

COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LA CODORNIZ PARA ENGORDE (*Coturnix coturnix japónica*) SUPLEMENTADA CON HARINA DE LOMBRIZ

PRODUCTIVE BEHAVIOR OF FATTENING QUAIL (*Coturnix coturnix japonica*) FED WITH EARTHWORM FLOUR

Díaz C., Doraida R.¹; Briceño R., Rosa V.² y Cabrera, Héctor¹.

¹Laboratorio de Avicultura Grupo Investigación de Producción Animal (GIPA) del Departamento de Ciencias Agrarias do7881@gmail.com. ²Técnico Superior Pecuario del "Núcleo Universitario Rafael Rangel" (NURR), Universidad de Los Andes (ULA) Estado Trujillo de Venezuela

La investigación se inicia en 2004 y Finalizo 14 de Julio 2006

Resumen

En el presente ensayo se estudió el efecto de la sustitución en dietas para codornices por harina de lombriz (HL) sobre el comportamiento productivo durante, 6 semanas de engorde. En total 75 codornices fueron alojados en 3 grupos: Control S/HL, 12% HL y 24% HL sólo en la 1era semana de vida, las cuales recibieron unas dietas con 19, 23 y 25 % de proteína respectivamente. La sustitución del 12% generó resultados satisfactorios sin diferencias significativas en lo que respecta a pesos y ganancia de pesos ($P > 0.05$); no ocasionó efectos detrimentales en el índice de conversión ($P > 0.05$) y el consumo fue ligeramente superior aunque no hubo diferencias significativas ($P > 0.05$). La incorporación de 24 % de HL en la 1era semana de vida no refleja efectos significativamente mejores en las semanas subsiguientes por lo que no se justifica su utilización. Los resultados indican que puede ser utilizado hasta un 12% de HL en codornices de engorde hasta la 6ta semana de edad sin efectos adversos que deterioren el comportamiento productivo.

Palabras clave: Codorniz de Engorde, Alternativa Proteica, Harina de Lombriz, Comportamiento Productivo.

Abstract

In the present essay it was studied the effect of the substitution by earthworm flour (HL) in fattening chicken diets used for quails on the productive behavior during 6 weeks. In total 75 quails were located in 3 groups: control (S/HL), 12% HL and 24 % HL only in the first week of life, which received diets with 19, 23 y 25 % of protein respectively. The substitution of 12 % caused satisfactory results without significant differences in relation to weight and weight gain ($P > 0.05$), didn't cause detrimental effects in the conversion index ($P > 0.05$) and the consumption was lightly superior despite there were no significant difference ($P > 0.05$). The incorporation of 24 % of HL in the first week of life doesn't reflect significantly better effects in the following weeks which doesn't justify its use. The results indicate that it can be used up to 12 % of HL in fattening quails until the 6th week of age without adverse effects which deteriorate the productive behavior.

Key Word: Fattening quails, proteic alternative, earthowm flour, productive behavior.

INTRODUCCIÓN

El comportamiento de la agricultura debe ser en función de contribuir a las necesidades alimenticias de la población en base a los requerimientos generados en los procesos productivos agrícolas (Montilla, 1999).

Es importante acotar que la producción de alimentos se debe realizar tomando en cuenta la conservación del medio ambiente, es decir con un manejo más benigno de los recursos naturales que permita la sostenibilidad de la producción agropecuaria. Lo que significa satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para alcanzar sus propias necesidades (Kaimowitz et al., 1991).

En virtud de este planteamiento, se entiende que se debe orientar la búsqueda de alternativas alimenticias para satisfacer las necesidades proteicas de origen animal para los humanos y en este sentido la codorniz podría ser una solución para producir proteína económica para el consumo de la familia y el estiércol para hacer compost y criar lombrices (Cadavid, 1995)

La codorniz desde el punto de vista nutricional corresponde a una especie altamente aprovechable, ya que es una eficiente convertidora de alimento en carne y huevos. Posee la habilidad de producir proteína de origen animal de alta calidad, comparable con la mejor producción de pollos de engorde (Hají, 1994).

El pollo de la codorniz es un ave muy exigente en cuanto a la calidad de los alimentos que va a consumir (Sause, 1982).

Tiene un crecimiento rápido hasta la 5ta semana y el sacrificio debe realizarse entre 40 a 45 días, el cual debe ser antes de alcanzar el peso adulto, a los 50 días (Fraga, 1985) ya que de lo contrario se deterioran los índices productivos; en base a esto debe recibir una alimentación encaminada para obtener una carne exquisita, sana y económica (Dalmau, 1994).

Uno de los factores que limita a la avicultura es la importación de materia prima para fabricar alimentos concentrados, se continua con el modelo “cereales-soya” (León et al., 1996).

En este sentido la idea es investigar diferentes alternativas alimenticias que puedan ser utilizadas en las dietas de aves, específicamente en este caso codornices; se plantea entonces el uso de la lombriz de tierra (*Eisenia foetida*), la cual se viene utilizando como alimento desde la época de la prehistoria. Las poblaciones de África y China hace mucho tiempo comían lombrices que buscaban en las selvas y los campos (Ferruzzi, 1994). La carne se seca y se transforma en harina para incorporarla al alimento concentrado (Escovino, 1999).

Análisis bromatológicos de la lombriz roja reportan niveles de proteína bastante elevados, por ejemplo, Díaz y Torres (2004) señalan niveles de 56.25%,

Moitalta (1996) cita valores de 68 a 82%. Por otra parte si se compara el aporte proteico de la harina de lombriz con otros rubros como por ejemplo la leche y levaduras con 27,3 y 32 % de proteína respectivamente, se podría observar que es bastante atractiva e invita a pensar, en que se puede producir una carne de altísima calidad, rentable y de muy bajo costo (Bravo et al., 1996).

Con estas características se espera, que la lombricultura, sea una alternativa proteica económica que pueda ser utilizada por los pequeños productores y/o cooperativas para crianza de aves u otros sistemas agroalimentarios con el fin de obtener y asegurar la proteína de origen animal en la población.

En vista de las anteriores consideraciones se establecen como objetivos de este trabajo:

1. Determinar el comportamiento productivo de la codorniz para engorde suplementada con harina de lombriz.
2. Determinar el efecto de la incorporación de un elevado porcentaje de suplementación de harina de lombriz en la primera semana de vida, sobre el comportamiento productivo de la codorniz en las semanas subsiguientes.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización del ensayo.

El ensayo se realizó durante 8 semanas en el Laboratorio de Avicultura del Núcleo Universitario Rafael Rangel de la Universidad de los Andes. Trujillo. Estado Trujillo. Venezuela.

Hay que acotar que las codornices fueron criadas en un ambiente semi-controlado de laboratorio y no fue realizado a nivel de campo.

Codornices y alojamiento experimental.

Se utilizaron un total de 75 codornices de la raza *Coturnix coturnix Japónica*, sin sexar de un día de edad. Al llegar se pesaron obteniendo un peso promedio de 7.28, 7.40 y 7.16 gramos. Se utilizaron jaulas de 32 cm de ancho x 50 cm de largo, las cuales se redujeron con un cartón divisorio hasta los 15 días de edad. Durante este tiempo se utilizaron comederos y bebederos iniciales que luego fueron sustituidos por unos de mayor tamaño elaborados con tubos plásticos PVC de 2”.

Durante la primera semana se mantuvo un foco de calor eléctrico prendido durante todo el día, con el fin de mantener una temperatura aproximada de 35°C, y la segunda semana se le prendía solo por las noches, posteriormente no se utilizaba iluminación.

Diseño experimental.

Se utilizó un diseño complementamente aleatorizado con tres tratamientos cada tratamiento tiene 5 réplicas, cada réplica corresponde a una unidad experimental y una unidad experimental son 5 codornices.

La recopilación de la información se realizó durante ocho semanas.

Los tratamientos consisten en la utilización de alimento de pollos de engorde con 19 % de proteína al cual se le sustituyó por un porcentaje de harina de lombriz de acuerdo a lo siguiente:

T1: Utilización de alimento de pollos de engorde con 19% de proteína. Sin harina de lombriz, durante todo el periodo.

T2: Utilización de alimento de pollos de engorde con 19% de proteína + 12% de sustitución de harina de lombriz durante todo el periodo.

T3: Utilización de alimento de pollos de engorde con 19% de proteína +24% de sustitución de harina de lombriz solo durante la primera semana.

Dietas experimentales.

Todas las dietas se suministraron ad libitum y en forma de harina no se formularon isocalóricas e isoproteicas, ya que fue un alimento de venta comercial al cual se le suplementó la harina de lombriz de acuerdo a los tratamientos antes citados, es decir del total de alimento que se iban a consumir las codornices se le extrajo el 12% y 24% y se sustituyó por harina de lombriz (HL).

La composición y análisis de cada dieta y de la harina de lombriz fueron proporcionadas por la Facultad de Agronomía de la Universidad del Zulia, se realizaron según AOAC (1995), se encuentran en los cuadros 1 y 2.

Cuadro 1. Análisis Bromatológico de la harina de lombriz utilizada en los tratamientos.

	Resultados
	%
Fibra	0,78
Humedad	8,34
Proteínas	43,71
Cenizas	13,47
Grasa	5,89
E.L.N	36,15

Cuadro 2. Análisis Bromatológico de las dietas experimentales.

%	T1 sin HL	T2 + 12% HL	T3 + 24% HL
Fibra	3,29	2,56	2,46
Humedad	9,97	10,49	9,8
Proteínas	19,41	23,73	25,29
Cenizas	4,91	4,05	5,72
Grasa	9,66	9,49	9,58
E.L.N	62,73	60,17	56,59

Parámetros Productivos Analizados.

Las codornices se pesaron semanalmente para determinar la ganancia de peso, la cual se obtuvo restándole al peso de la semana presente el peso de la semana anterior. La ganancia de peso acumulada por ave se obtuvo restando el peso inicial del ave al peso final (Sulca et al., 2000).

El consumo de alimento diario por animal se cuantificó en base al suministro y rechazo del mismo, es decir alimento suministrado menos alimento sobrante entre el número de aves en ese día (Sulca et al., 2000).

La conversión de alimento corresponde a un índice que indica la cantidad de alimento consumido para producir 1 Kilo de carne (Sulca et al., 2000).

Dalmau (1994) refiere que este índice se encuentra entre 2,5 a 3,1 dependiendo de la genética, tipo de alimento, manejo, problemas patológicos y días de crianza.

La conversión se determina a través de la siguiente fórmula:

$$\text{Conversión} = \frac{\text{Kg de alimento consumido}}{\text{Kg de peso producido}}$$

En cuanto a la mortalidad en recién nacidos se considera aceptable hasta un 10% (Lucotte, 1985), mientras que en animales adultos el porcentaje es de aproximadamente hasta 3% (NANTA, 1985).

El rendimiento en canal en codornices se encuentra entre 75 y 80%, se determina en base al peso en canal y el peso vivo a través de la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Rc} = \text{Peso canal} \times 100 / \text{Peso vivo}$$

Análisis estadístico.

Los resultados de los parámetros productivos se analizaron mediante un análisis de varianza empleando el procedimiento del modelo lineal (GLM) del paquete estadístico SAS (SAS, 1996).

Se consideran diferencias significativas cuando la probabilidad fue $P < 0.05$. En todos los casos se hizo una comparación de medias mediante el test de Duncan.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el análisis de los datos experimentales se evidenció que la presencia de la harina de lombriz influyó positivamente en los parámetros productivos.

De la 1^{era} a la 6^{ta} semana la suplementación con un 12% de harina de lombriz generó resultados satisfactorios relacionados con el peso de las codornices para engorde, en la medida que los pollos avanzaron en edad, aumento el crecimiento (Cuadro 3) con diferencia significativa ($P < 0.05$) a partir de la segunda hasta la quinta semana. Se destaca siempre el mayor peso en el tratamiento con 12% HL, recordando que el tratamiento con 24% de HL solo recibió suplementación en la primera semana de edad.

Esto se corrobora visualizando la figura 1 que representa la evolución de los pesos, donde se nota efectivamente que con la incorporación de la harina de lombriz al 12% se obtienen mejores pesos.

En el cuadro 4 se presenta el consumo por semana (un promedio de gramos por ave al día de cada semana) sólo hubo diferencias significativas en la 2da y 3era semana.

Cuadro 3. Pesos por semana.

Tratamiento	0	1	2	3	4	5	6
Alimento S/HL	7.28	22.84	47.68 ^b	76.80 ^b	110.64 ^b	131.52 ^b	146.84
Alimento+12% HL	7.40	24.45	56.04 ^a	90.09 ^a	123.15 ^a	143.46 ^a	153.15
Alimento+24% HL (1 ^{era} semana de vida)	7.16	23.70	51.43 ^b	82.89 ^b	113.15 ^b	131.33 ^b	148.78
P	NS	NS	0.05	0.05	0.05	0.05	NS

Nota: Letras distintas dentro de una misma columna indican diferencias significativas entre los tratamientos para esa semana

P: Nivel de significancia

0: Peso al inicio del tratamiento

HL: Harina de lombriz

S/HL: Sin harina de lombriz

Cuadro 4. Consumo por semana (g/ave/día).

Tratamiento	1	2	3	4	5	6
Alimento S/HL	3.62	6.61 ^b	12.53 ^b	13.48	14.23	15.71
Alimento+12% HL	3.75	8.01 ^a	13.63 ^a	14.24	15.20	16.55
Alimento+24% HL(1era semana de vida)	3.91	8.04 ^a	12.35 ^b	13.6	14.77	17.35
P	NS	0.05	0.05	NS	NS	NS

Nota: Letras distintas dentro de una misma columna indican diferencias significativas entre los tratamientos para esa semana P: Nivel de significancia HL: Harina de lombriz S/HL: Sin harina de lombriz

Se reflejan ganancias de pesos superiores en el tratamiento con 12% de HL hasta la 5^{ta} semana (Cuadro 5), hubo diferencias significativas en la segunda, tercera y sexta semana. En la 6^{ta} semana las diferencia significativa estuvo a favor del tratamiento 24% de HL. Esto es semejante a lo reportado por Flores y Alvira (1988) los cuales sustituyendo la harina de pescado por harina de lombriz en dietas para pollos de engorde, reportaron ganancias de peso en 1.89% mayores en los grupos alimentados con harina de lombriz.

Cuadro 5. Ganancia de peso por semana (g).

Tratamiento	1	2	3	4	5	6
Alimento S/HL	15.56	24.84 ^b	29.12 ^c	33.84	20.88	15.32 ^{ab}
Alimento+12% HL	15.74	31.58 ^a	34.05 ^a	33.06	21.31	9.69 ^b
Alimento+24% HL (1era semana de vida)	16.16	27.73 ^b	31.46 ^b	31.34	18.18	17.45 ^a
P	NS	0.05	0.05	NS	NS	0.05

Nota: Letras distintas dentro de una misma columna indican diferencias significativas entre los tratamientos para esa semana. P: Nivel de significancia HL: Harina de lombriz S/HL: Sin harina de lombriz

Por otra parte Díaz y Torres (2004) suministraron 6% de harina de lombriz para completar la proteína de la dieta durante las tres primeras semanas de vida en codornices para engorde y encontraron mejoras en la ganancia de peso con respecto a las codornices que no recibían harina de lombriz.

En lo que respecta a la conversión alimenticia no hubo diferencias significativas entre los tratamientos en las diferentes semanas (Cuadro 6), lo que demuestra que con la incorporación de harina de lombriz no se afecta la conversión por lo cual constituye una respuesta positiva ya que favorecería la productividad de la explotación.

Cuadro 6. Conversión por semana (g/g).

Tratamiento	1	2	3	4	5	6
Alimento S/HL	1.10	0.96	1.13	0.85	0.75	0.74
Alimento+12% HL	1.07	0.99	1.05	0.80	0.73	0.75
Alimento+24% HL (1 ^{era} semana de vida)	1.15	1.09	1.04	0.83	0.78	0.81
P	NS	NS	NS	NS	NS	NS

Nota: Letras distintas dentro de una misma columna indican diferencias significativas entre los tratamientos para esa semana: HL: Harina de lombriz S/HL: Sin harina de lombriz

P: Nivel de significancia. NS. No hubo diferencia significativa entre los tratamientos en las diferentes semanas

El análisis bromatológico de las dietas (Cuadro 2) refiere que los tres tratamientos tienen diferentes niveles de proteína como son 19.41, 23.73 y 25.29% correspondientes a las dietas S/HL, 12% HL y 24% respectivamente. Al comparar los pesos y ganancias de peso hasta la sexta semana, aunque no hay diferencias significativas se observaron los mayores promedios en el tratamiento 12% HL (Cuadro 7).

Es importante recordar que el tratamiento con 24% HL sólo se utilizó en la primera semana de vida, se podría esperar los mejores pesos y ganancia de peso en este tratamiento en la 2^{da} y 3^{era} semana, por presentar mayor porcentaje de harina de lombriz y mayor porcentaje de proteína de los tres tratamientos ofrecidos, pero no fue así ya que en la 1^{era}, la 2^{da} y 3^{era} semana hubo diferencias significativas (Cuadro 3 y 5) encontrándose el mayor valor en el tratamiento con 12% HL y no en el de 24% HL como podría esperarse.

El análisis bromatológico de la harina de lombriz utilizada en este ensayo reporta 43.71% de proteína, otros autores han determinado porcentajes de 56% (Díaz y Torres, 2004), 68 a 82% (Moitalta, 1996) y 66 a 85% (Bravo et al., 1996). Como se observa es un producto altamente proteico y disponible que se puede incorporar a los

alimentos en forma desapercibida. Podría representar la solución de los problemas nutricionales de los países en vía de desarrollo para la población humana (Vielma et al., (2003), pero tiene poca aceptación por los humanos, en tal sentido por eso se plantean estas alternativas para alimentación animal.

Orozco et al. (1988) utilizaron hasta un 30% de harina de lombriz, sustituyendo la proteína de la dieta de conejos en crecimiento sin producir efectos negativos. Rodríguez et al. (1995) han tenido resultados satisfactorios al suplementar con 25% de harina de lombriz a pollos de engorde por 5 semanas, con conversiones menos eficientes que en la dieta comercial (4.9 vs. 2.1); contrariamente en este ensayo los índices de conversión no tuvieron diferencias significativas con respecto a la dieta comercial (Cuadro 7).

Cuadro 7. Parámetros productivos generales de acuerdo a la suplementacion con harina de lombriz en el periodo hasta la sexta semana.

Parámetros productivos	Alimento (T1) sin HL	Alimento (T2) con 12% de HL	Alimento (T3) con 24% de HL sólo aplicada en la 1 ^{era} semana
Peso promedio (gr)	146.84	153.15	148.78
Consumo de alimento animal por periodo (gr)	463.60	499.99	489.46
Ganancia de peso(gr) 1-6	139.56	144.44	141.24
Conversión de alimento	3.15	3.26	3.29
Mortalidad (%)	0c	12a	4b

Nota: Letras distintas en un parámetro indican diferencia significativa en los tratamientos con un nivel de confianza del 95% ($P < 0.05$). HL: harina de lombriz

Las codornices fueron beneficiadas a las 8.5 semanas ya que hubo problemas para hacerlo antes, en el Cuadro 8 se puede apreciar las variables correspondientes al beneficio de las mismas, en el parámetro peso vivo nótese que no hubo diferencia significativa; sin embargo numéricamente se puede decir que el tratamiento con 12 % de HL esta por encima de los demás tratamientos debido a que su utilización mejora la rentabilidad del sistema.

No hay diferencias significativas en los tratamientos S/HL Y 12 % HL en lo que respecta al peso en canal y rendimiento en canal, pero se registran los mayores pesos en el tratamiento con 12 % HL (112,18 g) aunque el mayor rendimiento en canal se encuentra en el S/HL.

Cuadro 8. Rendimiento en canal de acuerdo a la suplementacion de harina de lombriz beneficiadas a las 8.5 semanas de edad.

Parámetros	Peso vivo	Peso canal	Rendimiento canal
Alimento sin HL	137.520	110.320a	80.182a
Alimento con 12% HL	142.880	112.180a	78.482a
Alimento con 24% HL	136.940	110.610b	73.360b
P	NS	0.05	0.05

En los resultados expuestos por Kirkpinar y Oguz (1995) se observan que a medida que aumenta la concentración de proteína en la dieta, aumenta el peso en canal; de tal manera que concentraciones de 16, 22 y 30% generaron pesos en canal de 90.44, 93.15 y 102.98 g respectivamente con diferencias significativas. Esta respuesta coincide en parte con los resultados de este trabajo en donde las concentraciones de proteína en la dieta de 19.41 y 23.73% generaron pesos en canal de 110.32 y 112.18g respectivamente pero sin diferencias significativas en ambos tratamientos. Por otra parte, Kircalli y Günes (2001) comprobaron que raciones con niveles altos en proteína, pueden acortar el periodo de crecimiento y resultaría más económica la producción de codornices.

Se observa el mayor porcentaje de mortalidad en el tratamiento con 12% de HL, pero no se debe a efecto tratamiento ya que solo murieron en la primera semana de vida por adaptación a la llegada al laboratorio, a partir de la segunda semana no hubo más muerte.

CONCLUSIONES.

1. Los resultados en general indican que puede ser suplementada la harina de lombriz hasta un 12% en codornices de engorde hasta la 6ta semana de edad basada en los tratamientos.
2. La suplementación con harina de lombriz mejoró los parámetros peso y ganancia de peso; no afectó el consumo de alimento, conversión y mortalidad.
3. La incorporación de 24% de harina de lombriz en la primera semana de vida, no reflejó efectos significativamente mejores en las semanas subsiguientes.

AGRADECIMIENTO

Al Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad de los Andes por el financiamiento de esta investigación (Proyecto NURR-C-357-04-03-F).

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

AOAC.1995. Oficial methods of analysis.16th Ed. Ass. Off Anal. Chem. Washington, D.C

Bravo, A. Técnicas y aplicaciones del cultivo de la lombriz Roja Californiana (*Eisenia foetida*). Facultad de humanidades. Universidad de Yacambu. <http://usuarios.arnet.com.ar/mmorra/index.html> Investigado el 14 de octubre de 2005. 1996.

Cadavid, J. Manual de la granja integral. Biblioteca del campo. Tercera edición. Disloque editores I: 95p.1995.

Dalmau, A. Manual de la codorniz. Cría industrial y para la caza. Dilagro S.A. ediciones. España.267pp. 1994.

Díaz D, y Torres, D. Efecto de la inclusión de la harina de lombriz en la dieta de las tres primeras semanas de vida sobre el comportamiento productivo de la codorniz para engorde. XII Congreso Venezolano de Producción e Industria Animal. Maracay - Venezuela. 10p. 2004.

Escovino, C. Transformado Bosta en bolívares. Rev.Venezuela Avícola 14 (28): 24 – 26. 1999.

Ferruzzi. C. Manual de lombricultura. Trad. De la 1ª ed. Italiana por C. Buxade (2ª Reimpresión de la 1ª edición Española) Ediciones Mundi – Prensa. Madrid – España. 138pp.1994.

Flores, M.T. y Alvira, P. La lombriz de tierra (*E. foetida* sav y *L. Rubellus Hoff*), Biología y usos mas importantes. Anales de Edafología y Agrobiología 7(78): 771-784.1988

Fraga, M.J. Alimentación de los animales monogatricos. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid España. 283pp. 1985.

Haji, A.M.A.Comercial strategy for efficient production of Japanese quails. World Poultry-Misset 10(5): 24-27.1994.

Kaimowitz, D.; Trigo, E y Flores, R. Hacia una estrategia para un desarrollo agropecuario sostenido. II Taller internacional de sistemas agropecuarios sostenibles y desarrollo rural para el trópico. Centro para la investigación en sistemas sostenibles de producción agropecuario (CIPAV).Cali Colombia. 35-56 p. 1991.

Kircalli, Ö.; Güneş, H. Effects of some non-genetic factors on Japanese quails (*Coturnix coturnix Japonica*) production and economic parameters. Nutrition Abstracts and Reviews (Series B) 71(9): 771.2001

Kirkpinar, F. y I. Özü. Influence of various dietary protein levels on carcass composition in the male Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). British Poultry Science 36(4): 605-610. 1995.

León, A.; Angulo, I. y Vilariño, M. Estrategias alimenticias para las aves en Venezuela. VI Congreso Nacional de Avicultura. Editores: Colina de Portal, Rafael Fernández. 190-208p.1996.

Lucotte, G. La Codorniz Cría y Explotación. Ediciones- Mundi-Prensa Madrid. 2da edición. 37pp. (1985).

Moitalta, P. Potencialidad de la carne de la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) en la fabricación de alimentos para animales domésticos. 3er Congreso de Ciencias Veterinarias “Eduardo Mendoza Goiticoa” Maracay- Venezuela. 110-113p (Memorias).1996.

Montilla, JJ. Agricultura y desarrollo humano en Venezuela. Un plan para el nuevo siglo. 1era edición. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (FONAIAP) 255 pp. 1999.

NANTA. Nueva Asociación Para Nutrición y Técnicas Alimenticias. Servicio Avicultura. N° 53 Dossier N°4. (1985)

Orozco, M.S.; Ortega, M, E. y Perez Gil, F. Use of earthworms as a protein supplement in diets for rabbits. Arch Latinoam Nutr. 38(4): 946-955. PMID: 3154302 [PubMed-indexed for MedLine] Investigado el 25/03/05.1998

Rodríguez, L.; Salazar, P y Arango, M.F. Lombriz roja californiana y azolla – anabaena como suplemento de la proteína convencional en dietas para pollos de engorde. Livestock Research for Rural Development 7(3). <http://www.cipav.org.co/Irrd/Irrd7/3/5.htm> Investigado el 24 de octubre de 2005. 1995.

Santoma, G. Nutrition of domestic quails. 7th European Symposium of Poultry Nutrition. World's Poultry Science Association España. Francia.179-193(Symposium).1989.

Sause, J. Pavos, Pintadas y Codornices. Ediciones marzo 80. 1era edición. Barcelona España. 95 pp.1982.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE (SAS). 1996 User's Guide Version 6, 12. Cary, NC. USA

Sulca P., E. Figueroa y F. Carcelen. Evaluación de los parámetros productivos de codornices variedad Japonesa (*Coturnix coturnix japónica*) provenientes de tres planteles reproductores de Lima. Revista Investigación Veterinaria Perú 11(22):153-162. Consultado el 16 de abril de 2004. Disponible en <http://www.visionveterinaria.com/rivep/art/01oct05.htm>