

## Utilización de la semilla de calabaza (*Cucurbita moschata*) en dietas para pollos de ceba

Y. Martínez<sup>1</sup>, M. Valdivié<sup>2</sup>, O. Martínez<sup>1</sup>, M. Estarrón<sup>3</sup> y J. Córdova<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Granma, Apartado Postal 21, Bayamo, Granma, C.P 85300, Cuba

<sup>2</sup>Instituto de Ciencia Animal, Apartado Postal 24, San José de Las Lajas, La Habana, Cuba

<sup>3</sup>Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A.C. Av. Normalistas 800, Guadalajara, Jal. México. CP. 44100

<sup>4</sup>Universidad de Guadalajara, Departamento de Ing. Química. Blvd. Marcelino García Barragán 1421, Guadalajara, Jalisco, México

Correo electrónico: ymartineza@udg.co.cu

Para utilizar harina de semilla de calabaza (HSC) en la alimentación de pollos de engorde en Cuba, como sustituto parcial de la torta de soya y del aceite vegetal de importación, se utilizaron 120 pollitos Cobb-500, de un día de edad. Durante 49 d, se ubicaron según diseño completamente aleatorizado en dos tratamientos y tres repeticiones. Los tratamientos consistieron en dietas, con niveles de inclusión de 0 y 10 % de harina de semilla de calabaza (HSC). No se encontraron diferencias significativas entre tratamientos para la viabilidad (95 %), peso vivo final (2268 y 2265 g/ave), consumo de alimento (4837 y 4831 g/ave), conversión alimentaria (2.13), peso de la canal (1634 y 1625 g/ave), rendimiento de la pechuga (23.73 y 23.52 %) y peso del muslo + pierna (511 y 519 g/ave). La grasa excesiva abdominal disminuyó con la inclusión de 10 % de harina de semilla de calabaza. No se encontraron diferencias en la calidad sensorial de la carne de pechuga y muslo. Los resultados obtenidos sugieren la utilización de hasta 10 % de harina de semilla de calabaza en dietas para pollos de engorde, sin alterar el comportamiento productivo y la calidad sensorial de la carne.

Palabras clave: *semilla, calabaza, pollos.*

Cuba se considera el octavo productor de calabaza a nivel mundial, con cosechas de más de 520 000 t por año (FAO 2007). Sin embargo, en el país solo se consume la masa de este fruto, desechándose 24 000 t anuales de semilla, aproximadamente, con 94 % de MS, abundantes proteínas, aminoácidos y lípidos (Martínez *et al.* 2008).

Con escasos resultados productivos, en las décadas sesenta y setenta, se evaluó la torta de semilla de calabaza, con 54 % de proteína bruta, como posible fuente de alimentación de aves y cerdos (Bressani y Arroyave 1963, Rossainz *et al.* 1976, Manjarrez *et al.* 1976 y Bernal *et al.* 1977). En la literatura revisada para esta investigación, se refieren sus aplicaciones en el tratamiento de enfermedades parasitarias, hipertrofia benigna prostática, cistitis, hipercolesterolemia; además de su uso como hipoglicemiante (Kerise *et al.* 2008). Por su elevada calidad nutricional, su aceite es codiciado en Europa para el consumo humano, con precios de 50 •/L (Anon 2009). Sin embargo, no se dispone de información acerca de la utilización integral (sin extraer el aceite) de esta semilla en la alimentación de las aves.

Otras semillas de este tipo, como las de lino, colza y chíá, se han utilizado con efectividad en la alimentación de los pollos de ceba, y se ha comprobado su efecto en la reducción de lípidos perjudiciales y en la calidad del producto final. En este sentido, Hrdinka *et al.* (1996) y Ayerza *et al.* (2002) informaron la aplicación de semillas de lino y chíá en las dietas para pollos de ceba.

El objetivo de este estudio fue evaluar la inclusión de 0 y 10 % de HSC en las dietas de pollos para engorde,

en sustitución de una parte de la harina de soya y del aceite vegetal de soya refinado, ambos importados. Además de medir el efecto de la HSC en el comportamiento productivo de las aves y la calidad sensorial de la carne.

### Materiales y Métodos

Se recolectaron, molieron y mezclaron semillas enteras de calabaza de cuatro lotes, pertenecientes a la variedad Tapatía, especie *C. moschata*, almacenadas durante doce meses. La composición química (tabla 1) se analizó en el Laboratorio Bromatológico de la Universidad de Guadalajara y en el Laboratorio de Cromatografía del Centro de Asistencia Tecnológico del Estado de Jalisco, México.

A las semillas de calabaza se les determinó: materia seca (94.19 %), ceniza (4.5%), proteína bruta (30.60 %), extracto etéreo (34.5 %) y fibra bruta (16.24 %), según la AOAC (1995). Para la proteína verdadera (28.4 %) se procedió de acuerdo con Bernstein *et al.* (1977). La fibra neutro detergente (36.20%), fibra ácido detergente (25.77 %), hemicelulosa (10.44 %) y lignina ácido detergente (13.27 %) se determinaron según van Soest (1994). La fibra dietética se calculó de acuerdo con la metodología descrita por Multon (1997). Para el contenido de calcio (0.51 %) y fósforo total (0.18 %) se aplicó la absorción atómica (NOM 1994).

El índice de ranciedad (negativo) y de peróxido (19.24 meq de O<sub>2</sub>/kg) se calcularon en muestras conservadas durante cinco meses. Ambos se realizaron por cromatografía gas-líquido, de acuerdo con NMX-F-4090

(1999). El contenido de fitoesteroles y fitoestanoles se estableció mediante la técnica descrita por Giacometti (2001).

El contenido de carbohidratos (glucosa, sacarosa y fructanos) se cuantificó según Hurst *et al.* (1979) y el de almidones, de acuerdo con la AOAC (1990). El contenido de aminoácidos se determinó por la técnica descrita por Lazarus (1973), realizando una hidrólisis ácida con HCl 6 N, con la utilización de un analizador de aminoácidos (modelo Alpha plus). La cuantificación de los ácidos grasos totales se realizó según la técnica descrita por la AOAC (2002).

Los 120 pollitos de ceba, de la raza Cobb-500, de un día de edad (hembra), se ubicaron durante 49 d, según diseño completamente aleatorizado, en dos tratamientos y tres repeticiones. Los tratamientos consistieron en dietas con 0 y 10 % de harina de semilla de calabaza en el pienso. Las dietas experimentales (tablas 2 y 3) se formularon según los requerimientos recomendados en el manual Cobb-500 (2007), con la aplicación de un sistema de alimentación de cuatro fases: inicio (0 a 10 d), crecimiento (11 a 22 d), desarrollo (23 a 42 d) y acabado (43 a 49 d). Se tomaron en cuenta las determinaciones de energía metabolizable de la harina de semilla de calabaza, realizadas por Valdiviá, M. 2007 (datos inéditos).

Cada repetición estuvo constituida por un cuartón, con una cama profunda de rastrojo de maíz y

12 aves/m<sup>2</sup>. El alimento y el agua se ofertaron *ad libitum*, en comederos tipo tolva y bebederos de tetina respectivamente. Se utilizaron lámparas de calentamiento hasta los 10 d de edad, a partir de esta etapa se incrementó el sistema de iluminación hasta 23 h diarias. En la planta de incubación, las aves se vacunaron contra la viruela, bronquitis infecciosa, New Castle y Gumboro. No se utilizaron medicamentos ni se ofreció atención veterinaria durante la etapa experimental.

Todas las aves se pesaron al inicio y final del experimento (49 d). El consumo en gramos de alimento/ave/d se midió diariamente durante todas las semanas experimentales, mediante la diferencia entre la oferta y el rechazo. Se calculó la conversión alimentaria como la cantidad de alimento ingerido, para una ganancia de 1 kg de peso vivo. La viabilidad se determinó por los animales muertos entre los existentes al inicio del experimento.

Para determinar el peso de la canal y vísceras comestibles, se sacrificaron cinco animales por tratamiento mediante el método de desangrado de la vena yugular. Antes de la muerte, los animales se mantuvieron en ayuno durante 4 h, solo con agua *ad libitum*.

Los pollos se pesaron antes del sacrificio. Después, se procedió al pesaje de la canal, vísceras totales, hígado, pechuga, muslo + pierna y grasa abdominal. Las

Tabla 1. Aminoácidos, carbohidratos y lípidos de la semilla de calabaza var. Tapatía (en base fresca)

Aminoácidos (g/kg)		Ácidos grasos y esteroides (mg/100g)	
Lisina	17.46±0.03	C12:0 Láurico	5.80±0.17
Metionina	5.98±0.028	C13:0 Tridecanoico	44.53±0.69
Treonina	9.11±0.032	C15:0 Pentadecanoico	4.86±0.10
Fenilalanina	15.77±0.02	C16:0 Hexadecanoico	6039.15±4.2
Histidina	9.40±0.033	C17:0 Heptadecanoico	26.44±0.55
Arginina	47.09±0.02	C18:0 Octadecanoico	2966.29±3.69
Valina	15.54±0.03	C19:0 Nonadecanoico	9.72±0.51
Isoleucina	12.10±0.02	C20:0 Araquídico	140.33±1.91
Alanina	14.48±0.03	C24:0 Lignocérico	21.33±0.69
Tirosina	17.79±0.03	C16:1 Palmítoleico	43.76±2.39
Ac. glutámico	62.26±1.91	C18:1n-9 Oleico	7515.4±17.80
Ac. aspártico	33.17±0.03	C18:1n5 Cis-vaccénico	187.40±3.07
Leucina	22.54±0.03	C20:1 Eicosenoico	35.13±0.051
Glicina	14.60±0.03	C18:2n-3 Linoleico	15027.2.01
Serina	13.66±0.03	C18:3n-3 a-Linoléico	1076.82±5.27
Carbohidratos (g/kg)		∑ AGS	9301.7±4.58
Almidón	124.95±0.96	∑ ASMI	7751.7±15.99
Fructanos	4.76±0.121	∑ AGPI	16104.38±6.45
Sacarosa	3.27±0.204	AGPI/AGS	1.73±0.007
Glucosa	3.64±0.243	n-6/n-3	13.95±0.07
Fibra dietética	417.9±0.55	β-sitosterol	166.4±2.74
		Campesterol	44.24±0.63
		Estigmasterol	1.60±0.03
		Estigmastenol	25.90±0.028
		Escualeno (g/Kg)	311.4±5.10

Media, ±Desviación estándar (DE).

Tabla 2. Composición y aportes de las dietas de inicio (1-10 d) y de crecimiento (11-22 d) en % de la materia fresca

Ingredientes	Fase 1		Fase 2	
	1 a 10 d		11 a 22 d	
Harina de semilla de calabaza	0	10	0	10
Harina de maíz	57.54	57.12	60.48	58.64
Harina de torta de soya	34.70	26.95	31.00	24.50
Aceite vegetal	3.00	1.25	3.90	2.38
Sal común	0.25	0.25	0.25	0.25
L-Lisina	0.11	0.14	0.08	0.08
DL-Metionina	0.23	0.21	0.23	0.19
Fosfato dicálcico	1.98	1.98	1.85	1.86
Carbonato de calcio	1.15	1.06	1.17	1.06
Colina	0.04	0.04	0.04	0.04
Premezcla <sup>1</sup>	1.00	1.00	1.00	1.00
Aportes calculados, %				
EM (MJ/kg)	12.50	12.50	12.90	12.90
PB	21.00	21.00	19.00	19.00
Calcio	1.00	1.00	0.96	0.96
Fósforo total	0.50	0.50	0.48	0.48
Metionina	0.57	0.57	0.53	0.54
Metionina+cistina	0.89	0.89	0.84	0.84
Lisina	1.20	1.20	1.10	1.10
Extracto Etéreo	2.30	5.70	2.40	5.70
Fibra Bruta	3.70	4.80	3.50	4.70

<sup>1</sup>Cada kg contiene: vitamina A, 13,500 UI; vitamina D3, 3,375 UI; vitamina E, 34 mg; B<sub>2</sub>, 6 mg; ácido pantoténico, 16 mg; ácido nicotínico, 56 mg; Cu, 2,000 mg; ácido fólico, 1.13 mg; vitamina B12, 34 µg; Mn, 72 mg; Zn, 48 mg.

Tabla 3. Composición y aportes de las dietas de desarrollo (23-42 d) y acabado (43-49 d) en % de materia fresca

Ingredientes	Fase 3		Fase 4	
	23 to 42 d		43 to 49 d	
Harina de semilla de calabaza	0	10	0	10
Harina de maíz	61.93	60.81	66.04	64.24
Harina de torta de soya	28.60	21.50	25.30	18.70
Aceite vegetal	5.00	3.35	4.24	2.75
Sal común	0.25	0.25	0.25	0.25
L-Lisina	1.20	1.40	1.00	1.20
DL-Metionina	0.24	0.20	0.22	0.19
Fosfato dicálcico	17.00	17.00	17.00	17.00
Carbonato de calcio	1.12	1.01	1.12	1.02
Colina	0.04	0.04	0.03	0.03
Premezcla <sup>1</sup>	1.00	1.00	1.00	1.00
Aportes calculados, %				
EM (MJ/kg)	13.29	13.29	13.29	13.29
PB	18.00	18.0	17.00	17.00
Calcio	0.90	0.90	0.90	0.90
Fósforo total	0.45	0.45	0.45	0.45
Metionina	5.20	5.20	5.00	5.00
Metionina+cistina	0.82	0.82	0.78	0.78
Lisina	1.05	1.05	1.00	1.00
Extracto Etéreo	2.00	5.80	2.50	5.90
Fibra Bruta	3.40	4.50	3.20	4.40

<sup>1</sup>Cada kg contiene vitaminas A (13,500 UI) D3 (3,375 UI), E (34 mg), B<sub>2</sub> (6 mg), ácido pantoténico (16 mg), ácido nicotínico (56 mg), Cu (2.000 mg), ácido fólico (1.13 mg), vitamina B12 (34 µg), Mn (72 mg), Zn (48 mg)

muestras de muslos y pechugas se conservaron en refrigeración a - 20 °C.

Para la calidad sensorial de la carne de pechugas y muslos, se conformó un panel de 15 catadores, pertenecientes al Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agronómicas de la Universidad de Guadalajara, México. Las muestras se descongelaron y se cocieron en agua, sin sal, durante 30 min, a 80 °C (Ruiz *et al.* 2001). Para la selección de los panelistas, hombres y mujeres entre 25 y 55 años de edad, se tuvo en cuenta que estuvieran en perfecto estado de salud, y que no fueran fumadores ni consumidores habituales de café y/o bebidas alcohólicas.

Los criterios para determinar la calidad sensorial de la carne fueron: aroma (normal y anormal), sabor (normal y anormal), dureza (normal, dura, muy dura y muy blanda) y color (normal, pálido e intenso).

Los análisis químicos se realizaron por quintuplicado, excepto el perfil de ácidos grasos, que se analizó por decuplicado. Los datos se procesaron mediante el módulo de estadística descriptiva. Se determinó la media y la desviación estándar, en los casos necesarios se utilizó la dócima de Duncan (1955). Se usó el software estadístico SPSS versión 12.1. La viabilidad se analizó por comparación de proporciones en el Software Estadístico COMPARPRO 1.0 (Font *et al.* 2007).

### Resultados y Discusión

La viabilidad no difirió entre tratamientos (tabla 4) y mostró la inocuidad de la semilla de calabaza utilizada en el experimento. Investigaciones de Bresani y Arroyave (1963) y Rossainz *et al.* (1976) informaron que hasta 90 % de los pollos de ceba presentaron morbilidad por padecimientos de déficit de tiamina, al estar alimentados con 20 % de inclusión en el pienso de

pasta o torta de semilla de calabaza, después de extraído el aceite. Esto se relaciona con los cambios en la composición química de la torta de semilla de calabaza, debidos al sobrecalentamiento que se efectuó para la extracción de la grasa (Murkovic *et al.* 2004). En el experimento no se encontraron los síntomas citados, con respecto al déficit de tiamina, y se demostró la inocuidad de la inclusión de hasta 10 % de harina de semilla de calabaza en el pienso, lo que coincide con lo informado por Valdivié *et al.* (2008), quienes con niveles de hasta 10 % de harina de semilla de calabaza (*Cucurbita maxima*) en el pienso de gallinas ponedoras, no encontraron daños en la salud y viabilidad de las aves.

El peso vivo final, el consumo total de alimento y la conversión alimentaria no mostraron diferencias significativas entre los tratamientos control y 10 % de harina de semilla de calabaza (tabla 4). Esto se asocia, básicamente, a que las dietas se formularon isoenergéticas e isoproteicas, a pesar de que sus contenidos en fibra bruta y extracto etéreo fueron mayores en los piensos con 10 % de harina de semilla de calabaza (tablas 2 y 3).

El consumo de EM, PB, lisina, Ca y P no mostró diferencias entre tratamientos (tabla 5), pues las dietas eran isoenergéticas, isoproteicas, y de igual contenido en calcio y fósforo (tablas 2 y 3). Sin embargo, el consumo de extracto etéreo y de fibra bruta se incrementó en el tratamiento con 10 % de inclusión de harina de semilla de calabaza (tabla 5), debido a que al incorporar la harina aumentó el contenido de fibra bruta y extracto etéreo de la dieta (tabla 4). Esto no alteró el consumo total de alimentos en este experimento, a pesar de que Grobas *et al.* (1999) refieren que las dietas con mayor contenido de fibra bruta aumentan el consumo de fibra,

Tabla 4. Comportamiento productivo de las aves durante el período de ceba

Indicadores	Harina de semilla de calabaza (%)		
	0	10	EE ±
Viabilidad (%)	95.00	95.00	2.81
Consumo (g/ave)	4837.00	4831.00	30.00
Conversión	2.13	2.13	0.01
Peso vivo final (g)	2268.00	2265.00	14.00

Tabla 5. Consumo de EM y nutrientes de los pollos (1 a 49 d).

Indicadores	Harina de semilla de calabaza (%)		EE ± Sig.
	1	10	
Consumo de EM (MJ/ave/d)	1.30	1.30	0.01
Consumo de PB (g/ave/d)	17.86	17.85	0.11
Consumo de lisina (g/ave/d)	1.04	1.04	0.01
Consumo de metionina +cistina (g/ave/d)	0.81	0.81	0.01
Consumo de Ca (g/ave/d)	0.90	0.90	0.01
Consumo de fósforo disponible (g/ave/d)	0.45	0.45	0.003
Consumo de extracto etéreo (g/ave/d)	2.38	5.71	0.03***
Consumo de fibra Bruta (g/ave/d)	3.36	4.47	0.02***

\*\*\*P<0.001

y según Marrero (1998) pueden reducir el consumo de alimento.

Un mayor consumo de EE y, sobre todo, de grasas insaturadas, favorece una mejor respuesta productiva en los pollos. Sin embargo, esto no fue así para 10 % de HSC, debido a que hubo mayor consumo de FB. En este sentido, López-Ferrer *et al.* (2001a) refirieron mayores ganancias y peso final de los pollos, al incrementar el consumo de extracto etéreo. También Martín *et al.* (2002) indicaron mayor consumo de lípidos y nutrientes, al aumentar las grasas en el pienso.

En las condiciones de este experimento se demostró que, al ser las dietas isoenergéticas, el consumo total de alimentos no se alteró, con independencia de que el consumo de fibra bruta se incrementó en 33 %, y el de extracto etéreo en 39 %. Este fue un balance atípico de fibra bruta

y extracto etéreo, que mantuvo inalterable el peso vivo, el consumo total de alimento y la conversión alimentaria.

El peso y rendimiento de la canal, pechuga, muslo + pierna, vísceras totales e hígado no mostraron diferencias significativas entre tratamientos (tabla 6). Solo la grasa abdominal excesiva fue menor en el tratamiento con 10 % de harina de semilla de calabaza, lo que desde el punto de vista práctico es muy beneficioso para los mataderos avícolas, donde la grasa abdominal es un componente indeseable.

Los panelistas encuestados no encontraron diferencias en la calidad sensorial de la pechuga y el muslo (tabla 7), lo que demuestra que la HSC no afectó el aroma, color, sabor y dureza de las carnes de los pollos de engorde, como ocurre con otros alimentos ricos en lípidos,

Tabla 6. Peso de las porciones comestibles y vísceras de las aves que consumen o no HSC

Indicadores	Harina de semilla de calabaza (%)		EE ± Sig.
	1	10	
Canal (g)	1634.00	1625.00	23.00
Rendimiento de la canal (%)	71.77	71.50	0.73
Pechuga (g)	388.00	381.00	5.00
Rendimiento de la pechuga (%)	23.73	23.52	0.32
Muslo+pierna (g)	511.00	519.00	3.00
Rendimiento del muslo+pierna (%)	31.77	32.05	0.35
Grasa excesiva abdominal (g)	35.20	31.40	0.6***
Rendimiento grasa abdominal excesiva (%)	2.15	1.88	0.05***
Vísceras totales	188.00	191.00	2.00
Rendimiento vísceras totales (%)	8.27	8.41	0.42
Hígado (g)	52.00	48.00	4.00

La canal caliente se expresa sin vísceras, cabeza y patas. La pechuga, muslo+pierna y la grasa abdominal excesiva, como porcentajes de la canal. Las vísceras, como porcentajes del peso final.

Tabla 7. Calidad sensorial de las pechugas y muslos de los pollos

Indicadores	Harina de semilla de calabaza (%)			
	0		10	
	Muslo	Pechuga	Muslo	Pechuga
Aroma				
Normal	15.0	15.0	15.0	15.0
Anormal	0.0	0.0	0.0	0.0
Sabor				
Normal	15.0	15.0	15.0	15.0
Anormal	0.0	0.0	0.0	0.0
Dureza				
Normal	15.0	15.0	15.0	15.0
Dura	0.0	0.0	0.0	0.0
Muy dura	0.0	0.0	0.0	0.0
Muy Blanda	0.0	0.0	0.0	0.0
Color				
Normal	15.0	15.0	15.0	15.0
Pálida	0.0	0.0	0.0	0.0
Intenso	0.0	0.0	0.0	0.0

Los valores representan la opinión de los diferentes catadores (15) que participan en la evaluación sensorial. \*\*\*P < 0.001

como la semilla de lino y el aceite de pescado (Taga *et al.* 1984, Shukla *et al.* 1996 y López-Ferrer *et al.* 2001b), que provocan sabores desagradables.

Los resultados obtenidos permiten sugerir que la utilización de 10% de HSC en dietas para pollos de ceba, como sustituyente parcial de la torta de soya y el aceite vegetal, no alteró el comportamiento productivo, el rendimiento de las porciones comestibles ni la calidad sensorial de la carne.

### Referencias

Anon. 2009 b. Disponible: <<http://www.pumpkinseedoil.com/>> [Consultado: enero 2009]

AOAC 1990. Official Methods of Analysis. 15<sup>th</sup> Ed. Assoc. Off. Anal. Chem. International, Arlington, VA.

AOAC 1995. Official Methods of Analysis. 16<sup>th</sup> Ed. Assoc. Off. Anal. Chem. Washington, D.C.

AOAC 2002. Methyl esters of fatty acids in oils and fats 969.33. Official Methods of Analysis. 17<sup>th</sup> Ed. Assoc. Off. Anal. Chem. Gaithersburg, Maryland

Ayerza, R., Coates, W. & Lauria, M. 2002. Chia seed (*Salvia hispanica* L.) as an  $\omega$ -3 fatty acid source for broilers: influence on fatty acid composition, cholesterol and fat content of white and dark meats, growth performance and sensory characteristics. *Poult. Sci.* 81:826.

Bernal, S., Guadalupe, L., Martínez, R., Ávila, G., Carrasco, B. & Shimada, L. 1977. Aminoácidos limitantes de la pasta de semilla de calabaza para ratas. *Tec. Pec. México.* 32: 91

Bernstein, C., Koetzle, F., Williams, J., Meyer, F., Brice, D., Rodgers, R., Kennard, O., Shimanouchi, T. & Tasumi, M. 1977. The protein data bank: a computer-based archival file for macromolecular structures. *J. Mol. Biol.* 112:535

Bressani, R & Arroyave, R. 1963. Nutritive value of pumpkin seed. Essential amino acid content and protein value of pumpkin seed. *Agric. and Food Chem.* 11:29

Cobb. 2007. Cobb Broiler Nutrition Guide. Ed. Cobb Vantress Inc. p. 6

Duncan, B. 1955. Multiple ranges and multiple F test. *Biometrics.* 11:1

FAO. 2007. Producción mundial de calabaza. Disponible: <[www.fao.org/ag/esp/revista/0512sp](http://www.fao.org/ag/esp/revista/0512sp)> [Consultado: 26 de febrero de 2008]

Font, P., Noda, A., Aida, C., Torres, C., Verena, T., Herrera, V., Magaly, Delizazo, T., Sarduy, G., Lucia, R., Rodríguez, S., Lourdes, L., Jay, H., Gómez, C. & Sarai, S. 2007. COMPARPRO. Comparación de Proporciones. Versión: 1.0. La Habana, Cuba

Giacometti, J. 2001. Determination of aliphatic alcohols, squalene,  $\alpha$ -tocopherol and sterols in olive oils: direct method involving gas chromatography of the unsaponifiable fraction following silylation. *J. Royal Soc. Chem.* 126:472

Grobias, S., Mendez, J., De Blas, C. & Mateos, G.G. 1999. Influence of dietary energy, supplemental fat and linoleic acid concentration on performance of laying hens at two ages. *Brit. Poult. Sci.* 40:681

Hrdinka, C.W., Zollitsch, W., Knaus, C. & Lettner, F. 1996. Effects of dietary fatty acid pattern on melting point and composition of adipose tissues and intramuscular fat of broiler carcasses. *Poult. Sci.* 75:208

Hurst, W.J., Martin, A. & Zoumas, L. 1979. Application of HPLC to characterization of individual carbohydrates in foods. *J. Food Sci.* 44:904

Revista Cubana de Ciencia Agrícola, Tomo 44, Número 4, 2010.

Kerise, A., Maxine, D., Teran C., Gardner, M. & Simon, O. 2008. Influence of Pumpkin Seed Oil Supplementation on cardiovascular and Histological Outcomes in Female Non-ovariectomized and Ovariectomized Rats. *The FASEB J.* 22:719

Lazarus, W. 1973. Purification of plant extracts for ion exchange chromatography of free aminoacids. *J. chromatography.* 87:167

López-Ferrer, S., Baucells, M.D., Barroeta, A.C., Galobart, J. & Grashorn, M.A. 2001a. N-3 enrichment of chicken meat. 2. Use of precursors of long-chain polyunsaturated fatty acids: linseed oil. *Poult. Sci.* 80:753

López-Ferrer, S., Baucells, M.D., Barroeta, A.C. & Grashorn, M. A. 2001b. N-3 Enrichment of chicken meat. 1. Use of very long-chain fatty acids in chicken diets and their influence on meat quality: fish oil. *Poult. Sci.* 80:741

Manjarrez, B., Enrique, F., Ávila, E. & Shimada, S. 1976. Sustitución de la pasta de soya por pasta de semilla de calabaza en raciones para abasto. XIII Reunión Anual del Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, S. A. G. pp. 48-52

Marrero, A. I. 1998. Contribución al estudio de la utilización de la fibra dietética en gallináceas. Tesis Dr. Cs. Vet. Instituto de Ciencia Animal, La Habana, Cuba

Martín, O., Madrazo, G. & Rodríguez, A. 2002. Evaluación de dietas de pre-inicio en el comportamiento productivo de pollos de engorde. *Rev. Cubana de Ciencia Avíc.* 26:151

Martínez, Y., Valdiviá, M., La O, A.L. & Leyva, E. 2008. Potencialidades de la semilla de calabaza como alimento para monogástricos. *Rev. ACPA.* 4: 20

Multon, J.L. 1997. Analysis of Food Constituents. Edit. Wiley-VCH, New York. 281 pp.

Murkovic, M., Piironen, V., Lampi, A., Kraushofer, T. & Sontag, G. 2004. Changes in chemical composition of pumpkin seeds during the roasting process for production of pumpkin seed oil. (Part 1: non-volatile compounds) *Food Chem.* 84:359

NMX-NORMEX- F-490. 1999. Alimentos- aceites- grasas. Determinación de la composición de ácidos grasos a partir de los C6 por cromatografía de gases

NOM. 1994. Norma Oficial Mexicana 117-SSA1. Método para la determinación de minerales en alimentos, agua potable y purificada por espectrofotometría de absorción atómica

Rossainz, M., Enrique, V., Ávila, G. & Aguilera, Y. 1976. Valor alimenticio de la pasta de semilla de calabaza para pollos en crecimiento. *Técnica Pecuaria en México.* 31:32

Ruiz, J.A., Guerrero, J., Arnau, J., Guardia, M. D. & Esteve-García, E. 2001. Descriptive Sensory Analysis of Meat from Broilers Fed Diets Containing Vitamin E or  $\beta$ -Carotene as Antioxidants and Different Supplemental Fats. *Poult. Sci.* 80:976

Shukla, V.K., Wanasundra, P. D. & Shahidi, F. 1996 Natural antioxidants from oilseeds. *American Oil Chem. Society (AOCS).* 97:156

Taga, S., Miller, E. & Pratt, D. E. 1984. Chia seeds as a source of natural lipid antioxidants. *J. Am. Oil Chem. Soc.* 61:928

Valdiviá, M., Martínez, Y., González, R., & Denis, E. 2008. Sustitución de importaciones (aceite vegetal y torta de soya) con semilla de calabaza en gallinas ponedoras. XVI Forum de Ciencia y Técnica. Instituto de Ciencia Animal, La Habana, Cuba. 6 pp.

Van Soest, R. J. 1994. Nutritional ecology of the ruminant. 2<sup>nd</sup> Ed. Cornell Univ. Press, Ithaca, NY. 476.