

Alimentación de las gallinas ponedoras

▼ M.E. TORRES CABALLERO. JOSÉ L. SÁNCHEZ DE MIGUEL. INGENIEROS AGRÓNOMOS.

En el presente artículo vamos a tratar, de la manera más clara y concisa posible, aquellos aspectos que consideramos de mayor importancia en lo que se refiere al complejo tema de la alimentación de las gallinas ponedoras. Se debe dejar bien claro que, en el ámbito de las producciones animales, el objetivo que se debe lograr con la alimentación es satisfacer las necesidades nutricionales y funcionales de los animales para que puedan expresar todo su potencial productivo, al menor coste económico posible, respetando siempre la legislación vigente, el medio ambiente y utilizando materias primas y métodos que no supongan ningún riesgo al consumidor final.

Las actuales estirpes de ponedoras son, gracias a los avances en mejora genética, unas casi perfectas "máquinas" de producción, considerando las elevadas producciones que alcanzan éstas con consumos de pienso relativamente bajos. No obstante, y como suele suceder casi siempre en producción animal, no todo son ventajas. En efecto, esta eficacia productiva tiene como contrapartida la mayor dificultad que entraña el satisfacer las necesidades de las ponedoras, ya que cada vez es más difícil aportar el adecuado equilibrio de nutrientes.

Energía

Una característica a destacar de las gallinas ponedoras es la capacidad de "autorregular" su consumo energético. Es sumamente complicado conseguir que las



Cada vez es más difícil aportar el adecuado equilibrio de nutrientes.

aves consuman mayor o menor cantidad de energía de la que ellas "consideran" necesaria, ya que, cuando aumentamos la densidad energética del pienso, éstas reducen su consumo y viceversa (**cuadro I**). Esto puede hacernos pensar que, conociendo las necesidades energéticas de las aves, sería relativamente sencillo predecir la cantidad de pienso que consumirán éstas, y a partir de este valor, cómo determinar en que proporción deben añadirse los demás nutrientes para conseguir suministrar un alimento equilibrado a los animales.

Desgraciadamente, esto no es tan sencillo, ya que las distintas condiciones

como: la temperatura, el peso del ave, el nivel productivo o la actividad física hacen variar las necesidades de energía de los animales, y si queremos mantener el mismo consumo de nutrientes deberemos cambiar la proporción en que éstos se incluyen en el pienso. Además, no debemos olvidar que otros factores como: la presentación del pienso (harina o migajas), la palatabilidad, el nivel de calcio, etc., pueden alterar también el nivel de consumo.

En el **cuadro II** podemos ver el efecto que tiene el aumento de la concentración energética sobre el peso del huevo y el peso vivo de las aves. Aunque hemos

CUADRO I. Efecto del nivel energético de la dieta y la temperatura sobre el consumo de energía de gallinas ponedoras.
Fuente: Payne (modificado), 1967.

EMV dieta (Kcal/kg.)	18 °C		30 °C		Disminución consumo energía diaria (%)
	Pienso/día (g)	Energía/cña (kcal)	Pienso/día (g)	Energía/día (kcal)	
2850	127	363	107	306	15,7
3050	118	360	104	320	11,1
3250	112	364	102	330	9,3
3450	106	365	101	350	4,1



La estrategia conjunta

Para el pienso

FRA ACID

*La sinergia de los
ácidos orgánicos
en mezclas estabilizadas*

MYCO-AD

*La solución contundente
al problema
oculto de las micotoxinas*

Para las materias primas

OLKOMPLEX

*Bactericida líquido
de amplio espectro*

Sede Central
Ctra. Reus-Cambrils Km. 3
Tfno.: 977 75 00 90 Fax: 977 75 28 36
43206 REUS

Delegación
Pol. Ind. "El Olivar" C/ Sierra Guadarrama, nº 5
Tfno.: 91 871 95 52 Fax: 91 871 92 21
28500 ARGANDA DEL REY



CUADRO II. Efecto de la concentración energética de la dieta sobre los rendimientos productivos de gallinas ponedoras. Fuente: C. de Blas y G.G. Mateos, 1991

Concentración energética (kcal EM/kg.)	Consumo de pienso (g/día)	Consumo EM (kcal/día)	Peso medio del huevo (g)	Incremento peso vivo (g/40 sem.)
2500	120,0	300,0	60,00	131,0
2600	116,3	302,5	60,15	170,0
2700	113,0	305,0	60,30	209,0
2800	109,8	307,5	60,45	248,0
2900	106,9	310,0	60,60	286,5
3000	104,2	312,5	60,75	325,5

visto que las aves regulan su consumo de energía, hay que precisar que, esta regulación no es del todo perfecta y un aumento de la concentración energética puede aumentar ligeramente el consumo de energía metabolizable. Este incremento de energía origina un engrasamiento del ani-

mal y un ligero aumento del peso del huevo, pero no mejora el porcentaje de puesta. Por lo tanto, se recomienda no aplicar unas concentraciones excesivas de

energía ya que no se van a obtener mejoras en la producción que compensen el mayor coste económico en el que se incurre. De lo anteriormente dicho, podemos deducir la gran utilidad que puede tener conocer, de la forma más precisa posible,

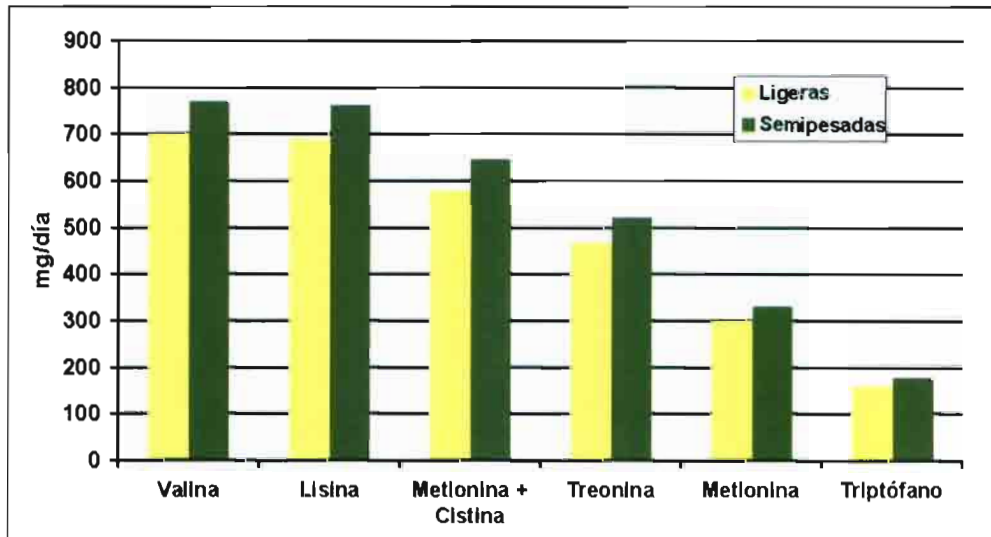


Figura 1. Necesidades diarias de los distintos aminoácidos para estirpes ligeras y semipesadas. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del NRC, 1994.

mal y un ligero aumento del peso del huevo, pero no mejora el porcentaje de puesta. Por lo tanto, se recomienda no aplicar unas concentraciones excesivas de

las necesidades energéticas de los animales. A continuación, vamos a desarrollar un ejemplo de cálculo de necesidades energéticas (basado en las fórmulas y

valores recomendados por Euribrid, 1994), en el que se desglosarán, por un lado, las necesidades de mantenimiento, y por otro, las necesidades de producción; la suma de ambos términos representará la necesidad energética total por gallina y día.

Necesidades energéticas de mantenimiento

Peso vivo: cada kg. de peso vivo metabólico ($\text{kg}^{0.75}$), incrementará las necesidades de mantenimiento aproximadamente 108 kcal/ $\text{kg}^{0.75}$.

Temperatura: por cada grado centígrado por encima o debajo de 20 °C, en el rango de 18 °C a 26 °C, implica un decremento o incremento de 4 kcal respectivamente.

Necesidades energéticas de producción

Podemos estimar estas necesidades en 2,5 kcal EM/g de huevo producido, y en 3,2 kcal EM/g de incremento de peso vivo.

Ejemplo de cálculo de necesidades energéticas totales

Para una gallina de 1,6 kg. de peso vivo, que se halle en el 80% de puesta, que produzca huevos con un peso medio de 60 g y cuya velocidad de crecimiento sea de 0,7 g/día, las necesidades energéticas diarias, en una nave a 24 °C de temperatura serán:

$$108 \text{ kcal/kg}^{0.75} \times (1,6)^{0.75} \text{ kg}^{0.75} = 108 \text{ kcal/kg}^{0.75} \times 1,42 \text{ kg}^{0.75} = 153,3 \text{ kcal EM}$$

Temperatura:

$$(24 \text{ °C} - 20 \text{ °C}) \times (-4 \text{ kcal}) = 4 \text{ °C} \times (-4 \text{ kcal}) = -16 \text{ kcal}$$

Producción de huevos:

$$0,80 \times 60 \text{ g/huevo} \times 2,5 \text{ kcal EM/g} = 120 \text{ kcal EM}$$

Crecimiento:

$$0,7 \text{ g} \times 3,2 \text{ kcal EM/g} = 2,2 \text{ kcal EM}$$

La suma de estos conceptos refleja unas necesidades totales, en la situación descrita, de 259,5 kcal EM/gallina y día.

No obstante, ésta es sólo una de las muchas formas de estimar las necesidades que se han desarrollado a lo largo de la

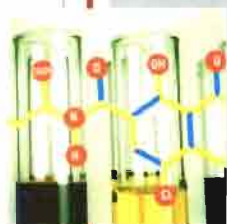
CUADRO III. Algunas ecuaciones de estimación de las necesidades energéticas. Fuente: varios autores.

Autor y año	Ecuación de estimación necesidades	Condiciones de aplicación
Laeson y col., 1973	$\text{EMI} = 0,394 \text{ pv}^{0.75} + 4,65 \text{ G} + 2,65 \text{ H} + 62,87$	EM = 2,9 Mcal/kg.; T = 18 °C Todas las estirpes
Emmans, 1974	$\text{EMI} = (170-2,2 \text{ T}) \text{ PV} + 5 \text{ G} + 2 \text{ H}$ $\text{EMI} = (149-2,0 \text{ T}) \text{ PV} + 5 \text{ G} + 2 \text{ H}$	Leghom Rhode Island
ARC, 1975	$\text{EMI} = 125,3 + 65,8 \text{ PV}^{0.75} + 2,75 (\text{G} + \text{H})$	EM = 2,4-3,0 Mcal/kg.; T = 20 °C; 60-90% nivel de puesta
Byerly, 1979	$\text{EMI} = (0,85 - 0,0075 \text{ T}) \text{ pv}^{0.75} + 8 \text{ G} + 2,3 \text{ H}$	Alojamiento individual; ambiente controlado; todas las estirpes.
NRC, 1994	$\text{EMI} = (173-1,97 \text{ T}) \text{ PV}^{0.75} + 5,5 \text{ G} + 2,07 \text{ H}$	Todas las estirpes.
pv = Peso vivo (g) PV = Peso vivo (kg)	H = Producción de huevos (g/día) EMI = Energía Metabolizable ingerida	G = Ganancia de peso (g/día) T = Temperatura (°C)

LIDER EN PRODUCTOS Y SERVICIOS
PARA LA SALUD Y NUTRICIÓN ANIMAL



Antifúngicos



Aditivos



Aromatizantes



Formulación

Nutrición



Servicio de
Patología

dex ibérica

Apartado 39
43480 VILA-SECA Tarragona (España)
Ctra. Nacional 340, Km. 1154,2 - Polígono Estación
Tel. 977 39 33 47* Fax 977 39 33 66 - 977 39 45 05
E-mail: dexiberica@dexiberica.com
www.dexiberica.com



historia de la avicultura de puesta. Existen además numerosas ecuaciones (**cuadro III**) que nos permiten estimar estas necesidades energéticas, debiéndose elegir aquella que se adapte mejor a cada caso en particular.

Una vez visto cómo podemos precisar las necesidades energéticas de las gallinas ponedoras, se debería estudiar que tipo de materias primas y en que proporción pueden cubrir estas necesidades, es decir, se debería realizar un estudio del valor energético de los distintos alimentos. Por las lógicas limitaciones de espacio impuestas, este tema no será abordado.

Proteína

Cuando hablamos de necesidades de proteína debe quedar bien claro que lo realmente importante es el contenido en aminoácidos aportados a las aves. En este sentido, de nada sirve suministrar un contenido adecuado de proteína bruta en el pienso si el contenido de aminoácidos de éste no es el adecuado. Se debe asegurar, sobre todo, el suministro de la cantidad necesaria de aminoácidos esenciales, ya que éstos no pueden ser sintetizados por el propio animal a partir de otros aminoácidos, como sucede con los no esenciales.

A efectos prácticos, y apoyándonos en lo dicho, se debe suministrar a las aves un nivel adecuado de aminoácidos esenciales (**Figura 1**), además de un mínimo de proteína total (se recomiendan valores en torno a los 15 g proteína/día para estirpes ligeras y 16,5 g proteína/día para estirpes semipesadas), asegurándonos de esta

CUADRO IV. Factores influyentes en las necesidades de proteína y aminoácidos.

Fuente: elaboración propia a partir de bibliografía.

Factores extrínsecos	Factores intrínsecos
<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilidad de aminoácidos • Margen de seguridad del pienso • Competencia entre aves • Interacciones con otros nutrientes o sustancias del pienso 	<ul style="list-style-type: none"> • Edad y peso del ave • Estirpe • Nivel de puesta • Tamaño de huevo • Velocidad de crecimiento

forma de que las necesidades de todos los aminoácidos quedarán cubiertas. Debemos también tener en cuenta que las cantidades de proteína y aminoácidos esenciales serán, lógicamente, función de varios factores intrínsecos y extrínsecos (**cuadro IV**).

Minerales

Aunque los minerales tienen poca importancia cuantitativa dentro del pienso, son elementos que tienen gran trascendencia en muchos procesos metabólicos de las aves y, en consecuencia, influirán de forma notable en la producción de huevos. No obstante, su incorporación al pienso es relativamente sencilla en comparación con otros elementos nutritivos (proteína y energía), ya que se pueden incluir en cantidades precisas aquellos minerales cuyos requerimientos no hayan sido cubiertos por las cantidades contenidas en las materias primas del pienso, dentro del corrector vitamínico-mineral.

Pese a existir unas necesidades mínimas de cada mineral, se debe formular en base a lo que denominamos recomendaciones prácticas, de mayor magnitud, pero que

ofrecen una mayor garantía al añadir un margen de seguridad ya que:

a. Se evitan los posibles errores cometidos al estimar la cantidad y disponibilidad de los minerales contenidos en las materias primas del pienso (que dependen de las condiciones de cultivo, procesado, etc.).

b. Se asegura el aporte adecuado de minerales en aquellas condiciones en que las necesidades reales sean mayores que las mínimas; lo que

puede deberse a diversos factores como: un estado sanitario deficiente, unas condiciones de estrés elevado, unas diferencias entre las condiciones experimentales y las reales, etc.

c. Se contrarrestan las interacciones entre distintos minerales.

El realizar aportes de minerales en cantidades superiores a estas recomendaciones tiene también repercusiones negativas, ya que se puede reducir la palatabilidad del pienso, con lo que las gallinas disminuirán el consumo y de forma directa la producción de huevos.

En el **cuadro V** se recogen las necesidades de los macrominerales, así como las de microminerales (de la misma importancia pero incluidos en muy menor cantidad), que deben ser tenidos en cuenta a la hora de formular piensos para gallinas ponedoras.

Vitaminas

Dentro de este grupo se engloban una serie de compuestos orgánicos, muy diferentes entre sí, que tienen en común que son todos ellos indispensables para el normal funcionamiento del organismo de las aves, ya que participan de forma activa en numerosos procesos vitales. Las vitaminas son necesarias para la síntesis de algunas moléculas esenciales, intervienen en la regulación de importantes procesos metabólicos y, su presencia, en cantidades adecuadas, favorece la capacidad defensiva de los animales frente a posibles enfermedades, es decir, mejoran el estado sanitario de las aves.

Dada su enorme importancia es fácil deducir que la carencia de vitaminas (avitaminosis) lleva, en el mejor de los casos, a un menor rendimiento productivo y a un peor estado sanitario de las aves, y si la carencia se prolonga, puede llegar incluso a originar la muerte de los animales (**cuadro VI**).

En la mayoría de los casos, las vitaminas contenidas en las materias primas del pienso no cubren las necesidades de los animales, y se hace necesaria su suplementación, junto con los minerales, en el corrector vitamínico-mineral. Para mayor

CUADRO V. Necesidades diarias en minerales de la gallina ponedora.

Fuente: datos NRC (1994), datos INRA (1989).

	Macrominerales	
	INRA, 1989	NRC, 1994
Calcio (g/día)	4,2	3,25 - 3,6
Fósforo total (g/día)*	0,6	-
Fósforo disponible (g/día)	0,35	0,35
Sodio (%)	0,135	0,15
Potasio (%)	-	0,15
Cloro (%)	0,135	0,15
	Microminerales	
	INRA, 1989	NRC, 1994
Magnesio (p.p.m.)	-	500
Manganeso (p.p.m.)	60	30
Zinc (p.p.m.)	40	50
Cobre (p.p.m.)	2	6
Yodo (p.p.m.)	0,8	0,3
Selenio (p.p.m.)	0,15	0,1
Cobalto (p.p.m.)	0,2	-

* Incluye fósforo fítico, prácticamente no utilizable por los animales, y el fósforo no fítico, que sí lo es.



El aporte de vitaminas en dosis excesivas perjudica el rendimiento de las aves.

seguridad, se añaden cantidades en el pienso varias veces superiores a las necesidades mínimas, ya que existen muchos factores como: el estado sanitario del lote, las condiciones ambientales, el procesado y la conservación de los alimentos, etc., que pueden reducir la cantidad de vitaminas asimilada realmente por las aves.

A pesar de lo dicho, el aporte de vitaminas en dosis excesivas (por encima de los márgenes adecuados), además de aumentar el coste del corrector vitamínico-mineral, conduce a situaciones de hipervitaminosis que también perjudican el rendimiento y el estado sanitario de los animales.

En el **cuadro VI** se recogen, junto a las necesidades mínimas diarias, las recomendaciones diarias de vitaminas a aportar en el pienso para gallinas ponedoras.

Aditivos

Además de los nutrientes mencionados, existen otra serie de sustancias, no específicamente alimenticias, que se incorporan a los piensos, buscando mejorar los rendimientos productivos, las características del pienso o alguna propiedad de las producciones obtenidas. A este grupo de sustancias se le conoce con el nombre de aditivos.

Los aditivos no gozan de mucha aceptación por el consumidor, que demanda, cada día más, productos "naturales" y rechaza aquellos que considera "artificiales". No obstante, el uso de aditivos en el ámbito de las producciones animales es una práctica habitual que no tiene por qué suponer un riesgo, siempre y cuando se respete la legislación vigente al respecto

(que es cada vez más restrictiva).

En este sentido, existen a nivel de la Unión Europea una serie de Directivas, de continua actualización, en las que se determina que sustancias pueden ser utilizadas como aditivos, así como sus niveles máximos y mínimos permitidos, características y composición de las mismas.

Debido a que existen infinidad de aditivos, nos limitaremos a realizar una sencilla clasificación que proporcione una idea de sus tipos y usos. Así tendremos:

a. Auxiliares tecnológicos: contribuyen a mejorar el procesado, mezcla, conservación, etc., del pienso. Dentro de este grupo se encuentran: conservantes, antioxidantes, ligantes, coagulantes, emulsionantes, estabilizadores y antiaglomerantes.

b. Potenciadores sensoriales: mejoran la presencia, olor, textura, etc., del pienso frente a los animales (y por lo tanto potencian su consumo), y pueden también influir en las decisiones de compra de pienso por el avicultor (se vende mejor un pienso con buena presencia, olor, etc.). También pueden modificar determinadas propiedades de las producciones, siendo en este caso el ejemplo por excelencia la modificación del color de la yema del huevo mediante la utilización de pigmentantes (que son uno de los tipos aditivos más utilizados, ya que el color es una característica de gran importancia comercial).

c. Aditivos nutricionales: se incorporan para mejorar el aprovechamiento del pienso por las aves o para mejorar el estado sanitario de las mismas, e incrementar así el rendimiento productivo de la explotación. Dentro de este grupo destacamos los antibióticos y probióticos (que alteran la cantidad y composición de la flora microbiana del tracto digestivo, favoreciendo la asimilación de determinados alimentos) y las enzimas (cuya acción mejora el aprovechamiento digestivo de determinados nutrientes, que, de otra forma, tendrían poco valor nutritivo).

CUADRO VI. Necesidades diarias de vitaminas de la gallina ponedora. Fuente: datos NRC (1994), datos INRA (1989).

	Ud.	Cantidad recomendada	Necesidades mínimas NCR, 1994	Necesidades mínimas INRA, 1989
Vitamina A	UI	7.500	3.000	8.000
Vitamina D ₃	UI	2.500	300	1.000
Vitamina E	UI	25,0	5,0	5,0
Vitamina K	mg	2,0	0,5	2,0
Vitamina B ₁₂	mg	0,01	0,004	0,004
Biotina	mg	0,15	0,1	—
Colina	mg	1200 ^a	1.050 ^b	250 ^c
Ac. Fólico	mg	0,75	0,25	—
Niacina	mg	40,0	10,0	—
Ac. Pantotéico	mg	10,0	2,0	4,0
Piridoxina	mg	3,0	2,5	—
Riboflavina	mg	4,5	2,5	4,0
Tiamina	mg	2,0	0,7	—

a. Cloruro de colina b. Pantotenato cálcico c. Total dieta

Conclusiones

La alimentación de las gallinas ponedoras es un aspecto clave a tener en cuenta, si queremos obtener una elevada producción de huevos en nuestra explotación. En consecuencia, el subestimar en algún momento su enorme importancia o realizar una mala gestión de la misma puede dar lugar a grandes pérdidas económicas.

En este sentido, con el presente artículo se ha intentado dar una idea general de cuáles son las necesidades nutricionales de las gallinas ponedoras, procurando hacerlo de una forma clara y concisa. ■