

Manejo del calcio, el fósforo y otras estrategias para lograr aves viables, longevas y productivas en ciclos productivos largos.

Por: Guillermo Díaz. Zootecnista – Nutricionista, Biomix S.A. Colombia

Una de las principales causas de pérdidas económicas en las ponedoras comerciales en la actualidad, es la alta mortalidad de aves y la disminución de un número importante de huevos vendibles por mala calidad del cascarón; situación agravada en los países latinoamericanos debido a las condiciones climáticas como son, la alta temperatura y humedad relativa en algunas épocas del año, además de que después de las 60 semanas por efecto de la edad, el tamaño y el peso del huevo incrementan dichas pérdidas de forma significativa.

Las casas genéticas hoy están incentivando a los avicultores a llevar a sus aves a 90 e incluso a 100 semanas y han dedicado esfuerzos técnicos y económicos para seleccionarlas para que sean productivas en estos ciclos largos; sin embargo, en algunos países esta práctica sugerida está muy lejos de poderse ejecutar, debido a la alta mortalidad de aves y a la pérdida de huevos después de las 60 semanas; por lo que los avicultores prefieren la práctica de la pelecha o replume para amainar dicho efecto negativo, o simplemente optan por sacar de manera prematura el lote con la merma significativa en sus ganancias.

Los esfuerzos de los genetistas por lograr el sueño de “la gallina de los 500 huevos en un solo ciclo” o en su defecto, llevarla de manera productiva y económicamente viable por más semanas; a menudo ve algunos obstáculos que tienen que ver con la manera como se alimentan o se manejan estas nuevas ponedoras. Por varios años hemos acuñado la frase “la nutrición siempre va a la retaguardia de la genética”, frase que en parte tiene gran acierto, sin embargo en mi opinión, lo que nos falta es volver al principio y pensar en lo elemental; es decir, pensar en el entorno animal, para darle comodidad y que pueda ser eficiente y no hacer de lado sus requerimientos nutricionales combinándolos con las prácticas de alimentación para que las aves estando en confort y bien alimentadas, por lo consiguiente sean sanas y productivas y con larga vida. Lo anterior nos daría una sumatoria ganadora Genética-Nutrición-Manejo.

Para lograr el objetivo de llevar a las aves longevas y productivas a las 100 semanas, debemos combinar prácticas que involucran los tres rubros antes mencionados y es muy común el error de atribuirles los problemas de campo y/o el no logro de los objetivos a uno solo de los antes descritos; cuando lo cierto es que los tres factores están involucrados; pero se nos olvida que, la genética ya está ahí, el producto fue diseñado para nuestro mercado, escuchando nuestras necesidades y sugerencias, por lo que en mi opinión el esfuerzo debemos hacerlo en la nutrición y en el manejo, lo que lo vuelve más fácil y rápido de lograr, si podemos romper paradigmas y aceptar que tenemos que cambiar algunas cosas y aceptar nuevas maneras de hacerlas, además de empezar a caer en cuenta de las cosas simples y fáciles, seremos exitosos en la producción de huevos. Lo bueno o excelente, no es lo complicado; definitivamente es lo simple; debemos aprender a volver lo complicado simple, y es así como debemos abordar este tema.

Los problemas para llevar a las aves a ciclos largos como se mencionó anteriormente se resumen en la alta mortalidad y la considerable pérdida de huevos comercialmente

vendibles. Después de las 55 ó 60 semanas se ve como la mortalidad se incrementa a niveles no vistos en semanas anteriores y su causa empieza ser repetitiva: prolapsos, ovo-peritonitis, postura intraabdominal, fatiga de jaula, infarto y además se observan en las necropsias quillas torcidas, huesos descalcificados, acumulación de grasa exagerada y no movilizada; se presenta también en las aves del lote, postura de huevos con cáscara muy delgada o en fáfara. Los anteriores eventos nos dan un indicio que debemos cambiar nuestras estrategias de alimentación, nutrición y algunas prácticas de manejo.

Las 4 estrategias sugeridas para controlar estos eventos y poder lograr el objetivo son:

1. El manejo y nutrición del calcio y el fósforo,
2. Las prácticas nutricionales para tener un hígado sano
3. El control nutricional del tamaño del huevo
4. El manejo y control de la iluminación en la caseta o galpón

En cómo se manejen estas cuatro estrategias está el éxito o el fracaso de las ponedoras modernas.

1. Manejo y nutrición del calcio y el fósforo

En los últimos 20 años el progreso genético de las ponedoras ha sido considerable, se ha incrementado considerablemente el número de huevos por ave alojada, con un menor consumo de alimento, con mejor precocidad y aumentando la edad útil de las aves y con esto su eficiencia productiva; es por esto que su alimentación debe ajustarse a los nuevos retos que la genética nos ha planteado, ya que la gallina produce eficientemente varias veces su propio peso en huevos y para lograr esto el esfuerzo metabólico es considerable. La capacidad para absorber calcio es un importante atributo de la ponedora de alta producción, ya que de esto depende que pueda asegurarse una provisión de calcio para que la cáscara tenga un grosor capaz de soportar el manipuleo y evitar la rotura.

La gallina ponedora es uno de los animales con el más eficiente mecanismo de manejo metabólico del calcio y del fósforo, siendo capaz de manejar metabólicamente relaciones Calcio-Fósforo que en otros animales serían incompatibles con la vida. Es normal que el calcio y el fósforo sean tratados de manera conjunta y global, ya que en su metabolismo se encuentran estrechamente asociados para cumplir su papel en las diferentes funciones fisiológicas.



El Calcio es un mineral metálico, bivalente, electropositivo y su forma iónica es como catión Ca^{+2} .

Es el elemento mineral más abundante en el cuerpo animal, encontrándose cerca del 99% en los huesos como fosfatos de calcio y el restante 1% ampliamente distribuido en los tejidos blandos en forma iónica.

Es el principal constituyente del cascarón encontrándose como 94% de este en forma de carbonato de calcio.

El calcio desempeña un importantísimo papel en algunas de las funciones metabólicas del cuerpo como son: formación y mantenimiento de los huesos; contracción de los músculos esqueléticos, cardíacos y lisos; coagulación de la sangre; regulación del ritmo cardíaco en unión del sodio y el potasio; ganancia de peso y utilización de los alimentos; producción de huevos y calidad de la cáscara; transmisión de impulsos nerviosos y en la excitabilidad neuromuscular; catalizador de enzimas; secreción de hormonas y de factores liberadores de hormonas.

El Ca^{+2} es absorbido mediante un proceso de transporte activo que ocurre principalmente en la parte superior del intestino delgado. El proceso es regulado por el 1,25-dihidroxicalciferol (metabolito de la Vitamina D producido en el riñón como respuesta a las bajas concentraciones de Ca^{+2} en el plasma); existe evidencia de que este metabolito de vitamina D induce a la formación de proteínas cuya función es ligar al calcio para que sea transportado por la sangre. Se cree también que el calcio es absorbido por difusión pasiva en la parte proximal del duodeno y para esto es también requerida la vitamina D.

La absorción de calcio es favorecida por la acidificación del medio intestinal (por mantener las sales de calcio en solución), por la presencia de vitamina D y el fósforo; y puede ser inhibida por factores dietéticos que causan la formación de sales insolubles de calcio en el intestino como los fitatos y oxalatos presentes en los vegetales y por exceso de grasa en el intestino, por reaccionar con estas para formar jabones insolubles.

También puede verse afectada por la presencia incrementada o por la ausencia nutricional de otros iones bivalentes como el magnesio Mg^{+2} , manganeso Mn^{+2} , zinc Zn^{+2} , cobre Cu^{+2} y hierro Fe^{+2} ; con los cuales este puede presentar interacciones nutricionales o competir por sitios de absorción por tener propiedades electromagnéticas parecidas. Las de mayor importancia en el caso de las ponedoras son las presentadas con el manganeso, el magnesio y el zinc. La presencia de flúor en niveles superiores a 200 ppm o de vanadio a niveles arriba de 10 ppm afecta también la calidad de la cáscara.

El metabolismo del calcio está regulado por el nivel de fósforo disponible de la dieta, la hormona paratiroidea (cuya función es la mantener la concentración de calcio iónico en el plasma dentro de los límites nutricionales requeridos en la etapa fisiológica en la que se encuentre el animal; para cual activa los mecanismos de excreción o depósito de calcio en los huesos; dicha hormona también controla la excreción renal de calcio y fósforo en la orina), la calcitonina y la vitamina D metabólicamente activa.

Se cree que una leve reducción en las concentraciones de calcio en el suero, activa la secreción de la hormona paratiroidea; la cual a su vez estimula la biosíntesis de 1,25-dihidroxicalciferol, la que provoca una mayor absorción de calcio en el intestino y una mayor movilización del calcio de los huesos, generando un ligero aumento del calcio en la sangre, lo que a su vez activa la producción de la calcitonina cuya función es disminuir nuevamente los niveles de vitamina D y hormona paratiroidea, causando una reducción en la absorción intestinal y en la movilización del calcio de los huesos, manteniendo con esto el equilibrio.

Una deficiencia de Calcio causa: retardo en el crecimiento, bajo consumo alimenticio, alta tasa de metabolismo basal, reduce la actividad y la sensibilidad, se presenta osteoporosis y raquitismo, posición (postura) anormal, susceptibilidad a hemorragias internas, incremento en los volúmenes de orina, reducción en el período de vida, incremento de cáscaras delgadas y baja producción de huevos, tetania.

El Fósforo es un elemento no metálico, electronegativo y su forma iónica es como constituyente del anión fosfato (PO_4)⁻³

Es uno de los componentes de mayor importancia en el hueso (aproximadamente el 80% del fósforo del cuerpo está presente en el esqueleto); forma parte importante de compuestos orgánicos implicados en casi todos los aspectos del metabolismo.

El fósforo juega un papel importante en músculo, metabolismo energético, de los hidratos de carbono, grasas y aminoácidos, metabolismo de los tejidos nerviosos, química normal de la sangre, desarrollo del esqueleto; es componente de los ácidos nucleicos, algunas enzimas y coenzimas; está implicado en el almacenamiento y transporte de energía, de los compuestos fosforilados de glucosa y sus derivados y de otros azúcares y compuestos de alta energía como ADP, ATP y creatina fosfato. Solo un 10% de fósforo está como en forma de fosfato inorgánico

Como fuentes de calcio pueden contarse la piedra caliza y la conchilla de ostras que tienen un contenido de calcio que oscila entre 36 y 38 % en forma de carbonato de calcio. Es muy importante tener en cuenta el grado de solubilidad del carbonato de calcio, pues se ha encontrado que algunos de ellos presentan contenidos de compuestos silíceos como el cuarzo los cuales, aunque marcan químicamente contenidos satisfactorios de calcio, este es muy poco soluble. Además de la solubilidad debe tenerse en cuenta la presencia de magnesio por las razones ya descritas anteriormente; niveles arriba del 1% de Mg, generan debilidad de la cáscara.

La granulometría del calcio suministrado a la ponedora en el alimento o en la suplementación, es uno de los factores más importantes para considerar, pues éstas tienen necesidades de calcio de rápida solubilidad (partículas con tamaño inferior a 1,0 mm de diámetro), el cual sería utilizado metabólicamente en condiciones normales, durante el día, cuando el pH de tracto gastrointestinal no es tan ácido como para atacar partículas de gran tamaño y dichas partículas no tendrían el tamaño suficiente para ser retenidas en la molleja para ser usadas posteriormente en las etapas oscuras del día,

| Tamaño de las Partículas | % Presente en las Heces |
|--------------------------|-------------------------|
| > 2 mm | 7,2 |
| 1 a 2 mm | 62 |
| 0.5 a 1 mm | 34 |
| < 0.5 mm | 3,19 |

* Datos de campo promedio de varias granjas comerciales en Colombia
*Díaz G. 1998 - 2007

en donde el pH del TGI se acidifica y podría solubilizarlas; por lo que se hace necesario suministrar también fuentes de lenta solubilidad o de granulometría gruesa (partículas con tamaño superior a 2,0 mm de diámetro, ojalá entre 4 a 5 mm), que serían retenidas en la molleja para ser utilizadas durante la noche o en las horas de descanso, en donde el pH se hace

favorable para su solubilización, para ser depositadas en la cáscara del huevo.

Como fuentes de fósforo se encuentran los fosfatos inorgánicos como el bicálcico, monobicálcico, tricálcico, la roca fosfórica defluorinada, además de las harinas de hueso calcinadas y vaporizadas las cuales en general son de buena disponibilidad y sobre las cuales se encuentran innumerables datos en los reportes de investigación.

El esqueleto proporciona una gran reserva de calcio y fosfato para utilizarse en otros sitios corporales cuando los aportes dietéticos son inadecuados (por Ej. en la formación de la cáscara del huevo).

Es normal entonces que los síntomas de la deficiencia de calcio y/o de fósforo sean mostrados rápidamente por el esqueleto en forma de raquitismo u osteomalacia; para el caso de la ponedora su primer síntoma es la producción de huevos con cáscaras delgadas y/o quebradizas.



Esternón con osteoporosis



Quillas Torcidas

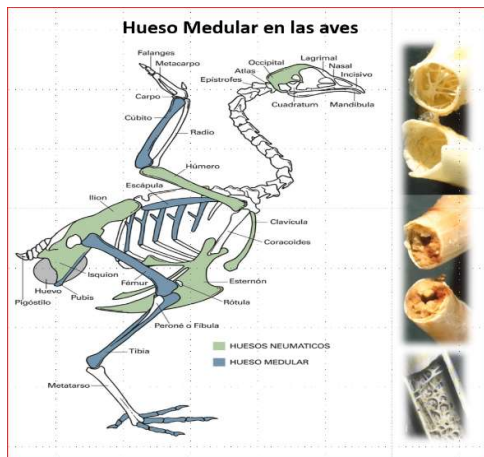


Huevos quebradizos

No todo el calcio que es depositado en la cáscara procede del intestino o de la ingesta; una parte importante procede del esqueleto, del hueso medular.

Durante la puesta las cavidades medulares de algunos huesos de las hembras son invadidas por un nuevo sistema óseo secundario llamado hueso medular, característico de las hembras de las aves (no se presenta en los machos). El calcio del hueso medular es utilizado para la formación de la cáscara cuando la absorción intestinal de calcio es insuficiente, generalmente durante la noche cuando el tracto digestivo ya no tiene suficiente calcio absorbible.

El hueso medular solo aparece en los huesos bien vascularizados como el fémur, las costillas y los huesos de la pelvis principalmente, en los cuales representan aproximadamente el 30% del total del hueso.



La Concentración de calcio en el hueso Medular es de 740 mg. distribuidos así: Fémur 290 mg, Tibia 230 mg, Húmero 60 mg, Otros 160 mg.

El desarrollo del hueso medular comienza entre los 10-14 días antes del primer huevo, mediante control por estrógenos. No se encuentra en machos ni en aves fuera de postura.

Rellena las cavidades de los huesos largos como patas, alas y esternón; representa un 12 % del total de los huesos de una ponedora y es la fuente disponible rápida de Calcio para la

formación de la cáscara.

Ha sido demostrado que el nivel de movilización ósea es inversamente proporcional al contenido de calcio ingerido o circulante y que las cáscaras formadas son más gruesas cuanto menor sea la participación del calcio óseo en el proceso.

Se debe hacer especial énfasis en favorecer al máximo el origen intestinal del calcio adaptando el régimen de comidas a las etapas de formación del huevo.

El fósforo mineral que se libera del hueso junto al calcio no es utilizable para la cáscara y se elimina por la orina.

A diferencia del alargado ciclo estral de los mamíferos, el de la gallina dura unas cuantas horas y en este no se da la variación de las fases folicular y lútea.

En la formación del huevo intervienen dos estructuras anatómicas: el ovario para la formación de la yema y el oviducto para la formación de la clara o albumen y la cáscara.

Por acción hormonal 3 semanas antes de empezar la madurez sexual o puesta del primer huevo el peso del ovario pasa de 5 a 60 gramos, este crecimiento está influenciado por las hormonas esteroides activadas a su vez por las hormonas hipofisarias LH y FSH, que a su vez dependen de la concentración de calcio iónico y todo este mecanismo complejo desencadena también la formación del hueso medular.

Para efectos del proceso de formación del huevo y su cáscara, nos importa mencionar fundamentalmente el ovario y el oviducto, el cual es un órgano tubular largo que va desde el ovario hasta la cloaca, formado por cinco partes: infundíbulo, mágnium, istmo, útero o glándula de la cáscara y vagina. La ovulación permite el paso de una estructura a otra.

La cáscara se forma en el útero o glándula cáscarogena o coquilaria y es allí también donde se depositan los pigmentos porfirínicos para el caso de las ponedoras de huevo marrón.

El huevo llega al útero aproximadamente 5 horas después de la ovulación y permanece allí por un espacio de 20 horas aproximadamente, antes de ser expulsado; al llegar al istmo el huevo es hidratado durante las primeras 6-7 horas; unas 10 horas después de la ovulación se inicia la formación de la cáscara con la deposición de cristales de carbonato de calcio, la cual continúa hasta aproximadamente las 22 horas después del comienzo de la formación del huevo. La interrupción del proceso de calcificación ocurre de 2 a 4 horas antes de que el huevo sea expulsado y al parecer ocurre por el incremento en la concentración de fosfatos en el líquido uterino los cuales inhiben la cristalización del carbonato de calcio. La ponedora ovula y empieza la formación de un nuevo huevo aproximadamente 30 minutos después de la postura.

El motor que activa la formación de la cáscara parece ser la presencia del ion sodio secretado por las células glandulares en el líquido uterino, acompañado por iones cloro y bicarbonato producidos por la hidratación provocada por la anhidrasa carbónica; es importante resaltar, que si se inhibe la producción de la anhidrasa carbónica se suprime casi totalmente la formación de la cáscara.

En la tabla se describe la composición proximal de la cáscara del huevo de gallina.

| Fracción | % |
|-----------------------|-------|
| Humedad | 1,50 |
| Materia Orgánica | 3,30 |
| Carbonato de Calcio | 93,50 |
| Carbonato de Magnesio | 1,20 |
| Fosfato Tricálcico | 0,50 |

Tomado de Romanoff 1949

Las necesidades de calcio de las pollitas en crecimiento oscilan entre 0,60 y 1,2 %, con un nivel de fósforo de 0,5%. No se presentarán problemas si este nivel de calcio no baja de 0,60%, nivel que se ha determinado como el práctico de mantenimiento de funciones corporales, pero, con éste podría no tenerse un resultado satisfactorio para otras funciones como ganancia de peso, desarrollo musculoesquelético y emplume entre otros.

Para las pollonas ad- portas de comenzar producción y en las cuales ya ha empezado la formación del hueso medular, por lo menos 3 semanas antes de la postura, es importante alimentarlas con piensos altos en calcio para que aquellas aves cabeza de lote que empezaron a poner temprano no perezcan por fatiga de jaula, ante la eliminación del calcio óseo, por la altísima rata de eliminación de este y las pocas reservas conservadas, además de la baja rata de ingestión del calcio.

Desde los años 50 se han dado discusiones entre qué tipo de alimento usar al comienzo de la producción: Un alimento de levante con 1,0% de calcio hasta el 5% de producción; un alimento de PrePostura con el 2,5% de Ca hasta el 5% de producción o el alimento de postura con más de 3,0% de calcio.

Durante muchos años los técnicos se inclinaron por usar la primera versión y aún hoy la usan; posteriormente se impuso la moda del uso de la PrePostura y los ensayos han demostrado que la que se debe aplicar es la del uso del alimento de postura alto en calcio desde el primer huevo o mucho mejor, ojalá desde una semana antes del inicio de postura. Esta versión tenía muchos detractores que insistían en la baja palatabilidad de estos alimentos, pero las experiencias dicen lo contrario. Las aves responden muy bien a la adición de calcio en piedritas desde el levante por su condición de granívoras.

La mayoría de las cáscaras normales de los huevos de las ponedoras de alta producción contienen entre 1,9 a 2,4 gramos de calcio, con una media de 2,1 g, obviamente dependiendo del nivel del tamaño y del grosor y fortaleza de cáscara.

La absorción del calcio en las ponedoras es relativamente pobre; aproximadamente un 40 a 60% del calcio alimentario ingerido es absorbido y es disponible para la formación de la cáscara y disminuye con la edad. La retención de este aumenta de 40% al 80% durante el período de horas de formación de la cáscara.

Una gallina que coloque un huevo diario necesitará más de 4 gramos al día para poder colocar un huevo de cáscara resistente.

La fatiga de jaula: Es una enfermedad de tipo deficitario nutricional crónico caracterizada por la pérdida de fosfato de calcio del hueso medular y de los huesos corticales. La fatiga de las ponedoras en jaulas es una condición exclusiva de las aves que están en el pico de producción.

El hueso se vuelve tan delgado que se fractura con facilidad o la pérdida de mineral es tan grande que las aves no son capaces de soportar su propio peso. Se presenta casi exclusivamente en las aves alojadas en jaula y rara vez en aves alojadas en piso; inclusive se ha notado que al ser trasladadas a piso aves con la enfermedad, un alto porcentaje de ellas se recupera. Aunque hay muchas hipótesis para explicar la enfermedad entre las que se cuentan la de un virus que ataca el riñón o la de que es producida por la deficiencia de fósforo, la mayoría de los nutricionistas se inclinan por asegurar que es causada por una alimentación deficiente en calcio.

Es común la presencia de raquitismo y huesos deformados en las aves adultas. En las ponedoras de menos de treinta semanas de edad, la causa suele ser una deficiencia temporal de calcio cuando la producción de huevos llega al 80% o más. Si la ingestión de calcio no satisface las necesidades para la producción de huevos, la gallina extraerá el calcio depositado en sus huesos. Finalmente, aparece la osteoporosis, los huesos se ablandan y las gallinas se exponen a fracturas. Lesionadas, e incapaces de mantenerse en pie, las aves sufren los síntomas de la fatiga de la ponedora en jaula.

El tratamiento recomendado para estas aves es sacarlas de las jaulas y adicionar en su alimento un nivel equivalente de fosfato y carbonato de calcio en mezcla. Se recomienda también agregar un suplemento que contenga fuentes de calcio de alto valor biológico y de rápida absorción (gluconato, lactato, citrato o pidolidato de calcio) al agua para cualquier ave que sufra esta condición.

Normalmente las ponedoras tienen periodos de descanso de uno o dos días cada seis o siete días de postura, pero el calcio que alcanzarían a acumular en dicho periodo no cubre la deficiencia crónica causada si la dieta no es corregida.

Las gallinas de hoy (de alta producción) que presentan este problema ocasionalmente continúan poniendo en un alto porcentaje aun cuando reciban dietas deficientes en calcio; y cuando el calcio es retirado de los huesos, estas no pueden tenerse en pie y finalmente mueren. Antes de morir es probable que éstas presenten otros problemas como consecuencia de la deficiencia de calcio y fósforo, como son alto descarte y mortalidad por prolapsos, mortalidad por peritonitis, infarto y por inanición debido a la postración por la fatiga de jaula.

Como paliativos para este problema debemos revisar y ajustar la ingesta de calcio de acuerdo con los consumos de alimento y suplemento y a la solubilidad del calcio.

Considero como norma práctica suplementar calcio en forma de grano grueso con un tamaño de aproximadamente 4 a 5 mm, dependiendo de la edad o fase a razón de 1 gramo/ave/día desde el primer huevo hasta las 35 semanas; 2 gramos/ave/día de la semana 36 a la 58 y de 2,5 a 3 gramos/ave/día desde la 59 al final de la puesta.

2. Las prácticas nutricionales para tener un hígado sano

Cuando pensamos en aves de ciclo largo de postura o persistencia, nuestro trabajo comienza desde el arribo del lote, o sea desde el primer día, suministrando a las aves todos los cuidados necesarios para se convierta en una fábrica de proteína.

Uno de los órganos más importantes en el desempeño futuro del ave es el hígado.

Entre las funciones del hígado tenemos que: Es responsable de proporcionar la matriz proteica de la cáscara del huevo, la cual es responsable de su elasticidad y que por ende tendrá mucho que ver con el número de huevos rotos y la rentabilidad del lote; proporciona nutrientes básicos para el desarrollo de la yema y de la albúmina y además ayuda al desarrollo de la cáscara del huevo; el hígado juega un papel fundamental en el metabolismo de la energía, pues a través de él se realiza el metabolismo de los glúcidos y de las grasas; está involucrado en los mecanismos de gluconeogénesis, saponificación de las grasas para que sean metabolizadas y en el de descarboxilación oxidativa para poder quemarlas y convertirlas en energía utilizable; el hígado es muy sensible al uso de grasas peroxidadas y a la presencia de micotoxinas. El hígado también es el responsable de la deposición de grasa en la yema del huevo, ayuda a la formación y deposición de pigmentos en el cascarón de los huevos de aves marrones, interviene en la absorción de las vitaminas liposolubles, modula el perfil de ácidos grasos de la yema, contribuye a la eritropoyesis y además un hígado sano y funcional, mejora la productividad y el tamaño del huevo.

La adición de grasa o aceite de buena calidad a las dietas de las ponedoras en nuestra región es casi imprescindible, pues reduce la presentación del SHG o síndrome de hígado graso, el cual no es más que la consecuencia de la utilización de dietas con contenidos altos de energía metabolizable dependiendo casi exclusivamente de carbohidratos provenientes de los cereales. Es normal encontrar en nuestra región aves con problemas hepáticos derivados de esta práctica común, del uso de bajos niveles de aceite o grasa adicionada; situación que se agrava cuando estamos en épocas calurosas, en las que el trabajo hepático se incrementa. Es recomendable por lo menos en épocas calurosas la utilización de dietas frías (aquellas que incluyen la adición de altos niveles de grasa o aceite adicionado). Las gallinas ponedoras están propensas a tener un hígado esteatosico si no se tiene el cuidado de adicionar un buen nivel de grasa al alimento.

Es importante que se utilicen granos de cereales en buen estado, con bajos niveles de micotoxinas y en caso de tenerlas, utilizar aditivos antimicotoxinas para amainar su efecto nocivo sobre el hígado; deben utilizarse niveles altos de colina de manera permanente y si es del caso utilizar aditivos protectores del hígado como son la Betaina, niveles adicionales de metionina, colina o protectores hepáticos herbales, en compañía de suplementos de vitaminas del complejo B, como B₁, B₂, B₆, B₁₂ y vitamina E.

Cuando hacemos un balance entre la cantidad de grasa que consumen las ponedoras, con la cantidad de grasa que depositan en el huevo, nos encontramos con un balance negativo, ya que las gallinas deben fabricar a partir de carbohidratos provenientes de los cereales una cantidad importante de grasa para depositar en la yema de los huevos, por lo que es normal que el hígado de las ponedoras siempre tienda a estar frágil, friable y/o esteatosico.

3. El control nutricional del tamaño del huevo

Siendo la mortalidad una de las causas más importantes para pensar en eliminar un lote ponedoras, es bueno hablar del tamaño del huevo que es una de las mayores y que de manera silenciosa nos hace perder animales, causa que a su vez está apoyada por la convicción de los productores de que, si se manipula, perderemos dinero.

Sobre el tamaño del huevo es importante comentar que, está afectado por factores como: la edad de las aves, el tamaño y/o peso corporal y la nutrición; los tres están correlacionados de manera directa. Las aves a veces no tienen la condición corporal en términos de desarrollo corporal y/o tamaño, para poder depositar huevos de gran tamaño sin sufrir las consecuencias.

Mantener el peso del huevo dentro de los rangos para los cuales fue desarrollada la estirpe, nos ayudará a mantener el mayor número de aves vivas, mejorará también la calidad de la cáscara ya que, con la misma cantidad de calcio, habrá una menor área para cubrir, haciendo la cáscara más gruesa y fuerte.

Es importante mantener vigilado el peso de las aves, la ingestión de nutrientes y el peso del huevo dado que, cualquiera de los tres que se incrementa, dará como consecuencia huevos de tamaño exagerado y por consiguiente también una mayor mortalidad y cáscaras más débiles. Con el control del tamaño del huevo, suele disminuirse la mortalidad de manera considerable.

4. El manejo y control de la iluminación en la caseta o galpón

La madurez sexual y la actividad reproductiva en la gallina están influidas por la temperatura ambiental, el método de alimentación, la luz e intensidad lumínica, humedad relativa y factores de estrés.

La luz suele ser uno de los temas olvidados y no considerados cuando se trata de analizar pérdidas económicas por mortalidad, baja producción o morbilidad por el complejo prolapso-picaje.

Existen algunas premisas básicas cuando hablamos de la iluminación en ponedoras comerciales:

- En levante nunca incrementa luz
- En producción nunca disminuya luz

- Al cambio del galpón de levante-desarrollo al de producción siempre debe incluir un incremento de luz
 - En horas luz (duración del fotoperiodo)
 - En intensidad lumínica

- La luminosidad en producción debe ser:
 - Lo suficientemente intensa para estimular la ovulación (postura de huevos)
 - Lo menos brillante posible para controlar la mortalidad (hiperovulación, prolapso, picaje). Se debe evaluar el galpón y eliminar los brillos para salvar la vida de las aves expuestas a ellos
 - Debe tener un incremento con respecto a la iluminación en levante:
 - En intensidad: mínimo el doble del levante, ideal entre 2 a 5 veces y máximo 10 veces.
 - En horas: mínimo la misma, ojalá arriba un 40 a 50% en comparación con el levante con un mínimo de 12 horas y un máximo de 16.
Ej.: 8 horas en levante → mínimo 12 horas en producción

- El incremento de luz debe empezarse al lograr el peso adulto mínimo de cada estirpe y ojalá sea muy temprano al hacer el traslado de las aves para favorecer su necesario incremento en el consumo, pero nunca de las 16 semanas cumplidas.
- Por norma de las Naciones Unidas las aves debe recibir un descanso de luz de al menos 8 horas al día

Los nuevos galpones automatizados incluyen sistemas que permiten manipular y controlar tanto la cantidad, como la intensidad de la luz suministrada a las aves.

El manejo de la luz suele ser el principal responsable del control de eventos como: la alta mortalidad por el complejo prolapso – picaje y de la pérdida de HAA en los casos en los que se tarda el estímulo lumínico y/o no se da la suficiente intensidad (# de luxes) o duración (# de horas) necesarias para que las aves produzcan fisiológicamente el nivel de hormona FSH llamada también hormona de la postura.

Es importante comentar que, por lo anterior, no nos debemos exceder ni en horas, ni en intensidad porque podríamos generar los problemas descritos anteriormente y tampoco podemos disminuir la luz, al nivel de que comprometamos el consumo de alimento cómodamente, o al nivel en el que no tengamos el suficiente estímulo para la liberación de FSH, lo que directamente nos llevaría a tener un menor número de Huevos por Ave Alojada por disminución de la producción de huevos, así logremos con esto disminuir la mortalidad.

En conclusión: el manejo de la luz debe ser el adecuado, ni más, ni menos para lograr que las aves expresen su potencial genético.

Si como productores de huevo comercial, le ponemos especial cuidado desde el primer día a estas estrategias propuestas, podremos llevar sin mayor problema a nuestras aves a cumplir la meta de las 90 a 100 semanas sin replume o pelecha y con resultados económicamente atractivos; de lo contrario seguiremos con las mismas pérdidas y las mismas especulaciones sobre el porqué; y hallando culpables donde no están. Tenemos que revisar lo que estamos haciendo diariamente con las aves y recuerden ellas nos devuelven lo que les damos.

BIBLIOGRAFIA

1. *Austic Richard and Molden Nesheim. Producción Avícola. México, Manual Moderno, 1.994*
2. *Balnave et al. Metabolism and Nutrition. Calcium and carbonate supply in the shell hens laying eggs with strong and weak shell and during and after a rest from lay. Sydney, University of Sydney, 1.992*
3. *Clunies M, Parks D and Leeson S. Calcium and phosphorus metabolism and eggshell thickness in laying hens producing thick or thin shells. Ontario, Poultry Science, 1.992*
4. *Guinotte F., and Nys Y. Effects of particle size and origin of calcium sources on eggshell quality and bone mineralization in egg laying hens. Poultry Science, 1.991*
5. *Keshavarz Kavous, Proper calcium and phosphorus nutrition during growing and laying periods for optimum bone formation and eggshell quality. Ithaca, Cornell University; Department of animal science, 1.992*
6. *Leeson, S; Summers D and Caston L. Response of Brown – Egg strain layers to dietary calcium or phosphorus. Ontario, Department of Animal and Poultry Science, Poultry Science, 1.993*
7. *Rao S.K and Roland D. A. Improved limestone retention in the gizzard of commercial leghorn hens. Alabama, Department of Poultry Science, 1.992*
8. *Roland D. A and Rao S.K. Nutritional and management factors related to osteopenia in laying hens. Poultry Science Symposium N° 33, 1993*
9. *Roland D.A; Famer M. and Marple D. Calcium and its relationship to excess feed consumption, body weight, egg size, fat deposition, shell quality, and fatty liver hemorrhagic syndrome. Alabama, Auburn University, 1.984*
10. *Roland David A. ¿Cuándo aumentar el calcio? Alabama, Avicultura Profesional, 1.984*
11. *Roland David A. Influence of calcium on energy consumption and egg weight of commercial leghorns. Auburn University, Poultry Science, 1.994*
12. *Roland David A. The egg producers' guide to optimum calcium and phosphorus nutrition. Mundelein, Mallinckrodt, 1.990*
13. *Sauveur B y Reviers M. Reproducción de las aves. Madrid, Mundo Prensa, 1.992*
14. *Scheldeler and Al – Batshan. Basics of calcium, phosphorus nutrition in layers studied. Feedstuffs N° 14, 1.994*