (22 - 42 días)		3.148	3.142	3.143	3.091
Acumulado (1 - 42 días)		4.497	4.479	4.423	4.443
<b>Conversión alimentaria</b>					
Inicio (1 - 21 días)		1.680	1.695	1.633	1.699
Crecimiento y acabado (22 - 42 días)		1.980	1.966	1.981	1.894
Acumulado (1 - 42 días)		1.880	1.877	1.866	1.831
<b>Mortalidad (%)</b>		3.125	3.125	0.000	3.215
<b>Análisis en huesos (%)</b>					
Materia seca		61.69	61.84	59.9	62.18
Ceniza en tibias		40.57	42.93	39.28	39.86
Calcio en tibias		37.00	38.11	37.76	37.27