

# GRANO DE SOYA INTEGRAL TOSTADO EN LA ALIMENTACIÓN DE CODORNICES<sup>1</sup>

HURTADO NERY V. L. MVZ MSc.; CORREDOR L. F. Zoot. Esp.; GARZÓN V. MVZ Esp.  
Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia Universidad de los Llanos - Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica)

(Recibido: 20 de octubre de 2003 - Aceptado: 5 de diciembre de 2003)

## RESUMEN

En la Universidad de los Llanos, fue realizado un experimento con el objetivo de evaluar el efecto del grano de soya integral tostado sobre los parámetros productivos de codornices japonesas durante 24 semanas, la fase experimental se dividió en 6 periodos de 28 días cada uno. Las codornices fueron distribuidas en un diseño experimental completamente al azar, distribuidos en 5 tratamientos, 5 repeticiones y 10 codornices por repetición, la unidad experimental estuvo constituida por la jaula. Fueron formuladas 5 dietas experimentales con

0, 5, 10, 15 y 20% de inclusión de grano de soya integral tostado. El grano de soya fue sometido a tostado a 120° C, durante 2 minutos. Las dietas experimentales estaban compuestas de maíz, harina de arroz, harina de carne, torta de soya, vitaminas, minerales y grano de soya integral tostado. Las codornices fueron alojadas en jaulas distribuidas en baterías, agua y alimento fue suministrado a voluntad. Los resultados fueron sometidos a análisis de varianza. Los resultados de postura fueron 63,02; 62,9; 60,09; 62,22 y 59,75%;

de peso del huevo 10,45; 10,45; 10,48; 10,53 y 10,42 g; de consumo de ración diario 24,63; 23,91; 24,12; 23,52 y 24,65 g; de kg de ración/docenas de huevo 0,46; 0,46; 0,48 y 0,49; de kg de ración/kg de huevo producido 3,74; 3,64; 4,12; 3,67 y 4,13; de huevos con cáscara rota 0,46; 0,80; 0,52; 0,56 y 0,66%; de huevos entelados 1,50; 1,72; 1,40; 1,56 y 2,28 para los tratamientos con 0 (testigo), 5; 10; 15 y 20% de inclusión de grano de soya integral tostado.

En conclusión: la inclusión

de diferentes niveles de grano de soya integral tostado en la ración de codornices japonesas, no presentó diferencias significativas para las variables consumo de ración, postura, peso del huevo, conversión alimenticia y presentación de huevos rotos y entelados. El tratamiento conteniendo 15% de grano de soya integral tostado expresó la mejor conversión alimenticia (kg de ración / docenas de huevo producidas).

**PALABRAS CLAVE:** Codornices, soya tostada, alimentación, conversión

## ABSTRACT

### SOYBEAN GRAIN WHOLE TOASTED IN FEED QUAIL

At Universidad de Los Llanos, was made a research with the objective to evaluate the effect of the inclusion of grain whole soybean Toasted on the parameters productive of Japanese quails during 24 weeks, in six periods of 28 days. The quails were in a completely randomized experimental design with five treatments of grain whole Soybean Toasted (SIT), five repeti-

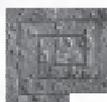
tions for treatment and 10 birds for repetition, the experimental unit was the cage. Were formulated five diets experimental with increasing levels of soybean (0%, 5%, 10%, 15% and 20%). The grain of soybean was toasted to 120° C, for two minutes. Experimental diets were composed by corn, rice, soybean meal, vitamin, mineral and grain of soybean. The quail were allotted in cage and submitted ad libitum fed and water. The results of egg pro-

duction were 63,02; 62,9; 60,09; 62,22 and 59,75%; egg weight 10,45; 10,45; 10,48; 10,53 and 10,42 g; feed intake 24,63; 23,91; 24,12; 23,52 and 24,65 g; feed to egg dozen ratio 0,46; 0,46; 0,48 and 0,49; feed to egg mass ratio 3,74; 3,64; 4,12; 3,67 and 4,13; eggs with shell broken 0,46; 0,80; 0,52; 0,56 and 0,66%; eggs without shell 1,50; 1,72; 1,40; 1,56 y 2,28 for treatments with 0 (control), 5;

10; 15 and 20% of grain whole soybean toasted. It was concluded that the grain of soybean toasted in the diet had not different significant ( $P>0,05$ ) in intake of food, ratio kg of diet/dozen of eggs, eggs production, eggs weight, eggs with shell broken. The treatment with 15% of grain de soybean was the best feed conversion (kg of diet/dozen of eggs).

**KEY WORDS:** Conversion, Quail, Fed, Soybean toasted.

<sup>1</sup> Proyecto financiado por el Instituto de Investigaciones de la Orinoquia Colombiana, IIOC, Unillanos.



## INTRODUCCIÓN

Las codornices son aves de gran precocidad y alto rendimiento de producción de huevos, alcanzan la madurez sexual entre 35 y 42 días, y pueden producir hasta 300 huevos al año (Garther, 1993). Las codornices consumen aproximadamente 25 g de alimento diariamente, con requerimientos de 22-30% de proteína cruda y 2.600-2.900 kcalEM/kg de materia seca en las diferentes fases

biológicas del ave, para codornices productoras de huevo los requerimientos nutricionales se muestran en la tabla 1.

Debido a su alto régimen de postura y al elevado peso de los huevos (10% del peso del animal), la dieta debe tener un valor proteico digerible alto (tabla 1). Oliveira et al., (1999) determinaron que raciones basadas en maíz molido y

torta de soya, con 19 % de proteína y 1% de lisina son suficientes para atender la exigencia nutricional de este aminoácido. Furlan et al. (1998), constataron los valores de energía metabolizable aparente de las materias primas utilizadas en la alimentación de codornices, para el maíz en 3.444 kcal, harina de arroz en 3.001 kcal y torta de soya en 2.565 kcal.

**Tabla 1.** Exigencias nutricionales para codornices ponedoras.

Nutriente	Iniciación y crecimiento	Postura
Proteína Cruda, %	24	20
Calcio, %	0.8	2.5
Fósforo, %	0.3	0.35
Lisina, %	1.30	1.0
Metionina, %	0.50	0.45
Cistina-Metionina, %	0.75	0.70
Energía Metabolizable, kcal/kg	2.900	2.900

Fuente: NRC (1994).

Pedroso et al. (1997) con niveles de 0.65% de fósforo en dietas conteniendo maíz, torta de soya y harina de trigo determinaron una producción de 88.25% de huevos de 10.72 g de peso, Oliveira et al. (1999) con 1,25% de lisina en raciones basadas en maíz y soya obtuvieron 78,85% de postura con codornices japonesas, entre tanto Silva et al. reportaron 75,81% de postura utilizando 0,428% de metionina en la ración. Ribeiro et al. (2003) constataron postura de 92,42% trabajando con 20% de proteína y 1,10% de lisina en la dieta de codornices durante los tres

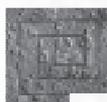
primeros meses de producción.

El grano de soya tiene 37.5% de proteína cruda y 3.200 kcalEM/kg de materia seca (Garzón, 1997). Los factores antinutricionales presentes en el grano de soya deben ser removidos por tratamiento térmico, tostado o cocido (Fialho y Pinto, 1997), estos factores son antitripsinicos, hemaglutininas, bocigénicos y saponinas entre otros.

La mayoría de los factores antinutricionales son termolábiles, la destrucción de estos principios antinutricionales depende de la

intensidad de la temperatura y la duración del proceso.

Si el procesamiento es deficiente en temperatura y tiempo los principios antitripsinicos no son inactivados en forma efectiva. Si el procesamiento es exagerado, se logra la inactivación de los factores antinutricionales y simultáneamente se puede ocasionar una destrucción irreversible de ciertos aminoácidos afectando la calidad proteínica del grano (Buitrago et al., 1992). Existe variedad de equipos y métodos para procesar el grano integral, antes de ser



utilizado en la elaboración de raciones, los equipos comerciales utilizados para procesar la soya integral, se basan en los principios siguientes: Tostado seco, tos-

tado infrarrojo, micro-nización, hidrotérmico, micro-ondas, cocción en sal, extrusión en seco y extrusión húmeda con vapor. Según Buitrago et al.,

(1992), la temperatura de tostado está dentro del rango de 115 – 130° C, con tiempo de retención de 1 a 2 minutos y humedad final en el grano de 8 – 9 %.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### LOCALIZACIÓN

El trabajo fue realizado en la Granja de la Universidad de los Llanos, en el municipio de Villavicencio, Meta, con temperatura media de 27° C, humedad relativa de 85%, precipitación anual de 3.500 mm y 423 msnm de altitud.

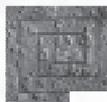
Fue realizado un ensayo con 5 niveles de grano de soya tostado, con 5 repeticiones por nivel y 10 aves por repetición para un total de 25 parcelas experimentales y 250 aves, en un diseño experimental totalmente al azar, los tratamientos fueron los niveles de inclusión 0, 5, 10, 15

y 20% grano de soya tostado en la ración de las codornices, las dietas fueron isoenergéticas e isoproteicas, la ración base estuvo constituida por harina de arroz, torta de soya, maíz, vitaminas y minerales, atendiendo los requerimientos nutricionales en la fase de postura (tabla 2).

**Tabla 2.** Raciones para codornices en producción.

Ingredientes	Control	5% SIT	10 SIT	15 SIT	20 SIT
Aceite vegetal, kg	3.83	2.74	1.65	0.55	0.00
Carbonato de calcio, kg	5.58	5.583	5.585	5.589	5.988
Harina de arroz, kg	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
Maíz molido, kg	46.77	47.21	47.65	48.09	47.12
Harina de carne, kg	3.00	3.000	3.00	3.000	3.000
Torta de soya, kg	29.96	25.62	21.27	16.93	12.85
Grano de soya tostado	0.00	5.00	10.00	15.00	20.00
Premix ponedoras <sup>1</sup>	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Metionina	0.141	0.141	0.141	0.141	0.141
Sal	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
ANÁLISIS CALCULADO	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Proteína, %	2900	2900	2900	2900	2900
Energía, kcal EM/kg	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
Fósforo, %	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
Calcio, %	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Lisina, %	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
Metionina, %					

<sup>1</sup> Lutavit®, contiene por kg: Vit. A, 20.000.000 UI; Vit D3, 6.000.000, UI; Vit. E, 16.000, UI; Vit. K (menadiona), 6.000 mg; Vit. B1 (tiamina), 1.000. mg; Vit. B2 (riboflavina) 9.000, mg; Vit. B6 (piridoxina), 1.000, mg; Vit. B12 (cianocobalamina), 24, mg; Acido pantoténico, 12.000 mg; Niacina, 12.000 mg; Vit. H (Biotina), 40 mg; Acido fólico, 400 mg; Antioxidante, 50.000 mg.



Las codornices se alojaron en baterías de 5 divisiones, dotadas de bebederos y comederos cada una, las aves se recibieron de 32 días de edad, la fase experimental tuvo una duración de 6 ciclos de producción de 28

días cada uno, en total 24 semanas experimentales. El suministro de comida y agua fue a voluntad, sobras y desperdicios fueron recolectados y pesados diariamente para estimar el consumo. Los resultados fue-

ron sometidos a análisis de varianza y de regresión procesados en el programa SANEST (Zonta y Machado, 1996). A continuación se describe el modelo estadístico utilizado en los experimentos:

$Y_i = m + t_i + e_i$  de donde.  
 $Y_i$  = Corresponde a la respuesta de la variable.  
 $m$  = Media general asociada al experimento.  
 $t_i$  = Efecto del nivel de inclusión de grano de soya integral tostado.  
 $e_i$  = Error asociado al experimento.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

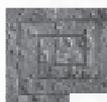
Los resultados de consumo diario de ración, producción de huevos, peso del huevo, conversión alimenticia, presencia de huevos rotos y entelados, por fases son mostrados en las tablas 3, 4, 5, 6, 7, y 8 y los datos consolidados de toda la fase experimental se presentan en la tabla 9.

**Tabla 3.** Parámetros productivos de Codornices japonesas en postura alimentadas con inclusión de grano integral tostado de soya, SIT. Fase I

Parámetros <sup>1</sup>	Niveles de inclusión de Grano de soya Tostada, %					
	0	5	10	15	20	CV
Consumo diario de ración, g	22.52	21.94	22.01	21.93	22.56	3.2
Postura, %	43.51	40.95	43.95	43.54	42.11	16,5
Peso del huevo, g	10.07	10.25	10.42	10.06	10.01	2.9
Conversión Alimenticia						
kg de ración / docenas de huevo	0.62	0.68	0.60	0.61	0.65	3,7
kg de ración / kg masa de huevo	3.84	4.06	4.40	3.39	4.51	16.0
Huevos rotos, %	0.80	3.28	0.94	1.42	1.56	
Huevos entelados, %	1.74	3.34	2.80	1.28	3.4	

<sup>1</sup>No hubo diferencia estadística significativa ( $P > 0,05$ ).

En esta fase inicial de postura al análisis de varianza no se presentaron diferencias estadísticas para las variables estudiadas, el tratamiento con 10% de inclusión de grano de soya integral tostada presenta la mejor Conversión alimenticia (kg de ración/docenas de huevos) y además presentó la menor cantidad de huevos rotos.



**Tabla 4.** Parámetros productivos de Codornices japonesas en postura alimentadas con inclusión de grano integral tostado de soya, SIT. Fase II

Parámetros <sup>1</sup>	Niveles de inclusión de Grano de soya Tostada, %					
	0	5	10	15	20	CV
Consumo diario de ración, g	24.80	24.78	24.52	24.19	25.39	4.0
Postura, %	74.64	70.71	66.82	69.68	64.83	14.3
Peso del huevo, g	10.34	10.48	10.38	10.23	10.27	1.84
Conversión Alimenticia						
kg de ración / docenas de huevo	0.40	0.41	0.44	0.43	0.47	14.9
kg de ración / kg masa de huevo	3.30	3.46	3.73	3.51	4.04	17.2
Huevos rotos, %	0.67	1.42	2.17	3.28	3.85	
Huevos entelados, %	2.20	2.20	1.60	1.70	3.30	

<sup>1</sup>No hubo diferencia estadística significativa ( $P>0,05$ ).

En la segunda fase de producción (tabla 4) no se presentaron diferencias estadísticas ( $P>0,05$ ) para las variables estudiadas, el tratamiento testigo expresó la mayor postura, la mejor conversión alimenticia (kg de ración/docenas de huevos) y el menor número de huevos rotos.

**Tabla 5.** Parámetros productivos de Codornices japonesas en postura alimentadas con inclusión de grano integral tostado de soya, SIT. Fase III

Parámetros <sup>1</sup>	Niveles de inclusión de Grano de soya Tostada, %					
	0	5	10	15	20	CV
Consumo diario de ración, g	24.26	24.11	24.00	22.92	25.64	6.7
Postura, %	68.01	62.48	62.33	63.90	59.51	13.7
Peso del huevo, g	10.65	10.73	10.40	10.57	10.53	3.2
Conversión Alimenticia						
kg de ración / docenas de huevo	0.43	0.46	0.48	0.43	0.51	15.0
kg de ración / kg masa de huevo	3.77	3.54	4.13	3.96	4.15	17.1
Huevos rotos, %	0.20	0.60	0.46	0.00	0.00	25.2
Huevos entelados, %	3.24	3.28	2.60	3.78	5.16	55.6

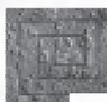
<sup>1</sup>No hubo diferencia estadística significativa ( $P>0,05$ ).

En la fase III (tabla 5), al análisis de varianza no se encontraron diferencias significativas ( $P>0,05$ ) en los parámetros zootécnicos, el tratamiento testigo presentó la mayor producción de huevos, la mejor conversión alimenticia se obtuvo con los tratamientos testigo y con 15% de inclusión de grano de soya tostada, los tratamientos con 15 y 20% de grano de soya no presentaron huevos con cáscara rota, sin embargo estos mismos tratamientos presentaron alta cantidad de huevos entelados.

**Tabla 6.** Parámetros productivos de Codornices japonesas en postura alimentadas con inclusión de grano integral tostado de soya, SIT. Fase IV

Parámetros <sup>1</sup>	Niveles de inclusión de Grano de soya Tostada, %					
	0	5	10	15	20	CV
Consumo diario de ración, g	25.96	23.70	24.41	25.22	24.52	7.7
Postura, %	62.13	70.98	62.60	68.18	62.47	13.6
Peso del huevo, g	10.80	10.55	10.63	10.78	11.08	3.2
Conversión Alimenticia						
kg de ración / docenas de huevo	0.47	0.40	0.42	0.41	0.45	17.4
kg de ración / kg masa de huevo	4.05	3.41	3.73	3.42	3.92	16.8
Huevos rotos, %	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	
Huevos entelados, %	0.60	1.04	0.60	1.16	0.12	

<sup>1</sup>No hubo diferencia estadística significativa ( $P>0,05$ ).



En la cuarta fase (tabla 6) no hubo diferencias significativas ( $P>0,05$ ) en los parámetros productivos evaluados, el tratamiento con 5% de grano de soya tostado mostró la mayor cantidad de huevos y la mejor conversión alimenticia (kg de ración/docenas de huevos y kg de ración / kg de huevo), los tratamientos testigo y con 10, 15 y 20% de inclusión de grano de soya no presentaron huevos rotos, la postura de huevos entelados disminuyó en todos los tratamientos con respecto a la fase inmediatamente anterior.

**Tabla 7.** Parámetros productivos de Codornices japonesas en postura alimentadas con inclusión de grano integral tostado de soya, SIT. Fase V

Parámetros <sup>1</sup>	Niveles de inclusión de Grano de soya Tostada, %					
	0	5	10	15	20	CV
Consumo diario de ración, g	24.28	23.08	22.02	22.77	23.55	8.0
Postura, %	64.04	66.7	61.36	61.79	63.43	13.2
Peso del huevo, g	10.13	10.07	10.24	10.03	9.98	3.9
Conversión Alimenticia						
kg de ración / docenas de huevo	0.47	0.44	0.49	0.47	0.49	12.9
kg de ración / kg masa de huevo	3.85	3.74	4.85	4.33	4.42	13.9
Huevos rotos, %	0.80	0.40	1.20	0.72	1.40	
Huevos entelados, %	0.70	0.74	0.40	1.16	1.20	

<sup>1</sup>No hubo diferencia estadística significativa ( $P>0,05$ ).

En fase quinta (tabla 7) no se presentaron diferencias estadísticas significativas ( $P>0,05$ ) en las variables estudiadas, el tratamiento con 5% de grano de soya tostada superó a los demás tratamientos en postura, conversión alimenticia (kg de ración/docenas de huevos y kg de ración / kg de huevo) y menor cantidad de huevos con cáscara rota.

Los niveles de grano de soya integral tostado no influyeron significativamente ( $P>0,05$ ) sobre los parámetros zootécnicos de las codornices en postura durante la fase VI (tabla 8), el tratamiento con 15% de grano de soya integral tostado presentó la mayor producción de huevos y la mejor conversión alimenticia, en el tratamiento testigo se constató la menor cantidad de huevos con cáscara rota.

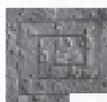
**Tabla 8.** Parámetros productivos de Codornices japonesas en postura alimentadas con inclusión de grano integral tostado de soya, SIT. Fase VI

Parámetros <sup>1</sup>	Niveles de inclusión de Grano de soya Tostada, %					
	0	5	10	15	20	CV
Consumo diario de ración, g	25.08	25.00	25.07	24.33	26.24	5.1
Postura, %	65.77	62.70	63.46	68.21	66.16	14.1
Peso del huevo, g	10.74	11.36	10.93	10.41	10.72	4.0
Conversión Alimenticia						
kg de ración / docenas de huevo	0.46	0.47	0.48	0.41	0.47	15,2
kg de ración / kg masa de huevo	3.62	3.61	3.85	3.41	3.75	16.0
Huevos rotos, %	0.20	0.58	0.40	0.32	0.52	
Huevos entelados, %	0.40	0.78	0.40	0.20	0.60	

<sup>1</sup>No hubo diferencia estadística significativa ( $P>0,05$ ).

## CONSUMO DE RACIÓN

Al análisis de varianza de los datos consolidados durante las 24 primeras semanas de postura los niveles de inclusión de grano de soya integral tostada no influyeron significativamente ( $P>0,05$ ) en el consumo diario de ración de codornices en fase de postura (tabla 9). El consumo obtenido en este experimento fue inferior al obtenido por Ribeiro et al. (2003), Pinto et al. (2002) y por Murakami et al. (1993) y superior al encontrado por Leandro et al. (2001), Belo et al. (2000) y por Oliveira et al. (1999).



**Tabla 9.** Parámetros productivos de Codornices japonesas en postura alimentadas con inclusión de grano integral tostado de soya, SIT. CONSOLIDADO

Parámetros <sup>1</sup>	Niveles de inclusión de Grano de soya Tostada, %					
	0	5	10	15	20	CV
Consumo diario de ración, g	24.63	23.91	24.12	23.52	24.99	3.4
Postura, %	63,02	62.90	60,09	62.22	59.75	8,9
Peso del huevo, g	10.45	10.45	10.48	10.35	10.42	2.0
Conversión Alimenticia						
kg de ración / docenas de huevo	0.46	0.45	0.48	0.44	0.49	9.0
kg de ración / kg masa de huevo	3.74	3.64	3.83	3.65	4.01	9.9
Huevos rotos, %	0.46	0.80	0.52	0.56	0.66	
Huevos entelados, %	1.50	1.72	1.40	1.56	2.28	

<sup>1</sup>No hubo diferencia estadística significativa ( $P>0,05$ ).

El menor consumo se obtuvo en el tratamiento con 15% de grano de soya, seguido en orden ascendente por los tratamientos con 5, 10, 0 (testigo) y 20% respectivamente. La disminución del consumo, se debe a que el ave regula su consumo de alimento dependiendo de la concentración energética y por la temperatura ambiental.

### PRODUCCIÓN DE HUEVOS

La producción de huevos no tuvo diferencias estadísticas significativas ( $P>0,05$ ), el tratamiento testigo superó a los demás tratamientos (tabla 9), la inclusión de 20% de grano de soya produjo la menor

cantidad de huevos por codorniz encasetada. Los resultados en este trabajo son inferiores a los reportados por Ribeiro et al. (2003); Belo et al. (2000); Silva et al. (2002) Pinto et al. (2002) y por Carreño y

Hurtado (2002). Aunque la postura es una característica heredable, pudo estar influenciada por las variaciones climáticas que se presentan en la región

### PESO DEL HUEVO

La inclusión de grano de soya integral tostado en la ración de codornices japonesas en postura no tuvo diferencias significativas ( $P>0,05$ ). El mayor peso

se obtuvo con 10% de grano de soya seguido por los tratamientos con 5, 0 (testigo), 20 y 15% (tabla 9). El peso del huevo obtenido en este trabajo es menor al

encontrado por Murakami et al. (1993); Moritsu et al. (1997); Ribeiro et al. (2003) y Silva et al. (2002).

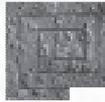
### CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Al análisis de varianza la conversión alimenticia (kg de ración/docenas de huevo y kg de ración/kg de huevo) no presentó diferencias significativas ( $P>0,05$ ). La mejor conversión de kg de ración/ docenas de huevo se obtuvo con el tratamiento con 15% de grano de soya tostado, seguido por

los tratamientos con 5, 0 (testigo), 10 y 20% (tabla 9). Respecto a kg de ración/kg de huevo la mejor conversión la expresó el tratamiento con 5%, seguido de los niveles de inclusión con 15, 0, 10 y 20% de grano de soya integral tostado, estos valores son superados por los reportados por Belo

et al. (2000), Pinto et al. (2002), Leandro et al. (2001) y Oliveira et al. (1999).

La tendencia en la Conversión alimenticia se debe al menor consumo que posiblemente influyó la postura y en el peso medio de los huevos.



## HUEVOS ROTOS Y ENTELADOS

Los niveles de inclusión de grano soya integral tostado no afecta significativamente ( $P>0,05$ ) la presentación de huevos rotos y entelados (tabla 9). El tratamiento testigo expresó la menor cantidad de huevos rotos, seguido en orden ascendente por los tratamientos con 10, 15, 20 y 5% respectivamente, esta investigación constató menos huevos rotos a los datos encontrados por Carreño y Hurtado (2002) y Okan et al.

(1996), la presentación de huevos con cáscara rota se explica en el manejo de los animales, en el picoteo de los huevos que quedan dentro de la jaula y posiblemente a trastornos del metabolismo del calcio y a las altas temperaturas.

Al análisis de varianza no hubo diferencias significativas ( $P>0,05$ ) para la variable de huevos entelados, la menor cantidad de huevos entelados se obtuvo con

10% de inclusión de grano de soya integral tostado, seguido en orden ascendente por los tratamientos con 0, 15, 5 y 20%, estos resultados son menores a los encontrados por Carreño y Hurtado (2002). La presencia de huevos entelados se puede explicar a las altas temperaturas y a posibles contaminaciones de las raciones por hongos (Marsden et al., 1987, citado por Okan et al., 1996).

## CONCLUSIONES

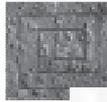
La inclusión de diferentes niveles de grano de soya integral tostada en la ración de codornices en postura, permiten encontrar pará-

metros productivos similares a los obtenidos cuando las codornices se alimentan con raciones tradicionales.

El grano de soya integral tostado influye en la reducción de la presentación de huevos rotos y entelados.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BELO, M. T. S.; COTTA, J. T. B.; GOMES, O. A. I. 2000. Níveis de metionina em rações de codornas (*Coturnix coturnix japónica*) na fase inicial de postura. Revista Ciencia y agrotecnología. v.24, n.4, p-1.068-1.078, Lavras, Octubre – diciembre.
- BELO, M. T. S.; COTTA, J. T. B.; GOMES, O. A. I. 2000. Níveis de energia metabolizável em rações de codornas (*Coturnix coturnix japónica*) na fase inicial de postura. Revista Ciencia y agrotecnología. v.24, n.3, p-782-793, Lavras, julio-septiembre.
- BUITRAGO, A. J.; PORTELA, C. R.; EUSSE, G. S. Grano de soya en alimentación de cerdos. ASA – Colombia, Bogotá, 28p.
- GARTHER, C. A. 1993. Cría de la codorniz. **Actualidades Técnicas 2. ICA**, v.6, n.3, p.6-11, Bogotá.
- FIALHO, E. T.; PINTO, B. H. 1997. Alimentos alternativos para suínos. FAEPE:UFLA, p.95-104, Lavras.
- FURLAN, C. A.; OLIVEIRA, A.; MURAKAMI, A.E.; SCAPINELLO, C.; MOREIRA, I; FRAIHA, M.; CAVALIERI, L.B. 1998. Valores Energéticos de Algunos Alimentos Determinados com Codornas Japonesas (*Coturnix coturnix japónica*). Revista Brasileira de Zootecnia, v 27, n 6, p. 1.147-1.150.
- GARZÓN, A. V. 1997. La Producción porcina en el desarrollo agropecuario del piedemonte llanero. CORPOICA: SENA. n.2, Villaviecio.
- LEANDRO, M. N. S.; STRINGHINI, J. E.; CAFÉ, M. B.; ORSINE, G. F.; ROCHA, A. C. 2001. Efeito de la granulometria do milho e do farelo de soja sobre o desempenho de codornas japonesas. Revista Brasileira de Zootecnia. v.30, n.4, p.1266-1271.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- MURAKAMI, A. E.; BARBOSA, V. M.; ARIKI, J.; JUNQUEIRA, O. M.; KRONKA, S. D. N. 1993. Níveis de proteína e energia em raças para codornas japonesas (*Coturnix coturnix japónica*) em crescimento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v 22, n 4, p. 534-540.
- MURAKAMI, A.E.; BARBOSA, V. M.; ARIKI, J.; JUNQUEIRA, O. M.; KRONKA, S. D. N. 1993. Níveis de proteína e energia em raças para codornas japonesas (*Coturnix coturnix japónica*) em postura. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v 22, n 4, p 541-551
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 1994. *Nutrient Requirements of poultry*. 9 ed. P-44-45.
- OKAN, F.; KUTLU, H. R.; BAYKAL, L.; CANOGULLARI, S. 1996. Effect of wet feeding on laying performance of Japanese quail maintained under high environmental temperature. *British Poultry Science*. v.37, p. S70 - S71.
- OLIVEIRA, A. M.; FURLAN, A. C.; MURAKAMI, A. E.; MOREIRA, I.; SCAPINELLO, C.; MARTINS, E. N. 1999. Exigencia nutricional para codornas japonesas (*Coturnix coturnix japónica*) em postura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.5, p.1050-1053, Brasilia.
- RIBEIRO, M. L. G., SILVA, J. H. V.; DANTAS, M. O.; COSTA, F. G. P.; OLIVEIRA, S. F.; FILHO, J. D.; SILVA, E. L. 2003. Exigencias nutricionais de lisina para codornas durante a fase de postura, em função do nível de proteína da ração. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v 32, n 1, p.156 -162.
- PEDROSO, A. A. MORAES, V. M. B.; ARIKI, J.; SALVADOR, D. 1997. Níveis de cálcio y fósforo en raciones para codornas japonesas en postura. *REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA*, 34. **Anais...** Juiz de Fora, v.4, p.66-68
- ZONTA, E. P. 1996. *MACHADO, A. A. SANEST-Sistema de análise estatística*. Piracicaba: ESALQ - USP.