



EL CALCIO Y FOSFORO EN LAS GALLINAS



Autor: FELIPE DELGADO
Director Corporativo Línea Postura

Multiplicamos confianza y ganancia.

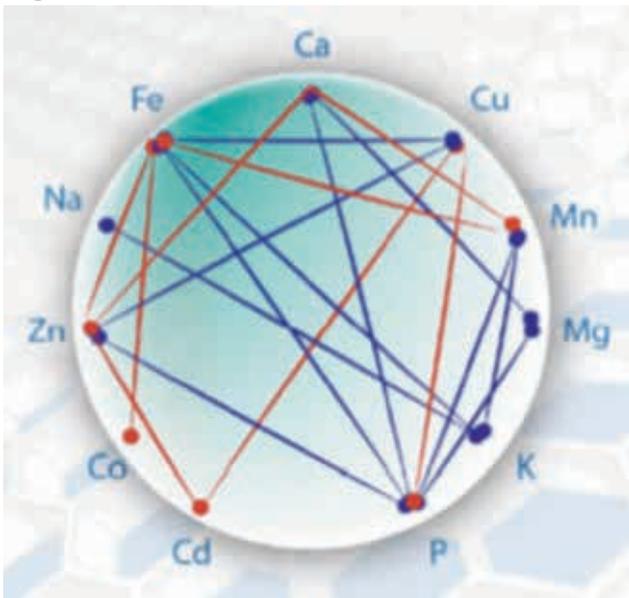
El calcio es el mineral más abundante en el cuerpo de las aves y representa el 1.5 % del peso corporal. Su concentración es más de la tercera parte del total del contenido mineral de una ave adulta y representa una tercera parte de los componentes que forman la cascara del huevo. En el caso de las gallinas, la cantidad de calcio necesario para la producción de huevos, sumado al intenso mejoramiento genético, permite a las aves soportar 80 semanas de producción con persistencias sobre el 90 % de más de 20 semanas, lo que hacen de este mineral un nutriente de primer nivel.

El calcio tiene fuertes interacciones con los demás nutrientes por su alta concentración en la dieta, especialmente en el caso de los otros minerales necesarios para el desarrollo de las funciones vitales y productivas del ave. Estas interacciones se resumen en la Figura 1, donde están representadas las interacciones positivas con una línea roja y las negativas con una línea azul.

DESARROLLO ESQUELETICO DE LAS AVES

Es importante destacar en esta gráfica, el antagonismo que existe entre el calcio y el fósforo, por lo que un perfecto balance entre estos dos minerales es muy importante para asegurar la producción y la salud ósea de las aves. Esto va a permitir una excelente calidad de la cascara que tiene un impacto importantísimo, no solo sobre el huevo vendible, sino sobre la seguridad alimentaria humana, ya que los huevos que presentan cáscaras de baja calidad son considerados un potencial riesgo de contaminación bacteriana para la salud humana.

Fig. 1

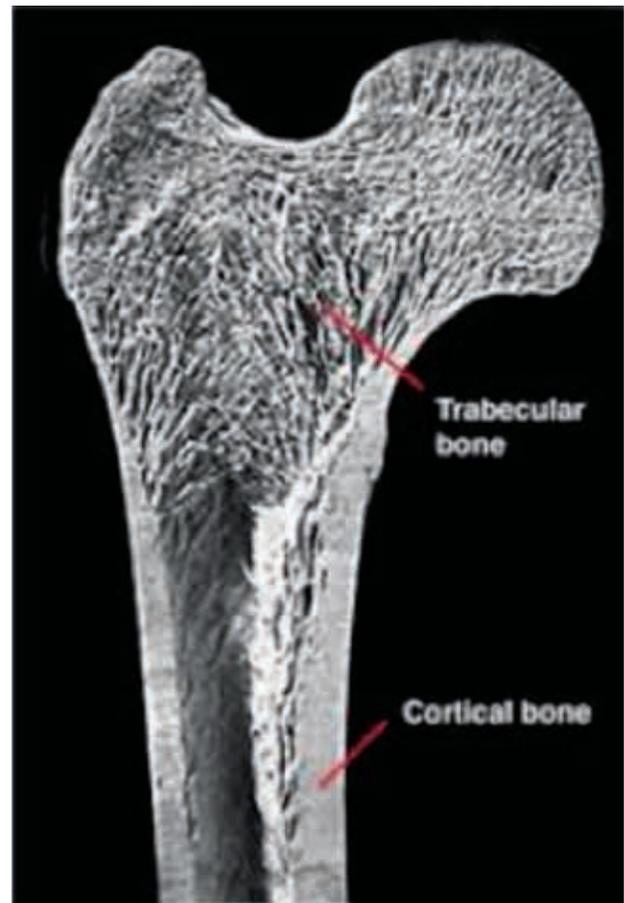


Las ponedoras poseen 3 tipos de huesos diferentes y también diferentes tipos de tejido óseo:

1. Primero es el hueso cortical (Figura 2), principal componente de la estructura externa y cuyo material externo proporciona mucha resistencia al hueso vertical del ave.

2. Segundo es el hueso trabecular (Figura 2), es un hueso estructural ubicado en la parte interna de éste que van de lado a lado como varillas para dar fortaleza al hueso, lo cual permite a las aves tener huesos abiertos, someros pero a la vez duros. Hay que mencionar que todas las aves poseen tanto huesos corticales como trabeculares, los pollos de engorde, las ponedoras, aves maduras e inmaduras, etc. El mayor desarrollo del aparato musculo esquelético tiene un pico importante en la semana 12.

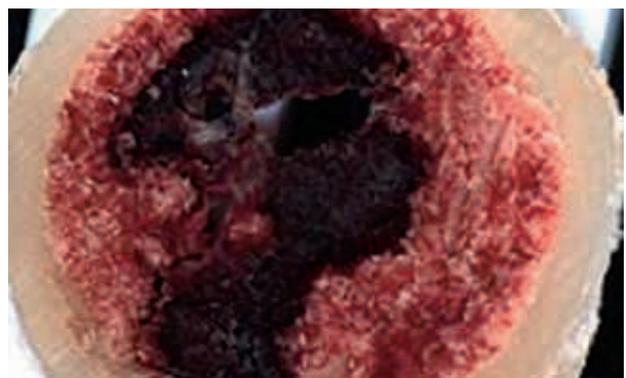
Fig. 2



3. Tercero es el hueso medular (Figura 3), únicamente encontrado en ponedoras activas. Siendo huesos depositados y fácilmente movilizados. La deposición de hueso medular esta estimulada por los estrógenos. Este es el hueso que las aves movilizan para la formación del calcio de la cascara.

La movilización está mediada por los osteoblastos que están en el hueso medular, sin embargo, debido a la estrecha cercanía del hueso medular al cortical y al hueso trabecular, los osteoblastos pueden movilizar el calcio de cualquiera de estos tres.

Fig. 3



BALANCE CALCIO Y FÓSFORO PARA AVES EN PRODUCCIÓN

Por lo anterior la correcta formación del hueso cortical es importante para el status de calcio a través de toda la vida del ave. En la Figura 4 se puede observar como los osteoblastos (puntos negros) están muy cerca del hueso cortical (CB), así como están inmersos en el hueso medular (MB).

Fig. 4



En la figura 6 podemos observar cómo cambian las estructuras de las gallinas a medida que avanza su edad. Si comparamos el hueso cortical de una ave de 16 semanas contra el hueso cortical de un ave de 80 semanas, podemos ver como el hueso cortical se ha adelgazado, pues como ya vimos el calcio se moviliza de las diferentes estructuras, por lo que es supremamente importante que las aves tengan un buen desarrollo óseo en el levante para evitar problemas de calcio en aves adultas.

Fig. 6



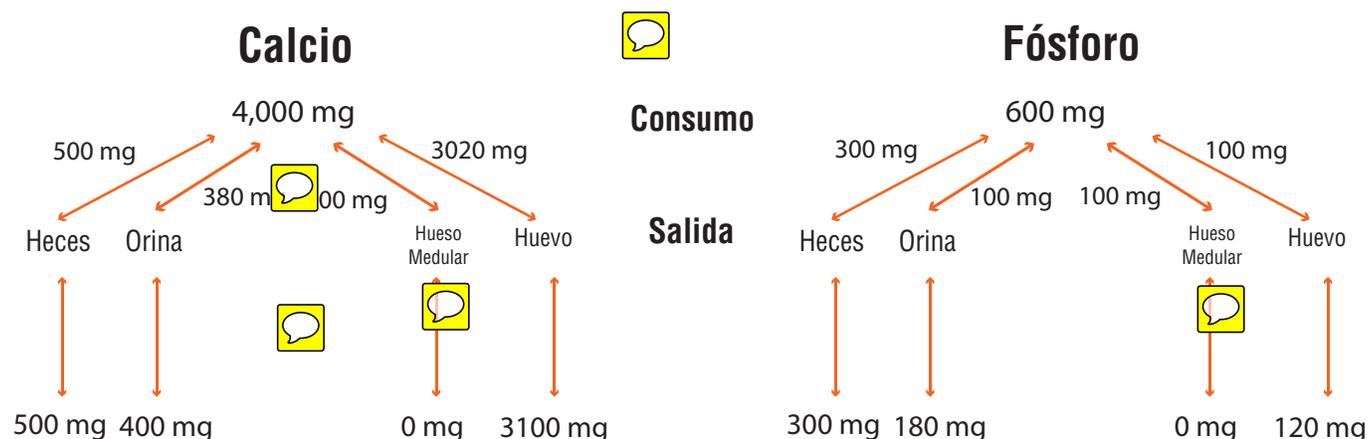
Como veíamos anteriormente, existe un importante antagonismo entre el calcio y el fósforo que se debe a la competencia de estos dos minerales por el sitio de absorción en el intestino.

Esto es especialmente importante si consideramos que el calcio es muy disponible, mientras que el fósforo es medianamente disponible y se debe a que una proporción importante del fósforo total de la dieta proviene de las materias primas vegetales que cuentan con un metabolito llamado ácido fítico, que le permite a la planta guardar reservas de fósforo y energía, pero que hace al fósforo indigestible para los animales.

La menor disponibilidad de fósforo, su antagonismo con el calcio y la alta concentración de calcio en las dietas de ponedoras, hace que un desbalance por exceso o por deficiencia pone en riesgo al ave de sufrir enfermedades óseas. Es ampliamente aceptado el concepto de que las gallinas necesitan un 4 % de calcio en la dieta, sin embargo es más correcto decir que las aves requieren entre 4.2 y 4.8 gramos de calcio por día dependiendo de la edad del ave. También se dice que la relación calcio : fósforo total de la dieta debe ser de 2 a 1 para todas las especies, excepto cuando hablamos de las aves durante la etapa de producción de huevos donde esta relación se vuelve más alta, llegando a ser de 6 – 7 a 1 para el caso de la relación de calcio : fósforo total de la dieta. Cuando hablamos del fósforo disponible esta relación es mucho mayor y hablamos de que la relación calcio : fósforo disponible debe ser de 10 – 12 a 1, entendiendo que la proporción debe ser más cercana a 11 que a 12.

En el siguiente gráfico se muestra como se distribuye el calcio y el fósforo en el organismo de las aves adultas:

Fig. 7



Las guías nutricionales de aves rojas difieren entre ellas en los requerimientos de calcio y fósforo, pero en general un esquema de aporte de calcio y fósforo se distribuye de la siguiente manera, dependiendo de la edad y puede variar si el sistema de producción es en jaula o en piso:

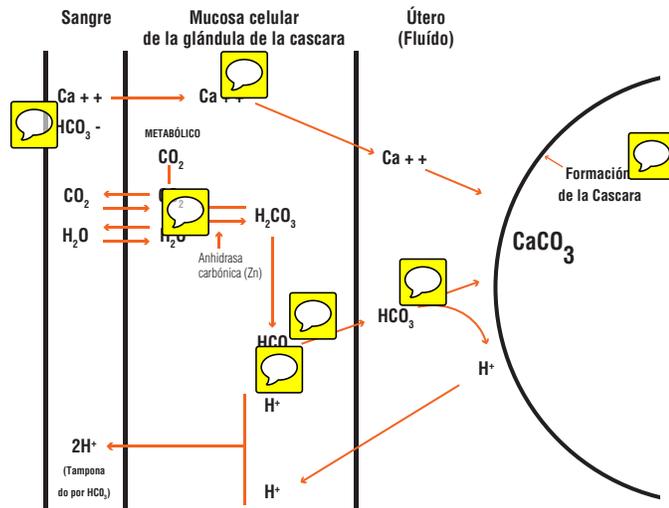
Etapa de producción	Pico de postura	Fase 1	Fase 2	Fase 3
Edad en semanas	18 – 35	36 – 53	54 – 72	73 – 90
Calcio total (gr)	3.9 – 4.2	4.2 – 4.4	4.4 – 4.6	4.6 – 4.8
Fósforo disponible (gr)	0.44 – 0.46	0.44 – 0.42	0.42 – 0.4	0.40 – 0.38
Calcio granulado (gr; 2 – 4 mm)	1 – 1.5	1.5 – 2	2 – 3	3 – 4

FACTORES AMBIENTALES AFECTANDO LA CALIDAD DE CASCARA

Como puede observarse los animales a medida que avanza la edad van requiriendo más calcio y menos fósforo. Esto se explica porque el ave va perdiendo su capacidad de absorber calcio, por lo que el aporte debe aumentar para compensar la falta de absorción; a su vez el fósforo disminuye para que no compita con el calcio por el sitio de absorción, además de que sus requerimientos disminuyen debido a la caída en producción producto de la edad. Por otra parte en la medida en que la gallina envejece ocurre un aumento en el peso del huevo hasta de 20%, sin un aumento proporcional en el peso de la cáscara, llevando a una disminución en la calidad de esta. Otro factor que puede afectar el metabolismo del calcio y por

ende la calidad de la cascara del huevo; muy común en la producción de huevos en algunas regiones de nuestro país o en algunas horas del día, es la alta temperatura. Debido a que las aves no pueden sudar por la falta de glándulas, un mecanismo de defensa del animal a la alta temperatura que le permite sacar el calor del cuerpo, es el jadeo. El jadeo por medio del aumento de la frecuencia respiratoria puede llegar a elevar en 10 veces el ritmo respiratorio normal (25 por minuto) dando una alta eliminación de CO₂ y de esta forma provocando un desequilibrio interno (Acido – Base). Una manera de lograr el equilibrio interno es por medio del Bicarbonato de Sodio que al disociarse en el organismo mejora la cantidad de HCO₃ (Bicarbonato) formado por los riñones, necesario para depositar el calcio en la cascara como podemos observar en la Figura 8. Es por esta razón que las aves sometidas a estrés por calor y que jadea una parte del día tienden a producir huevos con cáscaras más blandas o con bajo peso.

Fig. 8



Tamaño de partícula	Solubilidad relativa
< 0.2	100
0.2 - 0.5	85
0.6 - 1.2	70
1.3 - 2.0	55
2.0 - 5.0	30
2.0 - 8.0	30

Quando las dietas contienen los niveles adecuados de Ca no se recomienda la suplementación de piedra caliza, ya que se ha observado que los huevos que presentan depósitos calcáreos en la superficie o con extremos rugosos están relacionados con la suplementación excesiva de Ca a los animales. Por esto excesos de calcio afectan la calidad del producto.

Adecuado niveles de minerales trazas como Manganeso, Hierro, Cobre, Yodo, Selenio y Zinc juega un papel muy importante en la formación de la cáscara (Figura 8), debido a que hace parte de la estructura de la enzima Anhidrasa Carbónica como componente funcional de esta enzima. La función primaria de la enzima en animales es interconvertir el dióxido de carbono y el bicarbonato para mantener el equilibrio ácido-base en la sangre y otros tejidos, y ayudar al transporte de dióxido de carbono fuera de los tejidos.

Por último para calcular técnicamente los aportes de calcio, haremos un ejercicio a continuación para averiguar la cantidad de calcio granulado aportado en granja.

Otro efecto negativo del estrés por calor, es que el jadeo produce un gasto de energía, debido al aumento del gasto de los músculos involucrados en el aumento de la frecuencia respiratoria.

Una práctica común para las aves es el aportar calcio granulado en granja, pero algunas consideraciones deben ser hechas para asegurar la correcta suplementación. Lo primero es que el calcio granulado menor a 2 mm no es retenido por el animal, el tamaño debe ser mayor a 2 mm y un valor promedio de 4 mm es el tamaño ideal de la partícula de calcio.

La solubilidad del calcio disminuye a medida que aumenta el tamaño de partícula, lo cual es ideal para lograr la lenta liberación de calcio en el tracto gastrointestinal, sin embargo, partículas más grandes de 6 mm pueden no ser recomendadas debido al espacio que pueden llegar a ocupar en el tracto digestivo del animal, limitando el consumo de alimento.

Así mismo, La suplementación excesiva de Ca también puede ocasionar la formación de huevos con cáscara blanda, la cual está relacionada con una deficiencia secundaria de fósforo, debido a que cuando se consume demasiado Ca, los excesos de este mineral son excretados generalmente en la forma de fosfatos de Ca soluble.

Esto lleva a una deficiencia de fósforo que impide la repleción normal del hueso medular entre los periodos de calcificación.

Consumo gr / día	% Calcio de la dieta	% Fósforo total de la dieta	% Fósforo disponible de la dieta	Requerimiento Ideal de Calcio Total (gr)	% Calcio del carbonato de calcio en piedra
115.00	3.80	0.70	0.40	4.80	36.00

Primero debemos calcular el aporte de calcio del alimento concentrado en función del consumo del ave:

$$115 \text{ gr consumo} \times 3.8 \% \text{ Ca} = 4.37 \text{ gramos de calcio aportados por al alimento}$$

Para calcular el calcio que se debe adicionar en granja debemos considerar que el carbonato de calcio debe contener entre 35 a 38 % de calcio.

De esta manera, se debe restar el calcio requerido por el ave del calcio aportado por el alimento:

4.8 gr Ca requerido – 4.37 gr Ca aportado = 0.53 gramos de calcio que se deben aportar en granja

Con el valor de calcio faltante debemos calcular cuántos gramos de calcio granulado aportan esta cantidad de calcio que necesitamos para llenar el requerimiento del ave:

0.53 gr Ca faltante / 36 % Ca en piedra = 1.47 gr de calcio granulado en granja.

Nuestros productos Prepico 100, Súper Huevo Prepico y Fase II, contienen niveles crecientes de Ca que garantizan el adecuado aporte de este mineral y de otros nutrientes durante todo el ciclo de producción del ave.

Es por esto que los Productores que consumen los productos de la Línea de Postura de Itacol, permanecen tranquilos y tiene la seguridad de usar el alimento de mayor diseño y capacidad productiva del mercado.

Recuerde siempre consultar a nuestro Departamento Técnico de soporte de campo, para resolver dudas y recibir el asesoramiento de alta calidad de la forma más rápida y conveniente.

COMPROMISO DE CALIDAD ITALCOL

En **ITALCOL** trabajamos constantemente en la formulación de dietas de excelente calidad, elaboradas con ingredientes seleccionados que aportan los niveles adecuados de Calcio, Fósforo y Minerales durante todas las etapas de producción de las gallinas de postura.

Para el diseño de nuestros alimentos usamos nuestra Investigación interna y diferentes fuentes de información como las tablas de recomendación del NRC de avicultura, las tablas brasileras para aves y cerdos, las tablas FEDNA, la asesoría de diferentes casas matrices y las recomendaciones de las diferentes guías de manejo de cada una de las líneas de postura presentes en el mercado colombiano.

Nuestra Investigación nos permite tener la certeza, que nuestro plan de alimentación para Aves de Postura, contiene los niveles adecuados para cada una de las fases del ciclo de vida .

Nuestro alimento  Pre-Postura debe ser usado desde las 16 semanas de edad hasta alcanzar el 2% de postura; posee niveles altos de Ca que garantizan los niveles requeridos por el ave para establecer las reservas de Ca en el hueso y la formación del hueso medular, preparando el ave para el pico de producción.



¡ITALCOL PONE LOS NUTRIENTES, SUS GALLINAS PONEN LAS GANANCIAS !



**Italcol pone
los nutrientes.**
Sus gallinas ponen las ganancias.



www.italcol.com



Multiplicamos confianza y ganancia.

PLANTAS EN COLOMBIA:

FUNZA Km. 13 vía Occidente-Funza (+57-1) 422 1360

IBAGUÉ Km. 18 vía Ibagué-Espinal (+57-8) 269 5852

VILLAVICENCIO Cra. 22 No 5b-48 Barrio Alborada (+57-8) 670 3483

PALERMO Km. 2 vía Palermo (+57-8) 874 8187

GIRÓN Km. 6 vía a Girón (+57-7) 646 6590/91/93

BARRANQUILLA Calle 4 No 47-28 Barranquillita (+57-5) 311 6901/311 6787

PALMIRA Km. 11 Recta Palmira-Cali (+57-2) 275 0505

PEREIRA Costado sur km. 5 vía Pereira-La Florida, Vereda San José (+57-2) 275 0505

GIRARDOTA Km. 20 vía Medellín-Girardota (+57-4) 289 8989



www.itacol.com

