

EVALUACION Y CARACTERISTICAS DE LA GALLINA ARAUCANA (*Gallus inauris* CASTELLOI) COMO AVE DE POSTURA

EVALUATION AND CHARACTERIZATION OF ARAUCANIAN HEN (*Gallus inauris* CASTELLOI) AS AN EGG LAYER

Hernán Rodríguez Ríos^{1*}, Gonzalo Abud¹, Marcos Figueroa¹, Marcelo Tima Péndola¹ y Jorge Campos Parra¹

¹ Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Vicente Méndez 595, Casilla 537, Chillán, Chile.

* Autor para correspondencia E-mail: herodrig@udec.cl

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar la gallina tipo Araucana var. Trintre como ave de postura, se utilizaron 19 gallinas productoras de huevos azulados, 19 productoras de huevos marrones y 19 gallinas de la línea Isabrown. Las gallinas tipo araucanas fueron evaluadas por un lapso de 22 semanas en piso y 13 semanas en condición exterior. La línea Isabrown fue evaluada en jaula durante todo el ensayo. Se utilizó un diseño experimental completamente al azar. Se evaluó la producción de huevos, consumo, conversión alimenticia, peso de los huevos, grosor de cáscara, contenido de colesterol e incubabilidad. Los resultados indicaron que la producción de huevos (33-35%) fue inferior en las gallinas tipo araucanas, con un valor de consumo mayor (116-122 g ave⁻¹), una conversión alimenticia menor (4,0-4,4 kg alim. doc⁻¹) y peso de los huevos inferior (62,3 g huevo⁻¹). Los huevos de gallina tipo araucana presentaron mayor grosor de cáscara (36 mm) y mayor contenido de colesterol (342 mg huevo⁻¹). La incubabilidad (43%) fue muy baja. Los resultados permiten concluir que la gallina tipo Araucana var. Trintre no es comercialmente atractiva como ave de producción de huevos.

Palabras claves: conversión, huevos verde-azulados, incubabilidad, ponedoras, trintres.

ABSTRACT

In order to evaluate the Araucanian hen as an egg layer, 19 Araucanian hen producers of blue eggs, 19 Araucanian hen producers of brown eggs and 19 hen of the commercial Isabrown line were tested. Araucanian hens were evaluated during 22 weeks under confinement and 13 weeks under field conditions; the Isabrown line was kept in cages during the whole period. A completely randomized design was used. Egg production, food consumption, food conversion, egg weight, egg shell thickness, cholesterol contents and egg incubability were evaluated. The results indicated that egg production (33-35%), food conversion (4.0-4.4 kg alim. doc⁻¹) and egg weight (62,3 g egg⁻¹) were lower in Araucanian hen, and food consumption (116-122 g ave⁻¹) was greater. Eggs of Araucanian hen had a thicker shell (36 mm) and higher cholesterol content (342 mg huevo⁻¹). Incubability (43%) was very low. The results suggest that Araucanian hen is not suitable for commercial purposes.

Key words: Conversion, turquoise-eggs, incubation, trintre, laying hen

INTRODUCCIÓN

En Chile existe una gallina definida como rústica, con una producción que no sobrepasa los 100 huevos en el año, denominada "Gallina Araucana" (*Gallus inauris* Castelloi), que juega un rol importante en el aporte proteico en la alimentación de la población campesina, y es valiosa su conservación como material genético (Bijman, 1996; Briones et al., 2011).

La importancia de este tipo de gallina está asociado al color característico de la cáscara del huevo, que varía desde verdoso hasta tonalidades de color azul, asociado por gran parte de la población chilena como el típico huevo de campo. Por otra parte, existe la creencia que estos huevos tienen un bajo contenido de colesterol (Wilhelm, 1963; Sadjadi et al., 1983). En general, estas aves se han dividido en tres tipos: Trintre, que presentan variedad de colores en sus plumas que son crespas y ralas; Collonca, de menor tamaño y sin cola; y la Quetro, que se caracteriza por llevar a la altura de ambos oídos un penacho de plumas, denominado "aretes" (Wilhelm, 1963; Castelló et al., 1989).

En la actualidad, la Gallina Araucana se encuentra mezclada en forma indeterminada con otras razas de gallinas, siendo muy difícil encontrar ejemplares puros, pues no existe en Chile un programa de conservación de este tipo de aves autóctonas (Wilhelm, 1963; Orellana, 1993).

De acuerdo a Castelló et al. (1989) los principales factores que influyen en el peso del huevo, son la genética, la edad de las ponedora y la alimentación. Illescas (2001) indica que el peso del huevo aumenta en 0,5 a 3 gramos cuando las aves son manejadas en jaula. Por otra parte, Simmons y Somes (1982) determinaron en aves de raza White Leghorn, un peso de 60,9 g huevo⁻¹ y en gallina araucana un peso de 52,9 g huevos⁻¹. Sadjadi et al. (1983) no encontraron diferencias significativas entre el peso de huevo de la raza White Leghorn y de la gallina araucana, que fue de 57,6 y 57,8 g huevo⁻¹, respectivamente. Baeza (1986) evaluó huevos de gallinas Golden Comet y de gallina araucana, y no encontró diferencias significativas en el peso, con valores promedios de 55,7 y 59,5 g huevo⁻¹, respectivamente.

Los factores que influyen en el grosor de la cáscara son la genética, la edad de las ponedoras, la alimentación y el estado sanitario de las aves (Castelló et al., 1989). Orellana (1993) reportó un valor de 0,36 mm en cáscara de huevos de gallina Araucana y 0,34 mm en cáscara de huevos de gallina Leghorn. El mayor grosor de la cáscara del huevo de gallina Araucana se debería a que presenta un 7% más de calcio que la de huevos de la raza White Leghorn (Simmons y Somes, 1985).

Actualmente, con la preocupación por la salud humana, el consumidor exige productos que tengan bajo contenido de colesterol. Los factores que influyen en el contenido de colesterol del huevo son genéticos y asociados a la alimentación (Castelló, 1989). Rose (1997) sostiene que en huevos de aves de postura comerciales, la concentración es de 270 mg de colesterol por huevo. La literatura revisada indica distintos resultados en los valores del contenido de colesterol de huevos de gallinas araucanas. Cunningham (1977) reportó 13,1 mg g⁻¹ en huevos de gallinas araucanas; 11,6 mg g⁻¹ en huevos de gallina Leghorn, y 12,5 mg g⁻¹ en huevos de la raza Plymouth Rock. Anglin y Briles (1979) obtuvieron 34,7 mg g⁻¹ en huevos de gallinas araucanas; 34,1 mg g⁻¹ en huevos de gallina Rhode Island Red, y 33,7 mg g⁻¹ en la raza Leghorn. Sadjadi et al. (1983) reportaron 24,6 mg g⁻¹ en huevos de gallina araucana y 24,7 mg g⁻¹ en huevos de la raza White Leghorn. Otros autores, por el contrario, han determinado diferencias de este componente en huevos de gallinas araucanas, con 26,8 mg g⁻¹ y 20,5 mg g⁻¹ de yema en White Leghorn (Simmons y Somes, 1985).

En lo que concierne a incubabilidad, Orellana (1993) reportó en huevos de gallina Leghorn un 83% de incubabilidad y un 79% en huevos de gallinas araucanas. Latorre (2001) con huevos de gallinas araucanas, de 1 a 20 días de almacenamiento, obtuvo un 38% de incubabilidad. Bijman (1996) sostiene que la baja incubabilidad de los huevos de gallina araucana se debe a que el pollito no presenta el diente córneo, que ayuda a romper la cáscara, por lo que solamente lo triza, y posteriormente la gallina rompe los huevos con sus patas.

El objetivo del presente estudio fue evaluar la gallina araucana var. Trintre como ave de postura.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo experimental se realizó en la Sección Avicultura del Departamento de Producción Animal de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Concepción en Chillán (Región del Bio Bio), entre abril del 2002 y enero del 2003, con una duración de 35 semanas.

Aves

Las gallinas tipo Araucanas var. Trintre se obtuvieron entre la Región del Bio Bio (Chillán) y la Región de los Lagos (Chiloé). Se colectaron 345 gallinas y 22 gallos. Las gallinas fueron mantenidas junto con los gallos en 7 corrales de 12 m² cada uno, con piso de aserrín y con nidos trampa, para identificar las aves que producían huevos de color verde-azulados, que fue el criterio utiliza-

do para la selección. Se seleccionaron 19 gallinas productoras de huevos verde-azulados y 19 gallinas productoras de huevos marrones.

El ensayo se realizó en dos etapas: en la primera, las gallinas fueron mantenidas en confinamiento en piso durante 22 semanas, en corrales de 12 m², junto con 2 gallos cada tratamiento; en la segunda etapa, se trasladaron las mismas aves a una condición exterior, por un periodo de 13 semanas. Paralelamente se usaron como testigo 19 gallinas de la línea comercial Isabrown, las cuales fueron evaluadas en confinamiento en jaula durante todo el ensayo.

Las normas de manejo avícola para ponedoras de la línea comercial Isabrown indican un promedio de postura superior al 80%, un consumo de 115 g ave⁻¹ día⁻¹ y una conversión alimenticia de 1,6 kg de alimento por docena de huevos (Isabrown, 2013)

Alimentos

Los ingredientes y la composición de la ración, calculada de acuerdo a los requerimientos para gallina ponedora indicados por NRC (1984) se presentan en la Tabla 1.

Diseño experimental

Se utilizó un diseño completamente al azar, con tres tratamientos: Tratamiento I: Gallinas tipo Araucanas var. Trintre, productoras de huevo verde-azulados; Tratamiento II: Gallinas tipo Araucana var. Trintre, productoras de huevos marrones; y Tratamientos III: Gallinas comerciales, línea Isabrown, productora de huevos color marrón; Tratamiento testigo.

Tabla 1. Composición de la ración suministrada a las aves durante el ensayo de evaluación de la gallina araucana.

Table 1. Composition of the diet fed to the hens during araucana hen evaluation study.

Ingredientes	%
Maíz	66,0
Afrecho de soya	23,8
Conchuela (CaCO ₃)	7,5
Fosfato tricálcico	2,2
Sal común (NaCl)	0,3
Núcleo	0,1
Metionina	0,1
Total	100,0
Proteína cruda, %	16,0
Energía metabolizable, kcal kg ⁻¹)	2840

(NRC, 1984)

Evaluaciones

Durante el período experimental se evaluó: a) Producción de huevos (porcentaje de postura, base ave⁻¹ día⁻¹), evaluados semanalmente; b) Consumo de alimento (g ave⁻¹ día⁻¹), medido semanalmente; c) Conversión alimenticia (kg alimento por docena de huevos), calculado semanalmente; d) Incubabilidad (%); e) Peso de huevo (g huevo⁻¹), se evaluó todo huevo producido en el periodo; f) Grosor de la cáscara (mm); se determinó a través del método de gravedad específica (Hamilton, 1982) y a través del método directo utilizando un tornillo micrométrico; g) Contenido de colesterol (mg g⁻¹ de yema; mg huevo⁻¹). Las muestras fueron analizadas en la Facultad de Química y Farmacia de la Universidad de Concepción, donde se determinó el contenido de colesterol por cromatografía planar instrumental y análisis con placas HPTLC AMD, según la técnica del manual de Canag (Elswyk et al., 1991).

Los resultados de los distintos parámetros productivos fueron sometidos a análisis de varianzas (ANDEVA) y cuando hubo diferencias se compararon con la prueba de Duncan ($P \leq 0,05$). Los supuestos del ANDEVA fueron verificados con Shapiro-Wilks modificado para la normalidad de los residuos, y Bartlett para la homogeneidad de las varianzas (Steel y Torrie, 1985)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Producción de huevos

El nivel de producción de huevos dependió del tratamiento. En las gallinas tipo Araucanas var. Trintre la producción de huevos fue significativamente inferior ($P \leq 0,05$) a las aves de la línea comercial (Testigo), tanto en gallinas manejadas en piso como en condición exterior (Tablas 2 y 3).

La producción de huevos en las gallinas tipo Araucanas var. Trintre productoras de huevos verde-azulados y productoras de huevos marrones, en confinamiento en piso y en condición exterior, fueron similares ($P > 0,05$) (Tablas 2 y 3), lo que indica que el sistema de manejo no influyó en la producción de huevos de este tipo de ponedoras. Los resultados demuestran también que las características genéticas definen la producción (North, 1993) y confirman la información citada por Wihelm (1963) y Sadjad et al. (1983), que la producción de huevos de gallinas araucanas es baja. La baja producción en ambos grupos de gallinas araucanas se puede atribuir a la diferente edad y pesos de las aves (North, 1993).

Al analizar los valores parciales por etapa, en ambos tratamientos de gallinas araucanas, se observó que la producción de huevos tiende a aumentar levemente en confinamiento (Fig.1). En cambio la producción de huevos del tratamiento

Tabla 2. Índices de producción de las gallinas tipo Araucana var. Trintre durante etapa de piso.
Table 2. Production indices of Araucanian var. Trintre hens on floor housing system.

Parámetros	Tratamientos		
	I	II	III
Producción de huevos, %	33 b	31 b	71 a
Consumo alimento, g ave ⁻¹	136 a	139 a	122 b
Conv. alim., kg alim. doc ⁻¹	4,9 a	5,4 a	2,1 b
Peso del huevo, g huevo ⁻¹	66,4 a	66,0 a	67,4 a

Letras distintas en sentido horizontal indican diferencias significativas según Duncan ($P \leq 0,05$).

Tratamiento I: Gallinas tipo Araucanas var. Trintre productoras de huevos verde-azulados.

Tratamiento II: Gallinas tipo Araucanas var. Trintre productoras de huevos marrones.

Tratamiento III: Línea comercial Isabrown.

Tabla 3. Índices de producción de las gallinas tipo Araucana var. Trintre. II Etapa (condición exterior).
Table 3. Production indices of Araucanian var. Trintre hens. Stage II (outdoor system).

Parámetros	Tratamientos		
	I	II	III
Producción de huevos, %	35 b	33 b	68 a
Consumo alimento, g ave ⁻¹	116 a	122 a	120 b
Conv. alim., kg alim. doc ⁻¹	4,0 a	4,4 a	2,1 b
Peso del huevo, g huevo ⁻¹	62,3 b	62,0 b	67,0 a

Letras distintas en sentido horizontal indican diferencias significativas según Duncan ($P \leq 0,05$).

Tratamiento I: Gallinas tipo Araucanas var. Trintre productoras de huevos verde-azulados.

Tratamiento II: Gallinas tipo Araucanas var. Trintre productoras de huevos marrones.

Tratamiento III: Línea comercial Isabrown.

con gallinas Isabrown tiende a disminuir, debido a que se empezaron a evaluar cuando tenían 40 semanas de edad.

Consumo de alimento

Se observó un mayor consumo de alimentos ($P \leq 0,05$) (Tabla 2) en las gallinas tipo araucanas productoras de ambos tipos de huevos, manejadas en piso. Los resultados obtenidos concuerdan con los señalados por Sauveur (1993), que indica que el consumo de alimento en jaula disminuye entre 5-25 g ave⁻¹ día⁻¹.

El consumo de alimento disminuyó en las gallinas tipo araucanas productoras de ambos tipos de huevos, cuando fueron manejadas en condición exterior, pero no hubo diferencias ($P > 0,05$) con el tratamiento Isabrown, manejadas en jaula (Tabla 3).

Al comparar el consumo de alimento en ambos sistemas de manejo (confinamiento y condición exterior) en los tratamientos de gallinas araucanas, el consumo fue marcadamente superior ($P \leq 0,05$) en confinamiento (Tabla 4), lo que se debe a que en condición exterior las aves tienen la posibilidad de consumir nutrientes de otras fuentes, como vegetales herbáceas, semillas, y pequeños

animales e insectos (Sauveur, 1993).

Al analizar los valores parciales, en los tres tratamientos se observó que el consumo tiende a disminuir en el tiempo, pero no de manera uniforme; esto se debería a la influencia, en forma inversa, que tiene la temperatura en el consumo, la que no fue controlada adecuadamente (Fig. 2) (North, 1993).

Conversión alimenticia

La conversión fue menor en los tratamientos de gallinas tipo araucanas ($P \leq 0,05$) en confinamiento y condición exterior (Tablas 2 y 3), que en las gallinas de la línea Isabrown. El sistema de manejo influyó ($P \leq 0,05$) en la conversión alimenticia en ambos grupos de gallinas tipo araucanas, obteniendo una mejor conversión en condición exterior. La causa de esta baja conversión en las gallinas tipo araucanas se debe a la baja postura. (Wilhelm, 1963).

Peso de huevos

Cuando las aves fueron manejadas en confinamiento, el peso promedio de huevos en los tres tratamientos no presentó diferencias ($P > 0,05$) (Tabla 2). Estos resultados concuerdan con

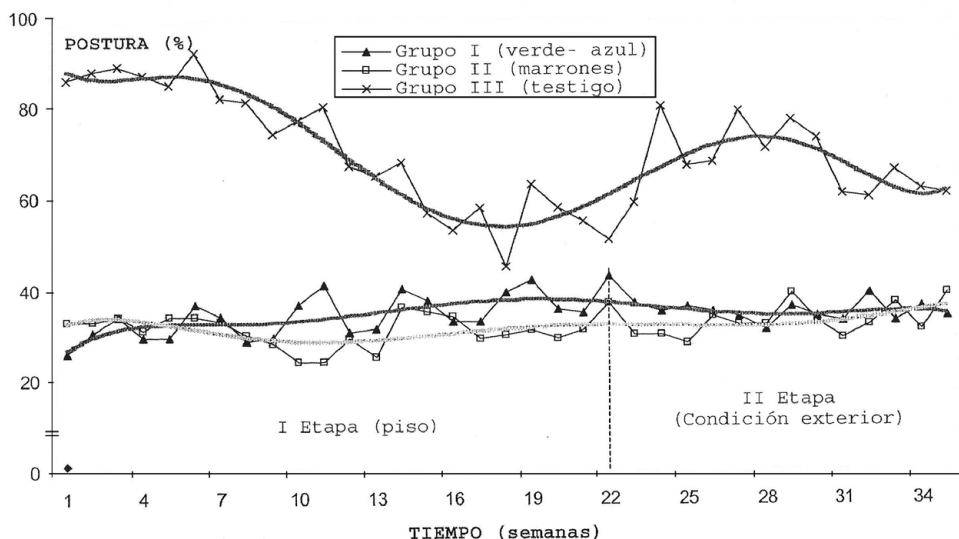


Fig. 1. Variación de la postura en Gallinas Araucanas var. Trintre manejadas en confinamiento en piso y condición exterior

Fig. 1. Variation in laying of Araucanian var. Trintre hens under floor and outdoor housing systems.

Tabla 4. Índices de producción de las gallinas tipo Araucana var. Trintre manejadas en piso y condición exterior.

Table 4. Production indices of Araucanian var. Trintre hens under floor and outdoor systems.

Parámetros	Tratamientos	
	I	II
Producción de huevos, %		
- I Etapa (piso)	33 a	31 a
- II Etapa (Condición exterior)	35 a	33 a
Consumo alimento, g ave ⁻¹		
- I Etapa (piso)	136 a	139 a
- II Etapa (Condición exterior)	116 b	122 b
Conv. alim., kg. alim. doc ⁻¹		
- I Etapa (piso)	4,9 a	5,4 a
- II Etapa (Condición exterior)	4,0 b	4,4 b
Peso del huevo, g huevo ⁻¹		
- I Etapa (piso)	66,4 a	66,0 a
- II Etapa (Condición exterior)	62,3 b	62,0 b

Letras distintas en sentido horizontal indican diferencias significativas según Duncan ($P \leq 0,05$).

Tratamiento I: Gallinas tipo Araucanas var. Trintre productoras de huevos verde-azulados.

Tratamiento II: Gallinas tipo Araucanas var. Trintre productoras de huevos marrones.

los obtenidos por Sadjadi et al., (1983) y Baeza (1986), quienes no detectaron diferencias entre pesos de huevos de gallinas araucana y huevos de otras razas, lo cual es contrario a lo indicado por Simmons y Somes (1982), quienes encontraron diferencias entre pesos de huevos de gallinas Leghorn y huevos de gallinas Araucanas.

El peso de los huevos de gallinas tipo araucanas fue menor ($P \leq 0,05$) cuando fueron manejadas en condición exterior (Tabla 4). Este resultado confirma lo mencionado por Illescas (2001), que el peso del huevo tiende a ser mayor en aves manejadas en jaulas, debido al menor gasto de energía.

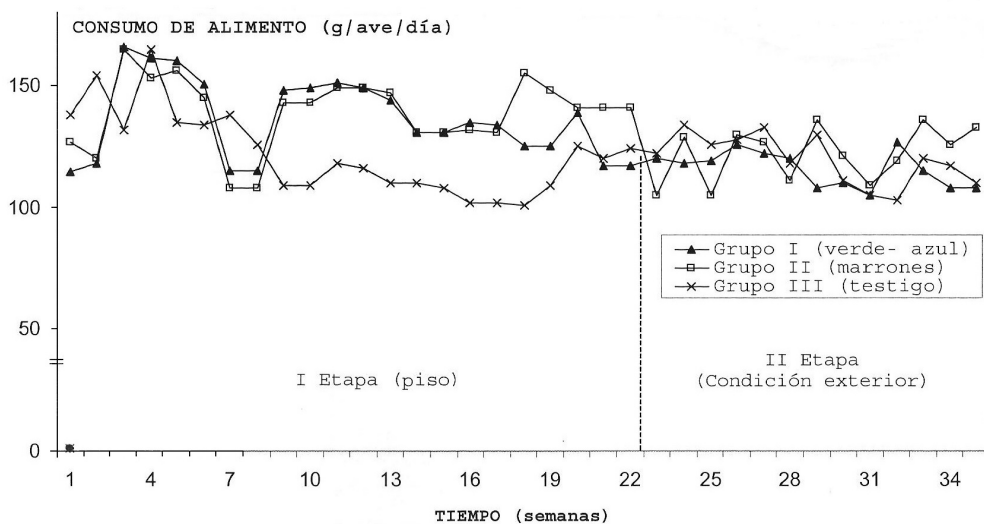


Fig. 2. Variación del consumo de alimento en Gallinas Araucanas var. Trintre manejadas en confinamiento piso y condición exterior.

Fig. 2. Variation in feed intake in Araucanian var. Trintre hens under floor and outdoor housing systems.

Contenido de colesterol

Los valores obtenidos evidenciaron diferencias en el contenido de colesterol en yemas de huevos de gallinas tipo Araucanas var. Trintre y de la línea comercial Isabrown ($P \leq 0,05$) (Tabla 5), ratificando los datos de Simmons y Somes (1985) de que los huevos de gallinas araucanas presentan un mayor contenido de colesterol. Estos resultados no concuerdan con los citados por Cunningham (1977), Anglin y Briles (1979) y Sadjadi et al. (1983), quienes reportaron que el contenido de colesterol de los huevos de gallinas araucanas es similar al contenido de los huevos provenientes de otras razas, aunque cada autor señala valores totalmente distintos. Estos datos confirman también los resultados erráticos que han sido publicados a través de los años por los distintos autores, y que se deberían a los diferentes métodos usados para la determinación del contenido de colesterol (Castelló, 1989).

Según el resultado obtenido, los huevos de gallinas tipo araucanas var. Trintre, no serían una alternativa alimenticia de bajo contenido de colesterol para ser utilizados en la dieta humana.

Incubabilidad

La incubabilidad de los huevos de gallina tipo Araucana var. Trintre fue de 43%, lo que se considera bajo (Tabla 6). Este resultado es parecido al 38-40% citado por Latorre (2001), e inferior al valor obtenido por Orellana (1993) que fue de un 79%. Se podría atribuir esta baja incubabilidad a que no se controlaron adecuadamente todos los factores que influyen en el proceso de incubación, como la temperatura y humedad. Adicionalmente, esta baja incubabilidad se atribuye al mayor grosor de la cáscara del huevo de la gallina araucana (Simmons y Somes, 1985) y a que el pollito no presenta el diente córneo, el cual ayuda a romper la cáscara (Bijman, 1996).

Tabla 5. Contenido de colesterol en huevos de gallinas tipo Araucanas var. Trintre.
Table 5. Cholesterol content in eggs from Araucanian var. Trintre hens.

Tratamientos	Colesterol mg g ⁻¹ de yema	Colesterol mg huevo ⁻¹
I	16,8 a	346 a
II	16,7 a	342 a
III	14,1 b	266 b

Letras distintas en sentido vertical indican diferencias significativas según Duncan ($P \leq 0,05$).
 Tratamiento I: Gallinas tipo Araucanas var. Trintre productoras de huevos verde-azulados.
 Tratamiento II: Gallinas tipo Araucanas var. Trintre productoras de huevos marrones.
 Tratamiento III: Línea comercial Isabrown.

Tabla 6. Incubabilidad en huevos de gallinas Araucanas var. Trintre.

Table 6. Incubability of eggs from Araucanian var. 'Trintre' hens.

Parámetros	Valor
Incubaciones, N°	25
Huevos, N°	2102
Pollitos nacidos, N°	903
Incubabilidad, %	43

Grosor de cáscara

La cáscara de mayor grosor se encontró en huevos de gallinas tipo araucanas ($P \leq 0,05$) (Tabla 7). Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Orellana (1993), que obtuvo diferencias entre cáscara de huevos de gallinas araucanas y de la raza Leghorn. La diferencia observada en el grosor de cáscara hace pensar en factores genéticos que influirían en esta característica, y que podría ser usada como material genético para mejorar pérdidas por rotura de cáscara.

CONCLUSIONES

De acuerdo a las condiciones experimentales descritas se puede concluir que las gallinas Araucanas var. Trintre se caracterizaron por una baja producción de huevos, un mayor consumo de alimento y una baja conversión alimenticia. Además presentaron un mayor grosor de la cáscara, un mayor nivel de colesterol y una baja incubabilidad, lo que limita su uso genético para preservar la especie o algunas características propias de los huevos.

Tabla 7. Grosor de cáscara en huevos en cada tratamiento de Gallinas tipo Araucana var. Trintre y métodos de medición.

Table 7. Thickness of eggs shells from Araucanian var. Trintre hens per treatment and measurement method.

Método	Tratamiento	Grosor cáscara (mm)
Gravedad específica	I	0,37 a
	II	0,36 a
	III	0,33 b
Tornillo micrométrico	I	0,36 a
	II	0,36 a
	III	0,32 b

Letras distintas en sentido vertical, indican diferencias significativas Según Duncan ($P \leq 0,05$).

Tratamiento I: Gallinas tipo Araucanas var. Trintre productoras de huevos verde-azulados.

Tratamiento II: Gallinas tipo Araucanas var. Trintre productoras de huevos marrones.

Tratamiento III: Línea comercial Isabrown.

LITERATURA CITADA

- Anglin, H.A., and C.O. Briles. 1979. The genetic association of shell color with yolk cholesterol content in three breeds. *Poult. Sci.* 59(7):1578. (Abstract)
- Baeza, M. 1986. Estudio comparativo de algunas características de calidad física y química de huevos de gallina araucana (*Gallus inauris*, Castelloi) con línea comercial Golden Comet. Tesis Medicina Veterinaria. Universidad Austral de Chile, Facultad Ciencias Veterinarias, Valdivia, Chile.
- Bijman, G. 1996. Análisis de las características de semen de gallos araucanos (*Gallus inauris*, Castelloi) mantenidos en piso y en batería. Memoria de Título Med. Vet. Universidad de Concepción, Facultad Medicina Veterinaria, Chillán, Chile.
- Briones, M., L. Avendaño, A. Ulloa, M. Arias, y N. Alarcón. 2011. Comparación del comportamiento de pollos de una línea de postura (Hy-Line) y de una línea araucana, en condiciones de campo y de plantel commercial. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal (AICA)* 1:397-400.
- Castelló, J.A., M. Pontes, y F. González. 1989. Factores que afectan la calidad del huevo. p. 255-273. In *Producción de huevos*. Editorial Caixa, Barcelona, España.
- Cunningham, F. E. 1997. Composition of araucana eggs. *Poult. Sci.* 56(2):463-467.
- Elswyk, M. E., L.S. Schake, and P.S. Hargis. 1991. Evaluation of two extraction methods for the determination of egg yolk cholesterol. *Poult. Sci.* 70(5):1258-1261.
- Isabrown. 2013. Guía de manejo: Ponedoras.

- Hubbard ISA, Lyon, Francia.
- Hamilton, R.M.G. 1982. Methods and factors that affect the measurements of egg shell quality. *Poult. Sci.* 61(10):2024.
- Illescas, J.M. 2001. Postura en jaula: Manejo, nutrición y patología. *Avicultura Profesional* 19(3):18-20.
- Latorre, A. 2001. Incubabilidad en huevos de gallina araucana (*Gallus inauris*) en relación al periodo de almacenaje previo a la incubación. Memoria de Título. Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad de Concepción, Chillán, Chile.
- NRC. 1984. Nutrients requirements of poultry. 8th. ed. National Research Council (NRC), National Academy Press, Washington D.C., USA.
- North, M.O. 1993. Manual de producción avícola. 3a ed. Manual Moderno, México DF, México.
- Orellana, M.E. 1993. Análisis de características reproductivas en gallinas araucanas asociadas a la calidad del huevo. Memoria de Título. Universidad de Concepción, Facultad Medicina Veterinaria, Chillán, Chile.
- Rose, S.P. 1997. Principios de la ciencia avícola. Acribia, Zaragoza, España.
- Sadjadi, M., J.A. Renden, F.H. Benoff, and J.A. Harper. 1983. Effects of the blue egg shell allele (0) on egg quality and other economic traits in the chicken. *Poult. Sci.* 62(9):1717-1720.
- Sauveur, B. 1993. El alojamiento de las gallinas ponedoras y de las aves reproductoras: Características. p. 229-236. En *El huevo para consumo: Bases productivas*. Mundi- Prensa, Barcelona, España.
- Simmons, R.W., and R.G. Somes. 1982. Physical characteristics of araucana chicken eggs. *Poult. Sci.* 61(9):1777-1781.
- Simmons, R.W., and R.G. Somes. 1985. Chemical characteristics of araucana chicken eggs. *Poult. Sci.* 64(7):1264-1268.
- Steel, R.G., y J.H. Torrie. 1985. *Bioestadística: Principios y procedimientos*. 2a. ed. McGraw Hill, Bogotá, Colombia.
- Wilhem, O. 1963. Observaciones acerca de la Gallina Araucana (*Gallus inauris* Castelloi, 1914) (2a. comunicación). *Rev. Chil. Hist. Nat.* 55:93-107.