

**Balance electrolítico y desempeño zootécnico de codornices japonesas**  
**Electrolytic balance and zootechnical performance of japanese quailers**

**Hurtado Nery, V.L.<sup>1</sup>, Gutiérrez Castro, L.L.<sup>2</sup>, Castillo Valenzuela, J.C.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>MVZ, MSc, PhD;

<sup>2</sup> MVZ, MSc ©, Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Los Llanos;

<sup>3</sup>Estudiante de Pregrado Programa Licenciatura en Producción Agropecuaria, Universidad de Los Llanos. [vhurtado@unillanos.edu.co](mailto:vhurtado@unillanos.edu.co),  
[litsy.gutierrez@unillanos.edu.co](mailto:litsy.gutierrez@unillanos.edu.co)

Fecha de recepción: 15 Septiembre 2017

Fecha de aceptación: 15 Diciembre 2017

**Resumen**

Se evaluó el efecto de la adición de electrolitos en el alimento sobre las variables zootécnicas de producción de huevos durante la fase inicial de postura. Se utilizaron 360 codornices japónicas comerciales de 65 días de edad y  $140 \pm 9$  g de peso corporal, distribuidas al azar, en seis tratamientos, con seis repeticiones/tratamiento y 10 aves por repetición, durante un periodo experimental de 15 semanas. Los niveles de balance electrolítico fueron obtenidos por sustitución del material inerte y la inclusión de fuente de electrolitos obtenidos con cloruro de potasio (KCl) y bicarbonato de sodio (NaHCO<sub>3</sub>); Los seis tratamientos (T), a saber: T1: sin adición electrolitos; y adición de electrolitos en alimento obteniéndose un balance electrolítico para T2: 197, T3: 205, T4: 212, T5: 219 y T6: 226 mEq/Kg. Se evaluaron: variables productivas de para producción de huevo, consumo de alimento, ganancia de peso (GP) y conversión de alimenticia (CA). Los datos fueron analizados por ANAVA. Los resultados muestran que la adición de electrolitos en alimento durante la fase inicial de postura no genero cambios en el consumo de alimento, ni efectos significativos sobre los parámetros productivos. Se determina que la adición de electrolitos mantiene las variables productivas, logrando disminuir los posibles efectos en la producción de huevo por factores medioambientales.

**Palabras Clave:** cotornicultura; producción de huevos; electrolitos; equilibrio ácido-base.

**Abstract**

The effect of the addition of electrolytes in the feed on the zootechnical variables of egg production during the initial phase of laying was evaluated. We used 360 commercial Japanese quail 65 days old and  $140 \pm 9$  g of body weight, distributed randomly, in six treatments, with six repetitions / treatment and 10 birds per repetition, during an experimental period of 15

weeks. The electrolyte balance levels were obtained by substitution of the inert material and the inclusion of electrolyte source obtained with potassium chloride (KCl) and sodium bicarbonate (NaHCO<sub>3</sub>); The six treatments (T), namely: T1: without electrolyte addition; and addition of electrolytes in food, obtaining an electrolyte balance for T2: 197, T3: 205, T4: 212, T5: 219 and T6: 226 mEq / Kg. The following variables were evaluated: productive variables for egg production, food consumption, weight gain (GP) and feed conversion (CA). The data was analyzed by ANOVA. The results show that the addition of electrolytes in food during the initial phase of posture did not generate changes in the consumption of food, nor significant effects on the productive parameters. It is determined that the addition of electrolytes maintains the productive variables, reducing the possible effects on egg production due to environmental factors.

**Keywords:** quail production; egg production; electrolytes; acid-base balance.

## Introducción

La cría de codornices es una actividad en crecimiento dado el incremento en el consumo de comidas rápidas que demanda aumentar la producción de huevos. En la alimentación de codornices se aplican las sugerencias procedentes de Brasil o Estados Unidos y está basada en concentrados comerciales. Las aves son susceptibles al estrés calórico en la medida en que aumenta la temperatura ambiente y la humedad relativa (Vieira et al. 2011), ocasionando disminución del consumo diario de alimento, afectando el desempeño y la producción de huevos.

Las altas temperaturas aumentan la frecuencia respiratoria, que determina la disminución del dióxido de carbono en la sangre, que puede disminuir el grosor de la cáscara; la hiperventilación conduce a alcalosis respiratoria que afecta el equilibrio electrolítico y mineral que ocasiona en las aves reducción de la postura y del peso y calidad del huevo, depresión del sistema inmunológico e incluso puede comprometer la sobrevivencia (Carcvalho, 2012). Una forma de mitigar los efectos nocivos del estrés calórico es la adecuación nutricional de la dieta y manipulación química del equilibrio ácido-básico, relación (Na+P)/Cl por medio de la adición de sales. Los iones de Na, K y Cl son esenciales para el mantenimiento del equilibrio ácido-básico por estar relacionados con procesos fisiológicos como la actividad eléctrica de las células nerviosas, presión osmótica, absorción de aminoácidos y monosacáridos, lo que hace necesario su suministro en un balance adecuado para óptimo rendimiento de las aves (Vieira et al. 2011).

En la adecuación nutricional para el clima cálido de los Llanos Orientales, ya se ha establecido los valores de proteína (Hurtado et al. 2012), de energía, lisina, metionina y treonina digestibles, la cual será complementada con evaluación de balance electrolítico que propicie mejores resultados zootécnicos, acervo de conocimiento que se pretende incrementar con este trabajo incorporando información sobre el equilibrio ácido-básico controlado por medio del balance

electrolítico para regiones con temperatura ambiente y humedad relativa altas, como es el caso de Orinoquia. En tal sentido, el objetivo de este estudio fue evaluar el efecto del balance electrolítico sobre el desempeño productivo de codornices japonesas.

## **Metodología**

El experimento se llevó a cabo en la unidad de producción de codornices de la Universidad de los Llanos, con una temperatura media de 26 °C y una humedad relativa de 90%. El experimento se realizó durante 15 semanas (65 - 140 días de edad de las aves), evaluándose seis tratamientos; T1: sin adición de electrolitos; T2 al T6: adición de electrolitos en alimento para los diferentes niveles de balance electrolítico (BE); con seis repeticiones de 10 aves cada una, para un total de 360 hembras, bajo un diseño completamente al azar. La adición mineral en el alimento consistía en 197 mEq/kg alimento (T2), 205 mEq/Kg (T3), 212 mEq/Kg (T4), 219 mEq/Kg (T5) y 226 mEq/Kg (T6). Para lograr el BE (mEq/kg de alimento), se adicionó al alimento formulado previo al inicio de experimento las siguientes proporciones de electrolitos: 60, 120, 180, 240 y 300g/100kg de alimento de KCl y NaHCO<sub>3</sub> en proporciones iguales.

Las raciones fueron formuladas con los requerimientos estimados en Unillanos para proteína, energía, lisina y metionina, fósforo disponible y calcio. En la composición centesimal de la dieta, los niveles de balance electrolítico fueron obtenidos por sustitución del material inerte por inclusión de los electrolitos. Las aves fueron alojadas en un galpón con ventilación natural, con módulos de jaulas de cinco pisos, dotados de comederos lineales y bebederos automáticos. La ración y el agua fueron suministradas a voluntad, las raciones experimentales fueron granuladas constituidas por maíz (57.5%), torta de soya (32%), suplementos de vitaminas (0.5%) y minerales, sal (0.5), fosfato bicálcico (1.2%), carbonato de calcio (7%), aminoácidos (0.3%), material inerte (1%). Durante la fase experimental, será adopto un programa de luz de 16 horas de luz artificial y natural.

Las variables zootécnicas se determinaron así: promedio de postura por huevos colectados por unidad experimental y relacionada con el número de aves, consumo diario de ración por diferencia entre el suministro y las sobras en los comederos, ganancia de peso por la diferencia del peso inicial y el peso al inicio de postura, peso del huevo con balanza digital de precisión, conversión alimenticia por kg de ración por docena de huevos, y los datos se sometieron a análisis de varianza obteniendo los resultados con valores de media, error estándar de la media y probabilidades con significancia ( $P < 0.05$ ) para cada variable.

## **Resultados y Discusión**

Para las variables productivas (postura, consumo, GP, peso de huevo, CA) en la tabla 1 se puede observar de manera general que no existen diferencias estadísticas ( $p > 0.05$ ) entre los tratamientos evaluados debido al BED de la

dieta, lo cual coincide con los resultados indicados por Rodríguez (2013), en un estudio con ponedoras. Además, los valores de mEq/kg establecidos para los diferentes tratamientos concuerdan con los usados por Moraes (2010), quien determinó en 196 a 286 mEq/kg el balance electrolítico para mejor desempeño y calidad del huevo en época invernal, 320 y 241 mEq/kg para mejorar desempeño zootécnico y calidad del huevo respectivamente durante el verano.

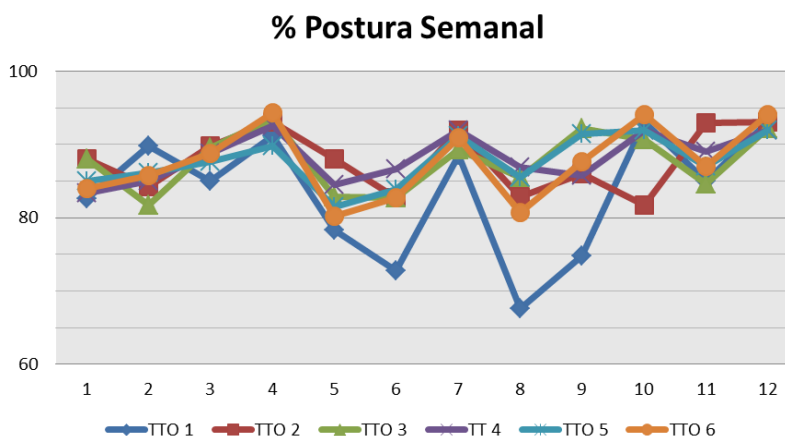
**Tabla 1.** Efectos de niveles de Balance Electrolítico Dietario (BED) sobre parámetros zootécnicos.

Variables	TRATAMIENTOS (mEq/Kg)					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
POSTURA	8.3 ± 0.6	8.5 ± 0.6	8.7 ± 0.2	8.8 ± 0.2	8.7 ± 0.2	8.7 ± 0.4
CONSUMO	24.2 ± 0.2	24.1 ± 0.4	24.4 ± 0.3	24.2 ± 0.4	24.2 ± 0.4	24.3 ± 0.3
GP	56.8 ± 14.0	57.3 ± 14.5	64.6 ± 13.4	60.5 ± 14.5	58.5 ± 10.5	57.2 ± 11.2
CA	0.35 ± 0.02	0.34 ± 0.02	0.33 ± 0.00	0.33 ± 0.01	0.33 ± 0.01	0.33 ± 0.02
PESO HUEVO	9.6 ± 0.4	9.4 ± 0.1	9.9 ± 0.8	9.5 ± 0.1	9.6 ± 0.2	9.7 ± 0.2

Postura: N° huevos/día/10 aves, Consumo promedio ave/día, GP: ganancia de peso, CA: conversión alimenticia.

Bajo las condiciones del presente estudio, se determina que la adición de electrolitos en el alimento no afectan las variables productivas de las codornices. Sin embargo, con la adición de los electrolitos se brinda a las aves disminuir las condiciones de stress por temperatura ya que el promedio de postura fue superior al 80% y presenta un comportamiento menos fluctuante en los diferentes tratamientos a diferencia de la dieta control o tratamiento 1, el cual presento picos de reducción en la postura (grafico 1).

**Grafico 1.** Curva de porcentaje de postura semanal por tratamiento.



Los resultados sugieren que los niveles de BED superiores a 200 mEq/Kg utilizados en codornices en la primera etapa de postura, podría mejorar y mantener significativamente el desempeño productivo de las aves.

### **Conclusión**

Aparte de proporcionar una dieta balanceada con relación a los aminoácidos esenciales, minerales y energía necesaria aves, es importante considerar un balance electrolítico óptimo en la formulación para codornices en postura, ya que se puede lograr mejorar mantener la producción de huevo. Dado lo anterior, la información obtenida en el presente estudio sirve como referencia para codornices, y que podría ser utilizada para aves en las mismas condiciones de producción.

### **Bibliografía**

Carvalho LSS. 2012. Nutrition of layer hens in heat stress. R. Científica eletrônica de Medicina Veterinária 19:18.

Farfan Lopez Charly, Rossini Mario, De Basilio Vasco. 2013. Efecto de la adición de electrolitos en agua y alimento sobre algunas variables productivas y sanguíneas en pollos de engorde bajo condiciones de estrés calórico. Zootecnia Tropical, 31(3): 237-246.

Hurtado NVL, Torres NDM, Ocampo DA. 2013. Efecto de los niveles de proteína sobre el desempeño de codornices japonesas en fase de postura. Revista Orinoquia, 17:32-39.

Moraes MTT. Balanço eletrolítico para codornas japonesas (*Coturnix coturnix* japônica) na fase de produção. Tese de Mestrado (Ciências Veterinárias), Universidade Federal do Paraná, 51p.

Rodríguez L, Santos E, Oviedo E. 2013. Interacción de diferentes niveles de minerales en la dieta de reproductoras pesadas en una segunda etapa de producción y su correlación con parámetros de producción y de Incubabilidad. Revista Colombiana de Ciencia Animal, 6: 44-50.

Rodrigues VP, Costa FGP, Goulart CC, Lima MR, Silva JHV, Santos CS. 2008. Exigência de cloro para codornas japonesas de 1 a 21 dias de idade. In: ZOOTECH, João Pessoa.

Vieira DVG, Cassuce MR, Amaral MVC, Barboza WA, Vargas Jr JG. Efeito do balanço eletrolítico no desempenho de codornas alimentadas com dietas contendo 21% de proteína.