

Jueves, 29 de octubre, 11:45 h

# La interacción y las cojeras en pollos de engorde

A. M. PENZ JUNIOR

Cargill Animal Nutrition

## 1. Introducción

Cojeras en pollos vienen comprometiendo la avicultura industrial por lo menos por los últimos 20 años. Mucho se atribuyó esta condición a los programas genéticos, o que parece correcto. Pero, este problema tiene sido intensificado por otros factores, como diferentes patologías, procedimientos de incubación, calidad de los ingredientes, tamaño de las partículas de los ingredientes, diferentes formulaciones, nuevas tecnologías, como el uso de las fitasas, procedimientos de manejo, contaminación del aire, etc. Otro aspecto que complica en diagnóstico son las diferentes maneras con que esto problema puede si manifestar, como articulaciones infectadas (*Mycoplasma synoviae*, *Salmonella pullorum*, reovirus), necrosis y ruptura de cabeza de fémur (ostecondritis, reovirus), mal desarrollo de la estructura ósea (discondroplasia tibial, espondilolistesis, osteomielitis), piernas con defectos de angulación valgus y varus), lesiones de patas, etc. La literatura disponible es vasta y trata de atender todos los aspectos indicados. Conferencias tienen sido presentadas en diferentes foros nacionales e internacionales. Así, es posible decir que informaciones existen, para colaborar con las evaluaciones de esto comprometimiento locomotor. Pero, los cuadros de cojeras se quedan más complejos pues, mismo con todos estos conocimientos, pocas son las informaciones históricas o del momento en las empresas, que permitan un diagnóstico más conclusivo.

Esto trabajo tiene por objetivo traer algunos puntos relevantes, no relacionados a causas genéticas o infecciosas, y si de incubación, nutrición, calidad y presentación de los ingredientes en las formulaciones y manejo, especialmente en la primera semana de edad, que pueden afectar la digestión y la absorción de nutrientes (consumo de alimento y agua). Ellos deben ser considerados en el proceso de diagnóstico de esta disfunción estructural, para facilitar el encaminamiento en búsqueda de una solución del problema, que resulta en la reducción de desempeño de los pollos, des uniformidad de las parvadas, aumento de decomisos, aumento de mortalidad y pérdidas de rendimiento en las plantas de proceso. Hoy día esto tema tiene si amplificado por los aspectos de bien estar animal, que la sociedad pasa a si posicionar al respecto.

## 2. Incubación

Una adecuada incubación tiene participación importante en la minimización de los problemas de cojeras en los pollos. Oviedo-Rondon (2009) menciona que temperatura indebida de pre calentamiento, con bajo flujo de aire, baja temperatura durante el período inicial de incubación y alta temperatura en el período final de incubación pueden comprometer el desarrollo de los huesos y sus simetrías.

Por esto que en incubación algunos puntos importantes deben ser monitoreados, para que se tenga menos riesgo de problemas con cojeras en pollos. Entre ellos están:

- Pérdida de peso del pollito. Esta es la medida de la diferencia de peso del huevo en el momento de la incubación y el peso del pollito en la retirada de la nacedora. Esta medida es un indicador importante pues muestra en qué ambiente los embriones fueron mantenidos durante la incubación. Un valor de referencia es de que el pollito debe tener cerca de 68% del peso del huevo, en la eclosión.
- Pérdida de humedad del pollito. Esta es la medida de la diferencia de peso del huevo en el momento de la incubación y el peso del huevo en la transferencia de máquinas (18 a 19 días). Esta medida también es un indicador importante pues indica en qué ambiente los embriones fueron mantenidos durante la incubación. Un valor de referencia es de que el huevo en la transferencia debe tener perdido 12.5 a 13.5% de su peso.
- Peso del saco vitelino. En la eclosión, este peso debe ser menor do que 10% del peso del pollito recién sacado de la máquina.
- Ventana de nacimiento. Es el tiempo (en horas) entre el nacimiento del primero y del ultimo pollito. Pero, más importante que este tiempo es la determinación de la progresión del nacimiento. Treinta y tres horas antes de la retirada de la máquina, 0% de los pollitos deben tener nacido. Con 24 horas, debe tener nacido el máximo de 25%, con 12 horas, cerca de 75% y con cero hora, 100%.
- Variabilidad de peso de los pollitos al nacimiento. Es la determinación del coeficiente de variación de peso de los pollitos al nacimiento. Cuando este valor está cerca de 6-7%, es un buen indicador para confirmar la calidad de los indicadores arriba descritos. Cuando es mayor, puede ser debido a la incubación de huevos con alta variabilidad de peso y/o procedimientos indebidos durante la incubación.

Otro aspecto importante y que debe ser mirado en la incubadora es el procedimiento de compensación de pérdida de humedad de los pollitos, por alta temperatura en la nacedora, que puede terminar quemando los pollitos y comprometiendo su tracto digestivo. También, muchas veces, para colaborar en la desinfección de los pollitos en el nacimiento, si emplea formol, que puede terminar quemando las vías respiratorias y también comprometiendo el tracto digestivo, especialmente la molleja.

Con estas informaciones es posible saber lo suficiente sobre o cuanto los procedimientos de incubación afectaran el desarrollo de los embriones durante la incubación.

Pero, también deben ser considerados los cuidados con el transporte de los pollitos de la incubadora a la granja. Altas temperaturas en el transporte favorecen la presencia de dedos y/o pernas torcidos (Oviedo-Rondón et al., 2009).

### 3. Nutrición

En el tema de cojeras, la nutrición de los pollos debe ser considerada como uno de los aspectos predisponentes para que esto venga a ocurrir. En esta área son varias las consideraciones que deben ser hechas, antes de que los animales reciban las dietas.

#### 3.1. Calidad de las materias primas

Entre los principales ingredientes, debemos dar atención:

- Maíz - Conservación y presencia de micotoxinas.

- Harina de soya - Uniformidad de fibra y proteína y desactivación de los inhibidores de crecimiento). Harinas de soya con baja fibra tendrán sus valores de proteína más uniformes, que favorecerá la digestibilidad de la dieta (Gerber, Penz Junior y Ribeiro, 2005). Cuanto a los inhibidores de crecimiento (antitripsinas), pueden ser medidos de forma indirecta (ureasa - menor que 0.05 ΔpH y solubilidad proteica - cerca de 85%), o directa (inhibidores de tripsina - TIA menor que 3,5 mg/g).
- Harina de carne – Uniformidad de humedad, de proteína, de calcio y de fósforo, calidad de la grasa y granulometría. Todos los nutrientes indicados deben tener sus análisis disponibles antes del uso. En caso de cojeras, además de los valores de proteína e calidad de la grasa, es fundamental que se conozca los valores de calcio y fósforo, pues este ingrediente puede contribuir de forma significativa en los valores totales de estos dos nutrientes en la dieta. Pero, tan importante cuanto los niveles de calcio y fósforo es conocer la granulometría de esta materia prima. Granulometría más fina favorece la digestibilidad de los nutrientes, entre ellos calcio y fósforo, y de la energía (Brugalli, 1986).
- Fosfato bicálcico – Uniformidad de fósforo y calcio. Puede contribuir, de forma significativa, en los valores de calcio y fósforo de las dietas. Por el nivel de calcio, puede saberse si el producto tiene más fosfato mono cálcico o más fosfato tri cálcico en su composición. Cuanto menos calcio, mayor la digestibilidad de este nutriente y de fósforo.
- Calcáreo – Uniformidad de calcio, bajo nivel de magnesio y granulometría. Contribuye de forma significativa como fuente de calcio en las dietas. Así, es fundamental conocer el nivel de este nutriente. También el nivel de magnesio es un indicador de calidad. Siempre se busca niveles inferiores a 2%. Con menos magnesio, este ingrediente tendrá más calcio, será más soluble y proporcionará menos riesgo de problemas de cojeras. Pero, además del nivel de estos nutrientes, la granulometría de este ingrediente es fundamental y afecta la digestibilidad de él. Como en las formulaciones todavía se emplea el calcio como total, cualquier variabilidad en la digestibilidad de este ingrediente podrá afectar el nivel de calcio disponible, y la relación de calcio y fósforo de la dieta.

### 3.2. Tamaño de partículas

Esto es otro tema poco considerado en casos de cojeras. Pero, el tamaño de partículas adecuado (siempre cerca de 1000 micrones, para generalizar) facilita el proceso de ingestión de los alimentos, favorece el desarrollo y el tono de la molleja e el reflujo de las sustancias presentes en el duodeno, permitiendo el taponamiento del ácido clorhídrico, que sale de la molleja (Penz y Bruno, 2012).

El aumento de tamaño de partículas del maíz (484, 573 and 894 μm GMD) favoreció la retención de calcio, de fósforo y de fósforo fitico, permitiendo un aumento de cenizas en los huesos (Kasim y Edwards Jr., 2000). Similares resultados fueron obtenidos por Kilburn y Edwards Jr. (2004), cuando aumentaran el tamaño de partículas de la harina de soya (891 vs. 1239 μm).

### 3.3. Nutrientes

Varios son los nutrientes que tienen alguna participación en el desarrollo óseo, reduciendo los problemas de cojeras. Oviedo-Rondón, Ferket y Havenstein (2006) y Lotta (2006), publicaron revisiones sobre el tema y recomendaron que, para evitar problemas óseos los nutricionistas deben dar atención especial a los niveles de los minerales calcio, fósforo, sodio, cloro, potasio, manganeso, zinc, selenio, cobre, y de las vitaminas A, C, D, E, colina, piridoxina, niacina, riboflavina, folacina, biotina, además de la relación de ácidos omega3:omega6. Oviedo-Rondón, Ferket y Havenstein (2006) también sugirieron que la reducción de los niveles de proteína en las dietas minimizan los problemas

locomotores. Pero esto ocurre debido a la reducción de crecimiento de los pollos. Los mismos autores hacen mención al efecto del balance electrolítico de la dieta (DEB) en la formación ósea. Sugieren que 250 mEq/kg permite máximo crecimiento de los animales, con menor incidencia de discondroplasia tibial. Todavía, ajustar las dietas de acuerdo con esta sugerencia es difícil, teniendo en cuenta que análisis sistemáticos de sodio, cloro y potasio no son hechas y potasio, en especial, puede variar mucho, dependiendo del origen de los ingredientes y, en especial, de la harina de soya. Gadelha (2004) también observó que exceso de lisina puede favorecer problemas locomotores, causados por discondroplasia tibial. Pero, esta condición puede ser minimizada por relaciones más cercanas entre los niveles de arginina y lisina. Así, aumentar el nivel de lisina de la dieta, sin considerar el incremento de arginina en la misma, puede traer problemas a los animales.

Pero, es del punto de vista de la calidad de los ingredientes que se debe dar la mayor atención a esto tema. La literatura es abundante sobre los efectos de diferentes nutrientes en las cojeras. Pero, para minimizar estos efectos, es fundamental que los nutricionistas conozcan los proveedores de estos nutrientes, cuanto a sus disponibilidades e, eventuales contaminaciones. También es importante tener un buen programa de calidad, que permita seguir la uniformidad del proceso de mezcla de estos nutrientes, de la adición de ellos en las dietas, y la posible segregación en el proceso de transporte, hasta que se tornen disponibles a los animales. Es un camino largo y que puede comprometer, con resultados, todos los conocimientos que existen sobre el tema. No es objetivo de este texto discutir cómo actúan todos los nutrientes en los mecanismos de la formación ósea. Hasta porque se miramos lo que sugieren las líneas genéticas (Cobb 500, 2012 y Ross 308, 2014), los valores son muy superiores, por ejemplo, aquellos citados por NRC (1994). Pero, solo para contextualizar, Atencio et al. (2015) demostraron que la suplementación de la vitamina D debe ser considerada ya a nivel de las dietas de las reproductoras, mirando el desarrollo posterior de los pollos. Trabajando con dos niveles de vitamina D<sub>3</sub> (2400 y 4000 IU de D<sub>3</sub>/kg dieta) observaron que pollitos de madres alimentadas con más vitamina D<sub>3</sub> tuvieron más peso y mejores estructuras óseas. O sea, el proceso, requiere un control desde el inicio de la cadena de producción de pollos.

Todavía, los minerales más complejos en este tema son calcio, fósforo y sus relaciones. La complejidad se presenta por diferentes razones.

- En los ingredientes, calcio todavía es expresado como calcio total.
- Las fuentes y la granulometría del calcio son muy importantes, y pueden afectar la disponibilidad de este nutriente. Manangi y Coon (2007) demostraron que calcáreo con partículas entre 177 y 388 micrones proporcionaron mejor ganancia de peso en pollos do que cuando las partículas tenían 28 (más soluble) o 1306 micrones (menos soluble). Hamdi et al. (2015) observaron que pollos, entre 0 y 14 días, responderán mejor cuando suplementados con fuente de calcio de menor digestibilidad (calcáreo).
- En los ingredientes, fósforo es analizado normalmente como total y las tablas lo expresan como disponible o digestible.
- Las relaciones ideales entre calcio:fósforo continúan sobre evaluación y las recomendaciones son muy dispares. Whitehead (2007) sugiere que los nutricionistas normalmente trabajan con valores de 2.15:1. Esto hace sentido pues esta es la relación cercana de calcio y fósforo en la estructura ósea. Así, como estar seguro con las relaciones entre calcio y fósforo en las dietas, si todavía carecemos de informaciones más precisas de sus niveles y disponibilidades en los ingredientes? Por esta razón es que casos de raquitismo y discondroplasia tibial pueden ocurrir en pollos recibiendo niveles correctos de calcio y fósforo, pero con relaciones indebidas entre ellos. (Kling, 1985 y Whitehead et al., 2004).
- Con la utilización de las fitasas, este tema se tornó más complejo pues sus acciones son variables, de acuerdo con sus calidades, modo de acción, estabilidad térmica, nivel de inclusión, etc.

## 4. Manejo de los pollos

La primera semana de vida de los pollos es fundamental para el suceso de la parvada. No solo porque esta semana puede representar de 15 a 25% de sus vidas, antes de ir al abate, pero porque en esta fase ocurren desarrollos importantes en la estructura ósea, muscular y del tracto digestivo de los animales. Por esto que restricción alimentar en esto período puede ser perjudicial a la producción. Para que se tenga seguridad de que no hubo restricción en esto período, los pollos deben llegar a los 7 días con pesos 4 a 4.5 veces mayores que aquellos de la llegada en la granja. Seguramente, cuanto mayores los pesos a los 7 días, mayores las expectativas de ganancia de peso y de mejor conversión alimenticia. Claro que esta propuesta de rápida ganancia de peso en esto período viene al revés de la propuesta de varios autores y técnicos de campo, que sugieren restricción alimenticia para minimizar los problemas de locomoción. Estas recomendaciones están relacionadas con una expectativa de compensación de ganancia de peso en los siguientes días de producción. Pero no levan en cuenta las pérdidas de desarrollo fundamentales de algunos tejidos en esto período y de que, muchas veces, por el corto período de crianza, no hay tiempo para recuperar estas pérdidas. También no toman en cuenta que pollitos restrictos tendrán mayor ingestión de cama y estarán más susceptibles a problemas entéricos. Además, a cada día que pasa la compensación parcial se dará por una pérdida de eficiencia alimentar.

Maiorka et al. (2003) demostraron que la restricción de alimento y/o agua inmediatamente después de la eclosión, compromete el desarrollo de los enterocitos, con comprometimiento de los procesos de digestión y absorción de los nutrientes. Así, por las observaciones de los autores, una falta de agua, por disponibilidad o por temperatura, en la recepción de los pollitos, también puede traer problemas precoces de cojeras.

Otro factor importante en la primera semana de vida es mantener la variabilidad de peso de la parvada cerca de la variabilidad de peso de los pollitos en el recibimiento. Los pollitos deben llegar en la granja con coeficientes de variaciones menores do que 8% y no aumentar más de 2% en los primeros 7 días. Pero, la pregunta que se queda es de cómo obtener esto si al mismo tiempo se propone restricción alimentar en esto período?

Bruno et al. (2000) observo que recibir los pollitos en ambiente caliente, compromete la longitud de los huesos. Esto es otro problema común en manejo de recepción de pollitos. Con la preocupación de no recibir-los en ambiente frío, los productores terminan calentando el ambiente en demasía y, con esto, no solo el ambiente se queda caliente, como el piso también.

Gregory et al. (1990) sugirió que dar oportunidad a los pollos de si ejercitar, reduce los problemas locomotores, aumentando la resistencia de los huesos. Pero, la pregunta es de cómo acomodar esta condición en la producción avícola actual, donde en las granjas las densidades están aumentando y más pollos son designados por persona, donde estos ejercicios, en el pasado, ocurrían por las recorridas del granjero en el galpón.

De acuerdo con Whitehead (2007), iluminación también tiene efecto sobre la calidad ósea. El autor sugirió que la luz puede influir en el comportamiento de movimiento de los pollos. De acuerdo con el autor, periodo intermitente de luz, con obscuro de 7 a 8 horas/día, favorece esta condición. Sultana et al (2013) demostraron que pollitos sometidos a luz con mayor longitud de ondas (amarillo o rojo) presentaran más locomoción do que aquellos sometidos a longitud de ondas de color azul o verde. También, Huth y Archer (2015) identificaran que iluminación LED proporcionó mejor producción y mejor comportamiento de los pollos que aquellos sometidos a la iluminación en la forma CFL.



## 5. Conclusiones

El tema de cojeras es complejo pues está relacionado a varios orígenes, que se intercambian en diferentes situaciones. Primero, es fundamental describir el problema, a través de un diagnóstico clínico y de laboratorio. Como las manifestaciones son variables, sus causas también lo son. Tener un buen histórico de producción, conociendo datos de monitoria sanitaria, de nutrición, de formulación y de producción de alimentos, de incubación y de granja son fundamentales para alcanzar éxito en los diagnósticos y proponer soluciones que minimizan o eliminan este problema.

## 6. Bibliografía

- ATENCIO, A., EDWARDS JR., H.M. Y PESTI, GENE.** 2005. Effect of the level of cholecalciferol supplementation of broiler breeder hens diets on the performance and bone abnormalities of the progeny fed diets containing various levels of calcium or 25-hydroxycholecalciferol. *Poultry Science*. 84:1593-1603.
- AVIAGEN.** 2014. Broiler 308. Nutrition Specification. 9p.
- BRUGALLI I.** 1986. Efeito da granulometria na biodisponibilidade de fósforo e nos valores energéticos da farinha de carne e ossos e exigência nutricional de fósforo de pintos de corte. Universidade Federal de Viçosa. 83p. Dissertação de Mestrado de Zootecnia.
- BRUNO, L.D. ET AL.** 2000. Influence of early quantitative food restriction on long bone growth at different environmental temperatures in broiler chickens. *British Poultry Science* .41:389-394.
- COBB.** 2013. Cobb 500. Broiler Performance and Nutrition Supplement. 14p.
- GADELHA, A.C.** 2004. 2004. Resposta produtiva, imune e desenvolvimento ósseo de frangos de corte alimentados com diferentes relações arginina e lisina digestíveis. Tese de Doutorado. FCAV, UNESP, Jaboticabal, Brasil. 171p.
- GERBER, L.F.P., PENZ JÚNIOR, A.M. Y RIBEIRO, A.M.L.** 2006. Efeito da composição do farelo de soja sobre o desempenho e o metabolismo de frangos de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 35(4):1359-1365.
- GREGORY, N.G. ET AL.** 1990. Broken bones in domestic fowls: Effect of husbandry system and stunning method in end-of-lay hens. *British Poultry Science*. 31:59-69.
- Hamdi, D. et al. 2015. Calcium sources and their interaction with the different levels of non-phytate phosphorus affect performance and bone mineralization in broiler chickens. *Poultry Science* 94:2136–2143.
- HUTH, J.C. Y ARCHER, G.S.** 2015. Comparison of two LED light bulbs to a dimmable CFL and their effects on broiler chicken growth, stress, and fear. *Poultry Science* 94:2027–2036.
- KASIM, A.B. Y EDWARDS JR, H.M.** 2000. Effect of sources of maize and maize particle sizes on the utilization of phytate phosphorus in broiler chicks. *Animal Feed Science and Technology*. 86(1-2):15-26.
- KILBURN, J. Y EDWARDS JR., H.M.** 2004. The effect of particle size of commercial soybean meal on performance and nutrient utilization of broiler chicks. *Poultry Science*. 83:428–432.
- KLING, L.J.** 1985. The effect of calcium and phosphorus on the incidence of tibial dyschondroplasia in young chicks. *Nutrition Report International*. 32:1473-1480.
- LOTTA, W.** 2006. Nutritional factors of importance for optimal leg health in broilers. A Review. *Animal Feed science and Technology*. 126:291-307.
- MAIORKA, A. ET AL.** 2003. Posthatching water and feed deprivation affect the gastrointestinal tract and intestinal mucosa development of broiler chicks. *Journal of Applied Poultry Research*. 12:483-492.

- MANANGI, M.K. Y COON, C.N.** 2007. The effect of calcium carbonate particle size and solubility on the utilization of phosphorus from phytase for broilers. *International Journal of Poultry Science*. 6:85–90.
- National Research Council.** 1994. *Nutrient Requirement of Poultry*. 9<sup>th</sup> review. National Academy Press, Washington, DC.
- OVIEDO-RONDÓN, E.O., FERKET, P.R Y G.B., HAVESTEIN.** 2006. Understanding long bone development in broilers and turkeys. *Avian and Poultry Biology Reviews*. 17(3):77-88.
- OVIEDO-RONDÓN, E.O., FERKET, P.R Y G.B., HAVESTEIN.** 2006. Nutritional factors that affect leg problems in broilers and turkeys. *Avian and Poultry Biology Reviews*. 17(3):89-103.
- OVIEDO-RONDÓN, E.O.** 2009. Leg health in broilers. WPSA Scientific Day. CSIR. Pretória, South Africa.
- OVIEDO-RONDON, E.O. ET AL.** 2009. Effect of incubation temperatures and chick transportation conditions on bone development and leg health. *Journal of Applied Poultry Research*. 18p.
- Penz Junior, A.M. y Bruno, D. 2012. Impacts of feed texture and particle size on broiler and layer feeding patterns. *World Poultry Congress*. Salvador, Bahia.
- SULTANA, S., ET AL.** 2013. The effect of monochromatic and mixed LED light colour on the behavior and fear responses of broiler chicken. *Avian Biology Research*.6:207–214.
- WHITEHEAD, C.C. ET AL.** 2004. High Vitamin D<sub>3</sub> requirements in broilers for bone quality and prevention of tibial dyschondroplasia and interactions with dietary calcium, available phosphorus and Vitamin A. *British Poultry Science*. 45:425-436.
- WHITEHEAD, C.C.** 2007. Causes and prevention on bone fracture. *Australian Poultry Science Symposium*. 122-129.