ALIMENTACIÓN SECUENCIAL Y DE ELECCIÓN DE LAS PONEDORAS, ¿HASTA CUÁNTO AYUDA PARA ADAPTARSE AL CICLO DE PUESTA?

Yes Nys (1), A. Molnar (2 y 3) y C. Hamelin (4)

21st Symp. of Poultry Nutrition. Salou/Vila-seca, mayo 2017

Introducción

En la alimentación convencional, el consumo se controla principalmente por el de energía, pero en la de libre elección depende de la concentración de ésta, el tamaño de las partículas, el apetito específico para el calcio y posiblemente la capacidad para regular la ingesta de nutrientes en base al ciclo de formación del huevo.

Como alternativas para completar la dieta se han estudiado tres sistemas de alimentación: 1) de libre elección, con dos o tres dietas simultáneamente, en distintos comederos, al ser capaces las gallinas de seleccionar entre los granos enteros, un concentrado de proteína y las partículas de calcio para cubrir sus requerimientos; 2) a discreción, ofrecida durante todo el día en un solo comedero, conteniendo los tres nutrientes con tamaños diferentes de partículas mezcladas, un sistema que permite la distribución simultánea en una sola dieta y juega con la capacidad de la gallina para elegir el cereal entero, las partículas de calcio y el concentrado proteico; 3) alimentación secuencial, frecuentemente con dos dietas con diferente composición en energía, proteína y calcio, en el mismo comedero todo el día para proveer los nutrientes necesarios durante las fases de formación del huevo.

Esta revisión analiza la base fisiológica a favor de los cambios horarios en los requerimientos de la gallina y evalúa el impacto de estos sistemas en la producción y la calidad del huevo.

Cinética de la secreción y síntesis de componentes del huevo

Las aves son ovíparas y producen un huevo diario que contiene todos los nutrientes esenciales para el desarrollo del embrión. El huevo se compone de tres compartimentos principales, separados por membranas: la emulsión de lipoproteínas ricas en triglicéridos y las proteínas de la yema, la solución salina de las proteínas del albumen y el calcio de la cáscara.

Estos componentes se producen secuencialmente por dos estructuras anatómicas diferentes, el ovario y el oviducto. El hígado produce los componentes de la yema y en las gallinas, la lipogénesis hepática y la lipemia se incrementan, respectivamente, 15 y 20 veces en la madurez sexual. Entre los 10.000 ovocitos en el ovario al nacer la gallina, unos 2.000 se desarrollan ligeramente durante unos 60 días a lo largo del ciclo de producción. Entre ellos, un número limitado - de 5 a 8 - crecen simultáneamente durante 8-10 días formando la jerarquía particular de los folículos. La síntesis de yema de huevo es por tanto un proceso continuo en las gallinas maduras durante todo el período de puesta y está regulada por hormonas esteroides sexuales y factores ováricos adicionales.

Los precursores de la yema son transportados por el torrente sanguíneo y depositados en el ovario durante la última fase del crecimiento de la yema durante 8 días. En la ovulación, el folículo ovárico mayor libera una yema de huevo madura en el oviducto. Luego los segmentos especializados del oviducto sintetizan y secretan secuencialmente alrededor de la yema los componentes de la membrana vitelina externa, la clara del huevo, las membranas de la cáscara y la cáscara en sí, en aproximadamente 24 h.

Esta secuencia temporal y espacial se controla de forma precisa por la secreción hormonal del ovario y del hipotálamo. La proteína del albumen se sintetiza continuamente por la magno y ocurre independientemente de la presencia o ausencia de un huevo en el oviducto, pero podría acelerarse durante el paso del mismo.

El istmo es el sitio donde las dos membranas de la cáscara son secretadas durante una hora. Luego el huevo entra en el útero 6 horas después de la ovulación y permanece en el mismo durante casi 20 horas. El huevo en primer lugar se hidrata, obtiene su forma ovoide y cuando entra en contacto con la mucosa uterina se inicia el proceso de mineralización. De 10 a 22 horas después de la ovulación una gran cantidad de carbonato cálcico se deposita rápidamente, junto con una pequeña proporción de las proteínas que componen la matriz orgánica de la cáscara. Esta deposición linear se detiene unas 2 horas antes de expulsión del huevo – oviposición -, cubriéndose entonces la cáscara con la cutícula.

La transferencia de precursores de la cáscara es un proceso horario. Antes de la formación de la cáscara no hay almacena-

CCPA. 35150 Janzé. Francia. (2) ILVO. Scheldeweg 68. 9090 Melle. Bélgica. (3) Experimental Poultry Center. Polel 77. 2440 Geel. Bélgica. (4) INRA. UR 83. 37380 Nouzilluy. Francia; yves.nys@inra.fr

miento de calcio en el útero. La cantidad de calcio necesaria para formar una cáscara – 2 g - es muy alta, por lo que, la cantidad de iones del mismo en la sangre se renueva cada 12 minutos durante las 12 horas de deposición rápida de cáscara. El calcio es proporcionado directamente por la dieta o indirectamente por la resorción del hueso. La formación de la cáscara se produce principalmente durante la noche y cualquier factor de corrección de la desincronización de la fuente dietética de calcio y formación de la cáscara mejora la calidad del huevo.

Los carbonatos de la cáscara proceden directamente del CO_2 de la sangre y la reducción del pH en el líquido uterino o en el plasma durante su formación destaca el suministro a corto plazo de los mismos para ello. La regulación horaria del transporte iónico uterino se demuestra por la estimulación de la expresión genética de algunos transportadores durante el proceso de secreción del carbonato cálcico. El cambio de la deposición isotópica de carbono en los compartimientos del huevo - ^{13}C - refleja el ritmo de síntesis de la proteína que puede ser realizada mediante la sustitución de trigo por maíz en la dieta ya que estos cereales muestran diferentes indicaciones isotópicas. El primer cambio isotópico en los compartimientos del huevo y la meseta a la que se llega, reflejando la duración de la síntesis, se producen respectivamente entre 2 y 6 días para el albumen y de 4 a 12 días para la yema, pero sólo de 1 a 2 días para la cáscara.

En conclusión, la secreción de los precursores del huevo sigue una corta secuencia temporal, distinta que el largo período de síntesis de los precursores de la yema y el albumen.

Regulación de la ingesta de pienso

El consumo de pienso se basa principalmente en la concentración de la energía de la dieta. Sin embargo, el patrón horario de consumo está relacionado con el ritmo nictimeral y el ciclo de formación del huevo, observándose dos picos, el primero - 40% - entre 4 y 6 h y el segundo - 60% - entre 14 y 16 h después de la aplicación de la luz, este último claramente relacionado con la formación de la cáscara. En la bibliografía antigua se indicaba que las gallinas comían un poco más cuando se segregaban las proteínas del albumen que en otros momentos. Algunos autores, por tanto, cuestionaron la capacidad de las gallinas para seleccionar entre las fuentes de proteína y energía durante el día para cumplir con cualquier requisito específico. Sin embargo, no hay ninguna evidencia de cualquier regulación horaria del consumo de pienso con la excepción del calcio. Y al contrario, el alimentación separada de calcio en forma de partículas está demostrada claramente.

El tamaño de las partículas de la dieta influye en el consumo. Las aves son renuentes a recoger las partículas finas que contienen los suplementos de aminoácidos, vitaminas y minerales y pueden tener un subconsumo de estas premezclas. La distribución de una mezcla fina en lugar de otra más gruesa – el 31% contra el 9% de partículas menores de 0,5 mm - ha reducido el consumo de pienso – 4 g -, la puesta – un 3,4% y el peso del huevo -0,9 g -. El consumo de pienso aumenta con un ligeramente mayor grueso de las partículas – del 13-16 al 21–22% de ellas menores de 0,63 mm -, sin ningún efecto sobre la producción. En aves de 30 semanas de edad la ingesta de pienso ha aumentado con un mayor tamaño de partículas del maíz, desde 0,64 o 0.87 mm hasta 1,1 mm, aunque sin afectar a la producción ni al peso del huevo.

También se ha observado que las gallinas de 24 semanas tenían preferencia por las partículas más grandes en una alimentación en harina. Las dietas en migajas o en gránulos estimulan la ingesta y evitan el subconsumo de las partículas finas, pero reducen la duración del período de alimentación. La digestibilidad ileal del almidón mejora ligeramente suministrando a las gallinas un pienso grueso en comparación con otro más fino. Los granos enteros favorecen el desarrollo muscular de la molleja para moler más eficientemente el grano una vez que comienza la producción de huevos. Por tanto, en la práctica, las raciones con partículas más grandes de cereales se utilizan más que migajas y las directrices de las empresas de genética recomiendan que un 75-80% de las partículas estén entre 0,5 y 3,2 mm. La preferencia de las gallinas por las partículas grandes puede reforzar la competencia dentro de una manada y perjudicar la uniformidad de la misma.

Entrenamiento de las gallinas en sistemas de alimentación alternativos

Las gallinas son sensibles a cualquier cambio en el sistema de alimentación. El entrenamiento de las aves a una edad temprana para acostumbrar a los cereales enteros ha demostrado ser un tema importante en los broilers o ponedoras, independientemente el sistema de alimentación. En las pollitas se recomienda introducir cereales enteros entre 15 y 18 semanas para evitar cualquier fallo en la selección del pienso en edades posteriores. El empleo de jaulas colectivas o grupos de gallinas en sistemas camperos favorece la interacción social que facilita el aprendizaje para seleccionar entre diferentes dietas y para satisfacer las necesidades de nutrientes en comparación con las aves enjauladas. En conclusión, un período de adaptación de unas 15 semanas para las pollitas les permite aprender una alimentación a elección antes de exponerse a las exigencias nutricionales de la producción de huevos y la formación de las reservas de calcio.

Alimentación de libre elección y su efecto sobre el rendimiento y la calidad del huevo

Los estudios de alimentación de libre elección indican o bien un rendimiento y calidad del huevo o bien similares o bien mejores en comparación con una dieta convencional - tabla 1 -. Las gallinas alimentadas por separado con un pienso en harina conteniendo maíz como cereal principal – 2.800 Kcal/kg, 8% proteína y 0,75% calcio – y un granulado proteico – 2.500 kcal/kg, 50 % proteína y 0,2% calcio - y conchilla de ostra en escamas tuvieron un similar consumo, producción y peso del huevo que con una dieta convencional – 2.800 kcal/kg, 18% proteína y 3,75% calcio -. La calidad interna de los huevos no varió, mientras que resistencia de la cáscara a la deformación aumentó con libre elección de la alimentación.

Tabla 1. Efecto de la alimentación de libre elección en comparación con la convencional (*)

Referencias	Caracteres productivos							
	Producción de huevos	Peso del huevo	Masa de huevo	Consumo de pienso	Ingesta de energía	Ingesta de proteína	Ingesta de calcio	Índice de conversión
Karunajeewa, 1978		↑		↓				↓
Leeson y Summers, 1979	=	↑		↓	↓	↓	↑	
Farrell y col., 1981	=	=		↓	↓	=		↓
Tausson y Elwinger, 1986	=	↑	↑					
Chah y Moran, 1985	=	=		=	↓	↓	↓	
Olver y Malan, 2000	=	↑		=	↓	↓	↑	↓

↓: representa una disminución significativa

↑: representa un aumento significativo

=: sin diferencias significativas

En un estudio similar, se ofreció maíz entero en vez de molido, junto con un concentrado proteico granulado y carbonato cálcico a pollitas desde 7 hasta 80 semanas de edad. En el grupo alimentado de esta forma, durante la puesta se observó un mayor peso del huevo y una mejor calidad de la cáscara, no habiendo diferencias en la producción o en la ingesta de pienso.

Un mayor peso del huevo y un mejor índice de conversión también se observaron en otra prueba con un concentrado proteico complementado con trigo entero, con un menor consumo de pienso. También se ha observado un menor consumo de pienso y un mayor peso del huevo cuando las gallinas recibieron simultáneamente una dieta de alta energía y proteína y bajo calcio – 3.065 kcal/kg, 19,2% proteína y 0,47% calcio - y otra de baja energía – 1.740 kcal/kg, 10,7% proteína y 3,0% calcio -. La producción de huevos fue similar a la conseguida con una dieta convencional – 2.794 kcal/kg, 17,1% proteína y 3% calcio -.

Sin embargo, otros autores indican que los efectos de la libre elección de la alimentación son variables, contribuyendo a mayor heterogeneidad en las manadas, peor calidad del huevo, deterioro del plumaje y mayor consumo de pienso.

En cambio, al ofrecer 3 dietas a elegir, basadas en 3 fuentes de energía - el 100 % de maíz, un 60 % de éste junto con un 40 % de yuca, o bien un 94% de aquel mezclado con un 6 % de aceite de palma – se logró un mejor índice de conversión que con una alimentación convencional. El peso del huevo y la producción fueron similares pero el consumo fue mayor con la dieta comercial y más bajo con la mezcla de maíz y yuca en comparación con los otros tratamientos.

ALIMENTACIÓN DE MEZCLAS A DISCRECIÓN

Concentrado de proteína y granos enteros

Los estudios de alimentación con mezclas a discreción, basadas en cereales en grano y un concentrado proteico, han mostrado resultados contradictorios en las ponedoras. Incorporando un 45% de trigo entero a una dieta completa no hubo ningún cambio en la producción de huevos ni en la conversión del pienso. En otra prueba, con una mezcla de cereal entero y un concentrado proteico, en proporción 50:50 y un suministro de 121 g diarios se observó un consumo de pienso, una producción y una masa de huevos y una conversión alimenticia similares que con un sistema convencional.

En otra prueba, con una mayor proporción de cereal entero – el 60% de cebada -, se observó una menor producción de huevos, un peor índice de conversión y una peor gravedad específica del huevo, con un mayor consumo de pienso y un mayor peso del huevo en comparación con una dieta en harina con la misma cantidad de cebada. Sin embargo, cuando un 60% de trigo entero se mezcló con el 40% de un concentrado proteico granulado se observó una similar producción y un similar peso del huevo, aunque un menor consumo de pienso y una mejor conversión en comparación con una dieta completa en harina. Aumentando la proporción de grano entero – trigo y avena – hasta un 75%, junto carbonato cálcico granulado y disminuyendo el concentrado proteico hasta el 25% se redujo la producción, empeoró la conversión y hubo una mayor mortalidad. Con la misma proporción de trigo y una dieta equilibrada – 75:25 – no se observó ninguna reducción significativa de la producción ni de la conversión, aunque hubo un menor consumo y una menor masa de huevo en comparación con una dieta convencional.

CreAMINO® –
crecimiento más eficiente

CreAMINO® es la única fuente de creatina disponible para nutrición de pollo de engorda. El producto es estable durante el procesamiento y 100 % digestible para el animal.

CreAMINO®

animal-nutrition@evonik.com
www.creamino.com

EVONIK
POWER TO CREATE

Tabla 2. Efectos de la alimentación a discreción en comparación con la convencional

Referencias	Cereales enteros	Caracteres productivos							
		Produc. de huevos	Peso del huevo	Masa de huevo	Consumo de pienso	Ingesta de energía	Ingesta de proteína	Ingesta de calcio	Índice de conversión
Ouart y col., 1986	37%	=	=	=	=				=
Umar Faruk y col., 2010	50%	=	=	=	=	=	=		=
Benett y Classen, 2003	60%	↓	↑		↑				↑
Henuk y col., 2000	60%	=	=		↓	=	=	↓	↓
Blair y col., 1973	70%	=			↓	=	↓	↓	↓
Robinson, 1985	75%	↓	↑		↑				↑
Umar Faruk y col., 2010	75%	=	=		↓	=	↓		

En un sistema similar de las mezclas a discreción utilizando diferentes cereales enteros - trigo, cebada y maíz - con un concentrado proteico y conchilla de ostra en una relación 70:23:7 se obtuvo una producción de huevos similar, con menor consumo de pienso y una mejor conversión alimenticia en comparación con un pienso convencional en harina.

Estos contrapuestos resultados destacan que la proporción relativa de cereales enteros y el concentrado proteico – en harina o granulado - puede ser un factor crucial durante la preparación de dietas para suministrar a discreción.

Calcio y otros microingredientes

Está reconocido que el suministro de partículas grandes de calcio permite a las gallinas expresar su apetito específico para éste y mejora la calidad de la cáscara y la mineralización ósea. La resistencia a la rotura de la cáscara es mayor cuando las aves reciben conchas marinas o piedra caliza de 2 a 4 mm que con carbonato cálcico de 0,5 mm. La fortaleza y las cenizas de la tibia aumentan con estos tipos de partículas de calcio. Algunos trabajos recientes confirman los beneficios de estas fuentes de calcio en la calidad de la cáscara. El carbonato cálcico grueso – de 0,8 a 2 mm – mejora la calidad de la cáscara en comparación con el fino – menos de 0,5 mm – en gallinas marrones de 50 semanas, así como la densidad de la cáscara y la resistencia a la rotura, aunque algunos trabajos no han registrado efectos beneficiosos. Por tanto, debe prestarse atención a la proporción de partículas gruesas por haberse encontrado un rechazo a las mismas al aumentar su nivel en el pienso hasta cubrir la totalidad del suplemento cálcico.

Sustituyendo el 50% de carbonato fino por conchilla de ostras, en gallinas blancas de 28 a 64 semanas al mismo tiempo que reduciendo el fósforo disponible de 0,45% a 0,32%, el nivel plasmático de éste se redujo en un 25% con la conchilla, pero sólo un 6% con el bajo fósforo. El efecto de la conchilla de ostra fue prominente debido a una menor movilización ósea durante la noche. Por lo tanto, el tamaño de partícula de la fuente de calcio influye considerablemente en los requerimientos de fósforo. Otros autores destacan el interés para suministrar diferentes niveles de fósforo durante todo el día, además de un cambio del calcio a fin de favorecer la formación ósea después de la oviposición.

Nuevas investigaciones han demostrado que utilizando el 100% de carbonato grueso y fosfato grueso en lugar de fuentes finas puede ser beneficioso para el rendimiento y la calidad de la cáscara de gallinas marrones de 46 a 62 semanas. Al aumentar el nivel de carbonato grueso en la dieta cambia la distribución del tamaño de las partículas en la misma: el de las menores de 0,2 mm se reduce casi a cero, mientras que aumenta el de las mayores - 2 a 4 mm -.

El tamaño de las partículas de la premezcla también puede influir en el rendimiento y la calidad del huevo, como se ha observado en una prueba: incluyendo una premezcla con una presentación grosera – más del 65% de las partículas de 1-2 mm -, aunque con la misma composición, en la dieta de gallinas marrones de 18 a 26 semanas, se obtuvo una mayor masa una mayor masa de huevos – más de 1,7 g/d - y una mejor conversión alimenticia en comparación con una

Estos contrapuestos resultados destacan que la proporción relativa de cereales enteros y el concentrado proteico – en harina o granulado - puede ser un factor crucial durante la preparación de dietas para suministrar a discreción.

premezcla estándar – el 65% de las partículas de 0,1 a 0,5 mm -. Estos resultados destacan que una premezcla con un tamaño de partícula grueso puede asegurar la ingesta de micro nutrientes - vitaminas y oligoelementos - y ayuda a cubrir mejor las necesidades de las aves. Además, ambos estudios confirman la preferencia de las gallinas por partículas de 1 a 4 mm.

Alimentación secuencial y su efecto sobre el rendimiento y la calidad del huevo

La alimentación secuencial de una dieta rica en proteína en la primera mitad del día seguida de otra baja en proteína en la segunda mitad ha dado lugar a una producción de huevos similar en comparación con una dieta con un nivel proteico constante durante toda la jornada. Sin embargo, se ha demostrado que el suministro de proteína en diferentes momentos del día puede afectar al peso del albumen, lo que indica que podría necesitarse más proteína después de la oviposición para satisfacer los requerimientos de la gallina para la síntesis del albumen. Cuando no solo se ajustó el nivel de proteína sino también el de calcio a fin de ofrecer una dieta de alta energía – 3.040 Kcal/kg -, alta proteína – 18 % - y bajo calcio – 0,50 % - por la mañana y otra de bajo energía – 2.320 Kcal/kg -, baja proteína – 13,7 % - y alto calcio – 9,5 % - por la tarde mejoró la eficiencia alimenticia, con una puesta similar y un menor peso del huevo en comparación con una dieta convencional. En otra prueba también se observó un rendimiento similar – en puesta, peso del huevo y masa de huevos -, pero con un ligeramente menor consumo de pienso y, por lo tanto, una mejor conversión al disminuir el nivel de energía y proteína de la dieta por la tarde – 2.650 Kcal/kg y 15,5% - en comparación con una dieta única – 2.750 Kcal/kg y 17% -. Un suministro menor de calcio por la tarde reduce la calidad de la cáscara, pero una baja ingesta del mismo por la mañana no tiene ningún efecto. Esto también se observa cuando se proporcionan cereales con bajo contenido de calcio en la mañana. El equilibrio de la dieta de la tarde con alto calcio asegura una normal formación y calidad de la cáscara.

El empleo de cereales enteros como fuente de energía por la mañana, combinado con un concentrado proteico por la tarde, en la mayoría de estudios ha mejorado la conversión alimenticia de las ponedoras. Cuando una dieta con cereales – trigo, cebada y maíz – se suministró con un concentrado granulado *ad libitum* se observó una mayor ingesta de pienso a causa de a un mayor consumo de este último, sin resultar afectada la producción en comparación con una dieta convencional en harina. Sin embargo, cuando se racionó la alimentación para proporcionar los cereales y el concentrado proteico en una proporción 50:50 y 121 g/d, la ingesta fue inferior y la conversión de esta dieta secuencial mejoró en comparación con otra convencional o una alimentación a discreción - tabla 3 -, mientras que la producción de huevos y el peso y la masa de estos fueron similares con todos los sistemas de alimentación.

Tabla 3. Efecto de la alimentación secuencial de cereales enteros en comparación con la convencional

Referencias	Caracteres de la producción							
	Prod de huevos	Peso del huevo	Masa de huevo	Consumo de pienso	Consumo de energía	Ingesta de proteínas	Ingesta de calcio	índice de conversión
Blair y col., 1973	=	=		↑	=	↑	↑	
Umar Faruk y col., 2010	=	=	=	↓	↓	↓		↓
Umar Faruk y col., 2010	=	=	=	=				=
Umar Faruk y col., 2011	=	=	=	↓	↓			↓
Traineau y col., 2013	=	↑	=	↓	↓			↓

Una premezcla con un tamaño de partícula grueso puede asegurar la ingesta de micro nutrientes - vitaminas y oligoelementos - y ayuda a cubrir mejor las necesidades de las aves.

La mejora en la conversión en el grupo recibiendo una alimentación secuencial fue debida a una menor ingesta de trigo. Además, el suministro de trigo entero favorece la conversión por el desarrollo de la molleja y la digestibilidad de la dieta. Cuando aumenta la cantidad de trigo entero hasta el 75%, suministrándose secuencialmente con una dieta equilibrada en harina, la producción y el peso del huevo y el consumo fueron similares que con un 50% de trigo entero. Ambos tratamientos fueron comparables a la alimentación convencional en la producción de huevos y al índice de conversión. De hecho, el peso de huevo y el consumo de trigo son más bajos cuando éste se

suministra en harina en vez de entero, aunque la puesta no resulta afectada. Y en otra experiencia el empleo de trigo o maíz al 100% o bien mezclado con trigo entero en proporción 80:20, redujo el peso del huevo y la masa de huevos, aunque sin afectar a la puesta, en comparación con una alimentación secuencial con trigo. La alimentación con cereales en harina fue menos eficiente que con trigo entero de forma secuencial pero todavía es superior en cuanto a la conversión del pienso que la de una alimentación convencional en harina.

Conclusiones

Se han realizado estudios experimentales sobre sistemas de alimentación a discreción con pequeños grupos de gallinas en jaulas durante un relativamente corto período. Por lo tanto, se requieren estudios a escalla industrial de producción que incluyan sistemas de alojamiento alternativo - aviario con o sin salida al exterior – ya que el tamaño del grupo, la actividad de las aves y el genotipo - gallinas blancas o de color - podrían afectar al rendimiento y al comportamiento al ser alimentadas en un sistema a discreción.

Además, la oferta de diferentes dietas durante el día requiere un buen manejo para evitar la competencia entre las aves y un consumo excesivo de pienso. La dificultad de disponer de comederos separados limita el empleo de una alimentación a discreción en condiciones prácticas. El sistema a discreción es más fácil de implementar en la práctica, pero depende de la aptitud de las gallinas para elegir los alimentos con partículas de tamaño heterogéneo. Actualmente se conocen bien los claros beneficios de las partículas gruesas de calcio sobre el contenido mineral y la de la cáscara. Una mayor reducción en la proporción de partículas finas con fosfato o premezcla parece prometedora. El uso de granos enteros debe considerarse con atención porque puede aumentar la competencia, la heterogeneidad en la manada e incluso el picaje de plumas.

Los resultados contradictorios de los estudios sobre la alimentación a discreción destacan la necesidad de una mayor información técnica de los productores, pero existe posibilidad de empleo gracias a la utilización de los cereales propios.

La alimentación secuencial se ha realizado en explotaciones utilizando dos silos, con una dieta suministrada por la mañana - de alta energía y proteína, y bajo calcio y fósforo - y otra al atardecer - con baja energía, proteína y fósforo y alto calcio - o bien añadiendo un tercer silo para el suministro de calcio en la noche. El objetivo principal es reducir la conversión del pienso y mejorar la calidad de la cáscara. La alimentación secuencial de fósforo y calcio puede reducir mucho su movilización del hueso e impactar positivamente sobre el bienestar y el medio ambiente.•

> **La alimentación secuencial se ha realizado en explotaciones utilizando dos silos, con una dieta suministrada por la mañana y otra al atardecer o bien añadiendo un tercer silo para el suministro de calcio en la noche.**

LIBRERIA AGROPECUARIA.com
REAL ESCUELA DE AVICULTURA
Plana Paraiso 14 - 08350 - Arenys de Mar - Barcelona
Llámanos ahora: +34 93 792 11 37
Fax: +34 93 792 15 37

Más de 600 títulos en Stock

GRATIS
Gastos de envío con código
GASTOSENVIO

www.LibreriaAgropecuaria.com