

III

LA GRANJA DE PUESTA: NUTRICIÓN DEL AVE, SANIDAD, MANEJO DEL HUEVO EN LA GRANJA

Ldo. D. ANDRÉS GARCÍA-VAO
Veterinario especialista en avicultura (NUTEGA)

LA GRANJA DE PUESTA: NUTRICIÓN DEL AVE, SANIDAD, MANEJO DEL HUEVO EN LA GRANJA

ANDRÉS GARCÍA-VAO

INTRODUCCIÓN

La alimentación de las gallinas ponedoras de huevos representa el 55-60% del coste total de producción de una docena de huevos; así pues, resulta claramente de vital importancia optimizar el manejo alimenticio a realizar. En el caso de las ponedoras comerciales, el objetivo esencial de la nutrición será obtener del ave su máximo potencial para lograr todo del rendimiento que es capaz de dar genéticamente: número de huevos, tamaño de huevos, calidad interior del huevo, calidad de la cáscara, etc.

Para obtener la mejor eficacia de un alimento, la cantidad ingerida y la composición del alimento están íntimamente ligadas.

MANEJO ALIMENTICIO CUALITATIVO

La influencia de la calidad de la ración suministrada a las aves sobre la producción de huevos es determinante. Con ello queremos decir que cualquier nutriente y/o materia prima incluido en la alimentación de la ponedora puede influir en mayor o menor medida en la puesta, tamaño del huevo, calidad del huevo, etc..., por citar los principales aspectos interesantes a la hora de comercializar el producto.

Entre los nutrientes que determinan la producción de manera significativa tenemos: energía, proteína bruta –aminoácidos, calcio, fósforo, ácido linoleico, xantofilas y vitaminas.

INFLUENCIA DE NUTRIENTES

Energía

Por lo general, la energía metabolizable de una fórmula de pienso de gallinas ponedoras supone un 65-70% del coste total de dicha fórmula. En determinadas situaciones puede resultar muy interesante para optimizar resultados técnicos y/o económicos, aumentar o disminuir el contenido energético de la dieta.

Existe una buena correlación entre la concentración energética del pienso y el consumo diario de la gallina. La gallina ponedora regula bien su consumo de pienso de manera que diariamente ingiere la misma cantidad de energía metabolizable y los índices de consumo son inversamente proporcionales a la tasa de energía utilizada, si bien hay algunos factores que influyen en el consumo diario de la gallina ponedora:

- a) Temperatura y humedad del gallinero
- b) Concentración energética del pienso
- c) Edad del ave
- d) Concentración de proteína y aminoácidos del pienso
- e) Nivel del calcio en pienso
- f) Presentación del pienso(harina o migajas)

La gallina ponedora dentro de un intervalo de concentración energética (entre 2600-2900 Kcal/EM/kg) regula su consumo de pienso para mantener constante su ingesta de energía. Sin embargo, aunque ciertamente esta mecanismo de regulación metabólica existe, está comprobado que con concentraciones energéticas elevadas, las gallinas incrementan también su consumo energético, mejorando ligeramente el peso del huevo y produciéndose un engrasamiento del animal, sin modificarse el porcentaje de puesta (Morris, 1969)

Existen numerosas ecuaciones de regresión para determinar las necesidades energéticas diarias de la gallina ponedora.

Referencia	Ecuación
Lesson, 1973	$EMI = 0,394P^{0,75} + 4,65AP + 2,69PHU + 62,87$
Emmans, 1974	$EMI = (1702,2T)P + 5AP + 2PHU$
ARC, 1975	$EMI = 125,3 + 65,8P^{0,75} + 2,75(AP + PHU)$
Mannlon y Cloud, 1984	$EMI = 105,2PO,75 + 2,1PHU$
NRC, 1984	$EMI = (173 + 1,97T)P^{0,75} + 5,5AP + 2,07PHU$

EMI = Ingesta de EM(Kcal/día)

P = Peso de la gallina(g)

AP = Ganancia de peso(g/d)

PHU = Producción de huevos(g/d)

T = Temperatura(°C)

Como se observa en estas ecuaciones, las cantidades energéticas de la gallina ponedora van en función del peso del ave, la temperatura (las necesidades de energía bajan al aumentar la temperatura del gallinero), el aumento de peso corporal de la gallina y de la producción de huevos.

Como conclusión, podemos considerar que las necesidades energéticas diarias de una gallina ponedora en condiciones normales de temperatura y manejo son de 290 a 305 Kcal. de energía metabolizable para estirpes blancas y de 310 a 325 para estirpes de color.

Existe una respuesta definitiva en forma de producción de huevos a la ingesta energética para valores comprendidos entre 184 y 312 kcal/ave/día. Para ingestas energéticas muy elevadas, también existe una pequeña influencia para ingestas proteicas entre 13-21 g/ave/día. Sin embargo, cuando la ingesta energética es limitante, se observa un incremento importante en la producción de huevos al incrementar la ingesta proteica.

En cuanto al tamaño del huevo, también puede verse influido por el nivel energético de la dieta, si bien es más determinante en este aspecto la ingesta proteica del ave.

Cuando las dietas son insuficientes desde el punto de vista energético, la respuesta a los incrementos proteicos no es notable debido a la utilización de la proteína que con fines energéticos realiza la gallina.

Proteína bruta- Aminoácidos

Como hemos visto en el apartado anterior, la ingesta proteica de la dieta puede influir la producción de huevos así como de manera más importante el peso o tamaño del huevo. Los aminoácidos azufrados, principalmente la

metionina, resultan determinantes (Tabla 1). Lisina y treonina también pueden ser tenidos en cuenta a la hora de establecer los mínimos requeridos por el ave para no penalizar la producción de la misma.

**INFLUENCIA DE LA PROTEÍNA DE LA DIETA Y LA SUPLEMENTACIÓN EN
METIONINA SOBRE EL TAMAÑO DEL HUEVO
(ENTRE LAS 20-32 SEMANAS DE VIDA)**

Tratamiento	Puesta (%)	Peso Huevo (g)	Pienso (g)	Ingesta diaria	
				Proteína (g)	AA Sulfurados (mg)
Control (17% PB)	84,6	53,9	104	17,7	676
Control+0, 1% metionina añadida	82,6	54,2	105	17,7	788
22% proteína	84,4	54,1	105	23,1	777

En ocasiones (situaciones de mercado, problemas de cáscara), puede resultar interesante reducir el tamaño del huevo, pero para ello es necesario limitar drásticamente el porcentaje de proteína bruta de la dieta.

**EFECTO DEL NIVEL DE PB DE LA DIETA SOBRE EL TAMAÑO DEL HUEVO
(GALLINAS DE 60 SEMANAS DE EDAD)**

%PB dieta	% Puesta	Consumo diario de pienso (g)	Peso huevo (g)	Ingesta proteica diaria (g)
17	78,8	114	64,8	19,4
15	77,5	109	64,3	16,4
13	78,3	107	62,2	13,9
11	72,7	108	61,7	11,9
9	54,3	99	58,2	8,9

Dietas con 2800 Kcal EM/kg

Manteniendo la producción de huevos, niveles del 13 % de PB son suficientes para rebajar el tamaño del huevo en 2g. Por debajo de este nivel, la bajada de tamaño se acompaña de una dramática disminución del número de huevos.

En la primera parte de la puesta (22-36 semanas de vida) las necesidades nitrogenadas son mayores que posteriormente.

NECESIDADES DIARIAS DE LA GALLINA PONEDORA EN PB Y AA

	PB g/día	Lisina	Met.	M+C	Trip	Treo
22-36 sem	18	0,78	0,38	0,67	0,18	0,54
>37 sem	17	0,72	0,36	0,63	0,17	0,50

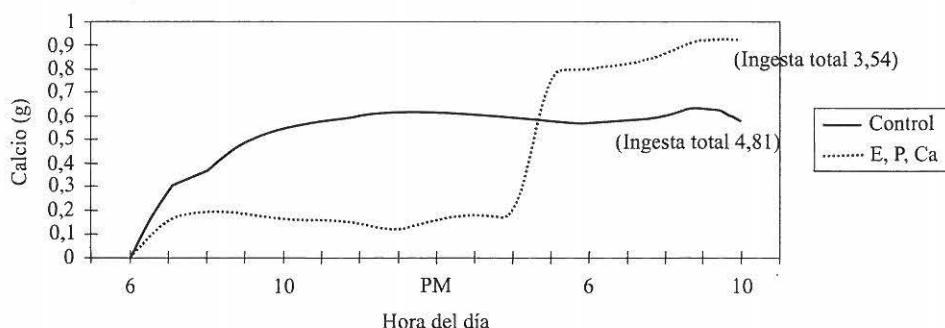
Calcio

La cáscara es el embalaje que utiliza la gallina para el huevo. De su integridad va a depender en gran medida la calidad y vida útil del huevo, por lo que resulta importante realizar todos los esfuerzos posibles para mantenerla intacta. La cáscara representa el 10% del peso del huevo, y su composición es prácticamente (94%) carbonato cálcico.

Dicho carbonato tiene dos procedencias: una la alimenticia, dependiente del nivel de la dieta, y otra interna procedente de las reservas medulares de la gallina. Para no producir movilizaciones del calcio óseo, lo que provocaría descalcificaciones de graves consecuencias para el ave, se proporciona en la dieta niveles del 3,5-4,2% de carbonato cálcico, que en su mayoría irá a formar parte de la cáscara; niveles del 5,5-6% de carbonato pueden producir descensos en la palatabilidad del pienso, bajada de consumo con la consiguiente disminución de la producción huevera. Niveles inferiores a 3% producirían las citadas movilizaciones del calcio óseo, descalcificándose las aves.

Una característica de la gallina ponedora es su apetito específico por el calcio. La gallina “sabe” cuando a calcificar el huevo, y hace acopio del calcio horas antes para hacer frente con éxito a la formación de la cáscara.

INGESTIÓN DE CALCIO A LO LARGO DEL DÍA



La dieta E, P, Ca proporciona los nutrientes energéticos, proteicos y cárnicos por separado, permitiéndole a la gallina ponedora escoger el que prefiera en función de sus necesidades. Se observa claramente cómo el ave incrementa el consumo de la dieta E, P, Ca por la tarde.

Del conocimiento de este hecho, emana la posibilidad de mejorar la calidad de la cáscara del huevo, y por lo tanto la producción de huevos, al estar ampliamente demostrado que con la utilización de la práctica de la alimentación cárnea por separado se incrementa la calidad de la cáscara disminuyendo el % de huevos rotos.

La dieta “clásica” contendría 3,5-4,2% de carbonato cárneo, y en la práctica que comentamos la dieta “clásica” sólo contendría un 1-1,5% de carbonato cárneo, y el resto hasta alcanzar el 3,5-4,2% se suministraría por la tarde en forma de semilla o partícula de 2-4mm de tamaño, para facilitar que la gallina lo localice en el comedero y lo retenga mayor tiempo en la molleja, haciendo que el calcio esté disponible precisamente en el momento de mayor demanda del mismo.

Fósforo

Muy interrelacionado con el calcio, si bien la exportación del fósforo en relación al ingerido no es muy elevada. Defectos o excesos en el contenido de fósforo disponible de la dieta conducen a cáscaras porosas o delgadas, aumentando el número de huevos rotos. Las necesidades del ave se cifran en torno a 0,36-0,38 g/día, siendo recomendable disminuir los aportes en función de la edad de la gallina. Al final del ciclo de puesta, niveles de 0,32 g/día mejoran la calidad de la cáscara.

Ácido linoleico

Este ácido graso poliinsaturado (c 18:2) tiene gran influencia sobre el tamaño del huevo. Niveles del 1,2-1,3% en la formulación aseguran un tamaño adecuado del huevo. Por encima de este nivel no se observan efectos significativos sobre el peso del huevo.

**INFLUENCIA DE LA INGESTA DE ÁCIDO LINOLEICO SOBRE
EL PESO DEL HUEVO (22-69 SEMANAS DE VIDA)**

Ácido linoleico		
Dieta	% en dieta	Peso huevo (g)
1	0.72	61.2
2	1.14	62.2
3	1.17	62.5
4	1.33	62.5
5	1.37	63.1
6	2.33	63.4

Xantofilas

Lo hemos considerado como un nutriente que influye sobre la producción de huevos, al ser el color de la yema del huevo un indicador subjetivo de la calidad del mismo, y por tanto debe ser tenido en cuenta a la hora de valorar la producción de huevos de una explotación.

La pigmentación de la yema del huevo viene determinada por la combinación de xantofilas amarillas y rojas que se de en la ración de la ponedora. Como ya hemos apuntado, es un indicador subjetivo de la calidad. Nutricionalmente, el color de la yema no aporta nada. Es más un factor psicológico-social. Así, por ejemplo, en el Norte y Sur de España son necesarias pigmentaciones anaranjadas intensas (13-14 escala Roche) para poder comercializar huevos en esas zonas, y en el centro de la península, con coloraciones amarillentas de la yema (10-11 escala de Roche) es más que suficiente para poder vender la producción de huevos.

Las materias primas que entran a formar parte de la ración tienen todas unos valores (cero en algunos casos) de xantofilas amarillas y rojas. La mezcla resultante deberá cumplir los requisitos comerciales antes citados según el área donde vayan a comercializarse los huevos. Por otro lado, debe tenerse en cuenta el coste que dicha pigmentación de la yema supone (a mayor pigmentación, mayor coste).

Existen factores de manejo y alimentación que pueden disminuir la deposición efectiva de xantofilas en la yema. Niveles altos de vitamina A, agentes oxidantes, como ciertos minerales, altas temperaturas, grasas enranciadas, aflatoxinas, almacenamiento prolongado de materias primas, son algunos de los factores que pueden disminuir la pigmentación de la yema.

Vitaminas

De entre todas las vitaminas destacamos la D3 por su influencia en el proceso de calcificación del huevo que, como ya hemos visto, es un elemento determinante para la producción de huevos. La vitamina D3 es necesaria para la absorción del calcio; si se encuentra en niveles deficientes, rápidamente se produce una deficiencia cárquica. La ausencia total de vitamina D3 en la dieta –lo que no es corriente que suceda–, provoca un descenso rápido del peso de la cáscara: desde 80mg/g huevo hasta 15mg/g huevo a los 28 días de iniciada la privación. Sin embargo, algo no tan inusual como lo anterior son los niveles subóptimos de vitamina D3, en los que los cambios que se observan en la calidad de la cáscara son más sutiles, pero de gran importancia económica.

RECOMENDACIONES PRÁCTICAS PARA FORMULAR PIENSOS DE LAS PONEDORAS

Tomando como referencia las necesidades diarias de la ponedora, que hemos expuesto en los apartados anteriores, podemos expresar en el siguiente cuadro las necesidades diarias de la gallina ponedora en función de la edad.

NECESIDADES DIARIAS DE LA PONEDORA EN FUNCIÓN DE LA EDAD
(SEMANAS DE VIDA)

	22-36 semanas	Más de 37 semanas
Energía	270/310 Kcal/día	280/310 Kcal/día
Proteína	18 g/día	17 g/día
Metionina	0,38 g/día	0,36 g/día
Metionina+Cistina	0,67 g/día	0,63 g/día
Lisina	0,78 g/día	0,72 g/día
Treonina	0,54 g/día	0,50 g/día
Triptófana	0,18 g/día	0,17 g/día
Calcio	3,8 g/día	4,2 g/día
Fósforo disponible	0,38 g/día	0,36 g/día

Los requerimientos nutricionales de la gallina varían diariamente durante el período de crecimiento, y continúan variando hasta el final del ciclo de puesta. Las gamas de piensos se justifican por la necesidad de ajustar el contenido de los nutrientes del pienso en respuesta a los cambios del consumo y de necesidades con el fin de mejorar la producción. Cuando se establecen normas prácticas para formulaciones de piensos de ponedoras, se deberá tener especialmente presente los aportes de aminoácidos azufrados y de lisina en función del consumo y de la producción.

A la hora de definir una gama de piensos de ponedoras, no sólo es necesario conocer los factores nutricionales, sino también otros factores como la forma de presentación del pienso, condiciones ambientales, plan profiláctico, uso de aditivos y características comerciales del huevo.

INFLUENCIA DE MATERIAS PRIMAS

Las materias primas componentes de la alimentación de la gallina ponedora tienen su influencia *per se* como aportes de nutrientes que son: energía, proteína, grasa, fibra, vitaminas, minerales, xantofila, etc. De la adecuada absorción que de cada uno de estos nutrientes se haga para cada materia prima dependerá una ajustada producción de huevos. En el caso de sobrevalorar o subvalorar algún nutriente de la materia prima, estaremos penalizando la producción en algún modo (% puesta desigual, tamaño de huevo pequeño, sobreconsumo de pienso, despigmentación de la yema, etc)

Por otro lado, ciertas materias primas ven limitada su incorporación en las dietas para ponedoras al contener sustancias antinutricionales, tener una composición irregular en el tiempo, ser contaminantes de cierto riesgo, transferir sabores u olores anormales al huevo, etc... todos ellos factores limitantes de la producción huevera.

A continuación, relacionaremos las principales materias primas empleadas en avicultura de puesta con sus características nutricionales, así como sus posibles efectos nocivos, cuando existan, sobre la producción de huevos.

Materias primas energéticas

Cereales

Los cereales son el principal componente energético de cualquier pienso de avicultura de puesta. Dicho contenido energético va a depender siempre de su composición nutricional y ésta, a su vez, de diversos factores como el abonado de las fincas, la variedad de la semilla, las condiciones de cosecha, del almacenamiento, etc.

CARACTERÍSTICAS NUTRICIONALES MEDIAS DE LOS CEREALES

Cereal	EM (relat.)	Almidón %	Grasa %	Fibra %	Proteínas %	Humedad %
Maíz	100	63	3,8	2,3	8	14
Sorgo	96	60	3,2	2,5	10	13
Trigo	94	58	2,1	2,5	11	11
Triticale	91	56	2,0	2,7	11	11
Centeno	88	54	1,5	2,8	10	11
Cebada-2	85	50	1,7	4,5	11	11
Cebada-6	82	48	1,7	6,0	10	11

Esta tabla refleja los contenidos nutricionales medios de los cereales que pueden encontrarse en España. Se estima una equivalencia energética relativa de los cereales frente al maíz. Se observa una correlación positiva entre energía metabolizable, almidón y grasa, y una correlación negativa entre fibra bruta y la energía metabolizable.

*Maíz:

Durante mucho tiempo, el maíz ha sido la principal materia prima utilizada en la alimentación de las aves, en razón sobre todo de su valor energético, de su tasa de xantófilas y de sus aportes en ácidos grasos, en particular ácido linoleico. La ausencia de factores antinutricionales provoca que no haya ningún límite de empleo del maíz sano. Sólo factores extraños, como la contaminación fúngica (micotoxinas) pueden obligar a reducir la tasa de incorporación en el pienso.

— Subproductos del maíz: La industria del procesado del maíz produce una serie de subproductos que son normalmente utilizados en la fabricación de piensos compuestos, como son el corn-gluten feed, el fatty maíz y los DDG. Su composición variable limita su empleo en avicultura de puesta.

*Sorgo:

En España, la utilización de sorgo en piensos de avicultura de puesta como único cereal no es muy corriente; su utilización es normal a niveles del 10 al 20% en piensos. Los límites de empleo del sorgo para las aves varía en función de su tasa de taninos.

*Cebada:

Hasta hace poco, la utilización de la cebada en piensos de avicultura de puesta estaba limitada por su elevada tasa de fibra y sobre todo por la presencia de β -glucanasas ha permitido elevar:

— El valor nutritivo de la cebada, mejorando los coeficientes de digestibilidad de la proteína bruta y de la grasa, y, por tanto, su contenido energético.

— La tasa de incorporación de la cebada a niveles de 45 a 65% en piensos de avicultura de puesta.

*Trigo:

Empleado en Europa como sustituto del maíz, destaca por su elevado contenido en almidón y proteína. Por el contrario, carece de ácido linoleico y xantofilas amarillas. En piensos, al ser el trigo muy pulverulento puede originar problemas de subconsumo.

— Subproductos de molinería: Son los productos obtenidos de la molienda del trigo para obtener la harina panificable. Los principales productos obtenidos y que se emplean en la alimentación animal son: salvados, harinillas, tercerillas, harinas bajas.

Dependiendo de la región española, estos productos reciben denominaciones como cuartas, terceras, segundas, afrecho, cabezuela, etc. No existe una clasificación standard de los subproductos de molinería y, según las procedencias, se constatan en sus características grandes diferencias que dependen de los factores siguientes: calidad del trigo, tasa de extracción, limpieza y acondicionamiento del grano antes de la molienda y tipo de molino empleado.

CARACTERÍSTICAS MEDIAS DE LOS SUBPRODUCTOS DE MOLINERÍA

	Salvado	Harinillas	Tercerillas
Humedad %	11-13	11-13	11-13
Proteína%	14-15,5	14-15,5	14-16
Fibra%	8-10,5	7-8	3-6
Almidón%	18-23	25-28	35-38
Minerales%	4,5-5,5	4-5	4-4,5
Grasa%	3,5-4	4-4,5	

Semillas de Oleaginosas:

*Habas de soja (full fat soya):

Se caracteriza por su alto contenido en aceite (17 a 20%) y por su tasa de proteína (36 a 38%). Su perfil de aminoácidos es parecido al de la harina de soja desengrasada. El haba de soja es tratada térmicamente para eliminar los factores antinutricionales (inhibidores de la tripsina). Existen varios métodos para el tratamiento térmico de haba de soja, como micronización, tostado, extrusión, etc...

El valor nutricional y, en particular, su contenido energético va a depender bastante del tratamiento térmico a que se someta. La extrusión está considerada como el método más efectivo. Por eso, antes de comprar esta materia prima, interesa saber cuál es el tratamiento térmico que emplea el proveedor.

Por su alto contenido en grasa y ser ésta muy insaturada (50% de ácido linoleico) es interesante su utilización en los piensos de avicultura de puesta.

CARACTERÍSTICAS MEDIAS DE LA FULL FAT SOYA

	Americana	Brasil	Americana	Brasil
Humedad %	10,5-11,5	10,5-11,5	8,5-9,5	8,5-9,5
Proteína %	35,5-36,5	36-37,5	38-39	38,5-40
Grasa %	18,5-19,5	19,5-20,5	20-21	20,5-21,5
Fibra %	5-6	5,5-5,6	3-4	3-4

***Pipas de girasol:**

Su alto contenido en grasa(45%) y su insaturación resultan idóneas para la poneda. Los problemas que puede tener esta materia prima son los propios de molturar un producto con una alta tasa de grasa.

***Grasas:**

Son las materias primas con mayor concentración energética y su utilidad en aves es de indiscutible valor y eficacia. Las grasas insaturadas son mejor digeridas que las saturadas.

La incorporación de grasa en los piensos presenta una serie de ventajas: aporta gran concentración energética, mejora la palatabilidad de los piensos y disminuye el polvo de los piensos en harina y, por consiguiente, las mermas.

Las grasas que se emplean normalmente en la fabricación de piensos tienen los siguientes orígenes:

— Grasas animales: manteca, sebo o mezcla de ambas denominada “grasa”. Se trata de grasas saturadas, por lo que su nivel de ácido linoleico es inferior al de los aceites vegetales, si bien por precio, pueden resultar más interesantes que éstos.

— Aceites vegetales: grasas ideales para la alimentación de ponedoras por su elevado contenido energético así como por su alto nivel de ácido linoleico. Únicamente su precio es el factor limitante de empleo. Suele utilizarse aceite de soja y de girasol.

— Oleínas: procedentes del proceso de refinado de grasas destinadas al consumo humano. Su composición global se asemeja a la de los aceites grasos, de los cuales son un subproducto. Presentan el problema de su falta de “homogeneidad”, exigiendo, por lo tanto, un análisis químico previo a su utilización.

Materias primas proteicas

***Harina o torta de soja:**

Es la fuente de proteína más empleada en la industria de piensos compuestos en España, puesto que la relación calidad precio es normalmente buena (Tabla 7). Sus factores limitantes son bajo contenido en aminoácidos azufrados y disponibilidad en fósforo escasa.

La torta de soja es tratada para destruir los factores antinutricionales que posee (factores antitripsina). Este tostado-calentamiento debe ser el correcto, ya que un tostado deficiente no destruirá estos factores antitripsina, y un tostado excesivo disminuirá la digestibilidad de los nutrientes de la soja.

CALIDADES MEDIAS DE LAS HARINAS DE SOJA

	Soja 46 PROFAT*	Soja 48 PROFAT*	Soja 48	Soja 44
Proteína %	43,5	46,0	47,5	44,0
Grasa%	1,8	1,8	1,5	1,4
Fibra%	6,5	6,2	4,2	7,2

* PROFAT: Proteína+Grasa

*Harina de girasol:

Su contenido en aminoácidos azufrados es relativamente alto comparado con otras tortas, siendo su tasa de lisina baja. Se comercializan diferentes tipos de girasol según el grado de descascarillado y su procedencia.

COMPOSICIÓN MEDIA DE LAS HARINAS DE GIRASOL

	Girasol 36-38	Girasol integral	Girasol argentino
Proteína %	35-38	28-31	33-35
Grasa%	2	1,5	2
Fibra%	17	24	21

*Guisantes:

Es una leguminosa con un cultivo progresivo en algunos países de Europa. La composición nutricional se sitúa intermedia entre los cereales y la harina de soja. Como las demás leguminosas, el guisante contiene varios factores antinutricionales. Entre ellos figuran un factor antitrípsico, taninos, hemaglutininas y alfa galactósidos.

*Harinas animales:

— Harinas de carne: se obtienen por tratamiento térmico(cocción) de los trozos de carne o de los animales enteros o desechos de carne.

La composición de las harinas de carne varía según el origen y la materia prima que entre en su composición. Están compuestas principalmente por proteínas, minerales y grasas; por esto no comportan otros factores antinutricionales que los que corresponden a la degradación de las materias nitrogenadas y de los lípidos bajo condiciones de almacenamiento.

La contaminación por *Salmonella* es algo frecuente en las harinas de carne. Es recomendable hacer un análisis microbiológico antes de usar cada partida.

La granulación de los piensos puede evitar en parte la contaminación por *Salmonella*, ya que éstas son termo sensibles a temperaturas de 80 a 90°C.

— Harinas de pescado: Es un producto obtenido por cocción, desengrasado y molienda de pescados enteros y subproductos del file taje de las industrias conserveras. La calidad nutricional de las harinas de pescado depende en gran parte de los peces que estén procesando en la elaboración de la harina de pescado. La proteína de esta harina tiene un valor biológico, y la disponibilidad de sus aminoácidos es muy elevada.

Principales limitaciones al empleo de materias primas

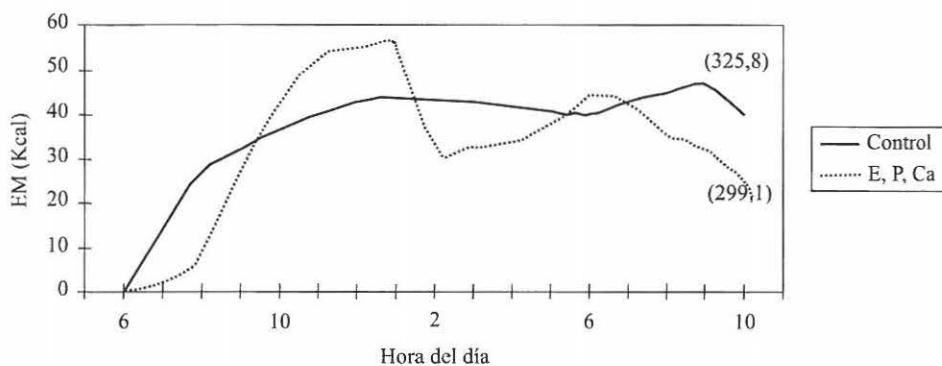
Si bien ya hemos comentado algunas limitaciones al describir las materias primas, en la tabla siguiente las resumiremos para cada una:

Materia prima	Factores desfavorables	
	F. Antinutricionales	Otros factores
Maíz		Micotoxinas
Sorgo	Taninos	
Cebada	Antienzimas	β-glucanos
Trigo		Arabinoxilanos
Centeno		Ergotismo
Mandioca	Cianhídrico	Contam. bacteriana
Salvado	Antifosfatas	
Sojahaba	Antitripsina	
Pipas de girasol		Rancidez
Grasas		Rancidez
Oleinas		Rancidez
Harina de soja	Antitripsina	
Harina girasol		Ácido clorogénico
Guisantes	Taninos	α-galactósidos
Harina de carne	Antibiotina	Aminas biógenas, salmonella
Harina de pescado	Tiaminasa	Ác.grasos insaturados/ salmonella
Torta de colza	Glucosinolatos	Sinapina
Torta de algodón		Gosipol

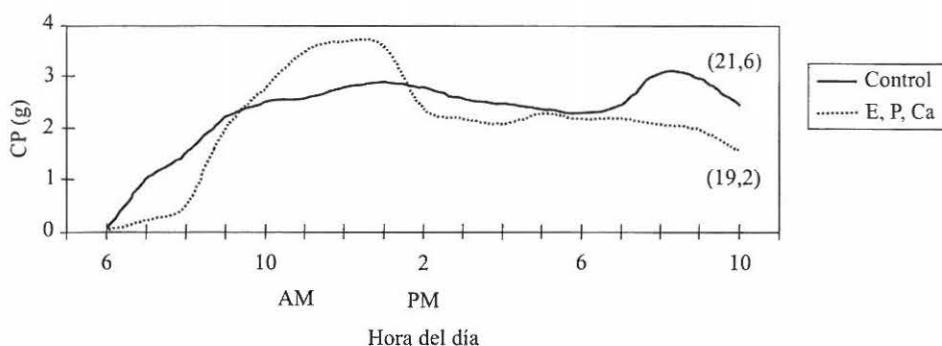
Manejo alimenticio cuantitativo

En general, la alimentación de la gallina ponedora suele realizarse *ad libitum*, el ave come cuanto deseé. Es conveniente conocer que, como hemos visto para el calcio, el ave tiene un apetito específico también para la energía y la proteína de la dieta.

INGESTA ENERGÉTICA A LO LARGO DEL DÍA



INGESTA PROTEICA A LO LARGO DEL DÍA



Hay un aumento de consumo de energía y proteína durante la mañana, aproximadamente 5-7 horas después que se enciendan las luces. Este incremento del consumo coincide con el máximo de oviposiciones observadas en un lote de gallinas.

Veinte minutos después de la postura del huevo, la gallina vuelve a ovular para volver a producir un huevo al día siguiente, por lo que es, en ese momento,

de gran actividad metabólica cuando incrementa su consumo energético y proteico (requerimientos de nutrientes cíclicos a lo largo del día, más que un requerimiento constante de nutrientes).

Del conocimiento de este comportamiento alimenticio específico de la gallina ponedora se derivan diferentes prácticas alimenticias cuyo objetivo es optimizar la producción de huevos:

- Alimentación cálcica por separado
- Alimentación “a la carta”(choice feeding)

En esta última, se le permite al ave elegir entre los diferentes ingredientes de la dieta (cereales, concentrados proteicos, calcio) de manera que en los momentos de mayor demanda de los mismo tenga acceso al nutriente específico.

Como hemos visto, la alimentación suele ser *ad libitum*, ahora bien, en ocasiones es conveniente la restricción cuantitativa del pienso. Para ello deben tenerse en cuenta:

- a) Estirpe de gallina: ligera-blanca o semipesada-morena.

En gallinas blancas, la restricción no suele ser frecuente ya que se produce precisamente el fenómeno contrario; en ocasiones, el ave no es capaz de alcanzar su nivel de ingestión ideal, por lo que se hace necesario estimular el consumo o recurrir a dietas más concentradas.

En gallinas rubias, con tendencia al sobreconsumo, estaría más indicada la restricción cuantitativa del pienso; últimamente, la genética se está encargando de corregir este fenómeno.

Condicionantes:

- No empezar antes de las 35-40 semanas de vida
- Impuesto un consumo control, no superar la restricción el 95% de dicho consumo control.
- Posibilidad de realizar un reparto rápido y homogéneo del pienso a lo largo de toda la nave.

- b) Producción de huevos.

Debe controlarse diariamente el número de huevos producidos, así como el peso del huevo(masa de huevos producida), para evitar descensos en la producción debidos a una restricción excesiva.

c) Peso corporal del ave.

El control de la evolución del peso del ave nos proporciona una idea de su estado, debiendo ajustarse a los estándares fijados para cada estirpe. Descensos bruscos de peso nos alertarán sobre una posible deficiencia nutricional. Pesando una muestra significativa de aves de un lote (40 aves, si se pesan individualmente, son representativas escogiéndose al azar a lo largo de una nave) cada semana nos mantendremos informados sobre el estado corporal de dicho lote.

d) Temperatura ambiental de la nave.

Un descenso o ascenso de temperaturas supondrá un aumento o disminución, respectivamente, de las necesidades de mantenimiento del ave, con lo que se hará necesario redefinir el nivel de restricción a emplear para no penalizar las producciones.

En el caso de controlar todos estos factores, una restricción de pienso en gallinas ponedoras semipesadas supone una mejora en el índice de conversión, al no afectar la producción y reducirse el consumo de pienso.

**EFFECTO DE LA COLOCACIÓN DE UNA MALLA DE PLÁSTICO SOBRE
EL COMEDERO EN LA PRODUCCIÓN DE HUEVOS DURANTE 1 AÑO.**

Parámetros productivos	Ad lib	120g/día	116.5g/día	113g/día
%puesta	73.9	73.8	73.4	71.7
Peso huevo (g)	61.7ab	61.1b	61.0b	61.0b
CMD (g)	125.4a	118.7b	115.5c	112.4d
IC (Kg.)	2.75	263	2.58	2.57
Aumento peso vivo	867a	753b	719bc	614d

— *Modos de efectuar la restricción cuantitativa de alimento:*

a) Por tiempo: Se limita el tiempo de acceso al pienso tapándose los comederos el resto del tiempo. Lo más aconsejable parece ser 2 horas de acceso por la mañana, y otro tanto o incluso algo más por la tarde. Aunque dé buenos resultados zootécnicos, tiene el inconveniente práctico de tapar los comederos.

b) Por cantidad: Se reparte la cantidad exacta previamente determinada. Requiere pesar el pienso primeramente, suministrado a diario, así como un sistema de reparto que permita la alimentación uniforme de todas las aves del gallinero.

c) Mediante impedimentos físicos: Por medio de la colocación de rejillas o varillas sobre el comedero que evitan la tendencia natural del ave a escarbar el pienso, con el consiguiente desperdicio del mismo y gasto energético del ave. En general, los resultados han sido satisfactorios con este tipo de “artilugios” logrando ahorros de pienso en torno al 3-6% sin afectar la producción.

**EFECTOS DE DISTINTOS PROGRAMAS DE RESTRICCIÓN
(21-65 SEMANAS DE VIDA)**

	Con malla	Sin malla
% puesta	69.9	69.4
Peso huevo (g)	62.2	62.3
CMD (g)	114.1*	121.4*
IC docena (Kg.)	1.86*	2.00*
Mortalidad (%)	5.3	7.8
Nº huevos/ave alojada	244	238
Aumento de peso vivo (g)	907	865

*Diferencia altamente significativa (P<0,05)

— *Forma de Presentación del Alimento Sólido:*

Las gallinas ponedoras comen “por la vista”, el gusto y el olfato, salvo excepciones, intervienen escasamente en la elección del alimento por parte del ave. Esta, atiende al tamaño de las partículas principalmente mostrando preferencia por las de tamaño “grosero(>1mm), dejando para el final las partículas finas(<0,6mm).

El pienso puede ser presentado en harina o en migajas, siendo en harina el tamaño de las partículas más desigual que en migajas, por lo que la posibilidad de escoger partículas es mayor en piensos en harina que en migajas.

Por lo general, se achacan mayores consumos de pienso y agua a los piensos migajados que a los piensos en harina, así como un mayor porcentaje de huevos sucios. Ahora bien, todo esto depende de la granulometría con que se trabaje.

Suministro de agua. Alimentación líquida.

Las aves consumen, en general, el doble de agua que de pienso, lo que no debe extrañar dado el alto contenido en agua del huevo (74-80% del total). Por tanto, van a influir sobre el consumo de agua:

- % puesta
- Temperatura ambiental y del agua
- Consumo de pienso-peso corporal del ave
- Características del pienso:
 - nivel y origen de proteínas
 - contenido en grasa
 - contenido en minerales (cloruros, potasio)
- Densidad aves/bebedero
- Tipo de bebedero.

A continuación podemos observar la influencia del % de puesta sobre el consumo diario de agua.

% puesta	Consumo cc/ave
0	140
10	155
20	167
30	182
40	193
50	204
60	220
70	231
80	246
90	257
100	273

En el siguiente cuadro, vemos la influencia de la temperatura ambiente y el peso corporal del ave sobre el consumo de agua.

Temperatura ambiente (°C)	Relación agua/pienso	Peso vivo de las gallinas (g)		
		1.75	2.00	2.25
-7	1.5:1	180	190	203
+4	1.7:1	204	216	230
+12.5	1.9:1	228	241	257
+16	2.0:1	240	254	270
+27	2.5:1	300	317	333
+38	5.0:1	600	635	665

Por su gran importancia sobre la producción de huevos, y por ser a menudo la “gran olvidada” de las explotaciones avícolas, señalamos a continuación las características químicas del agua de consumo para aves.

CALIDAD QUÍMICA DEL AGUA DE BEBIDA EN AVICULTURA

Parámetros	Nivel
pH:	5.5-8
Sólidos totales disueltos	<3000-4000 mg/l
Dureza (°D)	<25
Hierro:	0,2ppm (máx. 1 ppm)
Sulfatos:	Máx. 30 ppm
Fosfatos:	Ausencia
Nitratos:	Máx. 50ppm
Nitritos:	Máx. 0,05ppm

En cuanto a su análisis microbiológico, deben estar ausentes salmonellas, estreptococos fecales y E. coli principalmente. La cloración del agua a niveles de 2 ppm en bebedero, debe asegurarnos la calidad bacteriológica del agua, para no penalizar la producción de huevos, al ser a menudo aguas de mala calidad bacteriológica el origen de la mortalidad en ponedoras.

La competencia (nº de aves/bebedero) limita automáticamente el consumo cuando aquélla es muy elevada.

El tipo de bebedero, canal versus cazoleta o tetina, proporciona diferencias de un 15-30% entre ambos tipos. En el tipo canal, el ave tiene posibilidad de jugar con el agua hablándose más bien de un gasto mayor de agua, más que de una ingesta mayor.

SANIDAD

Todo proceso patológico que altere el fisiologismo aviar influirá sobre la puesta de una manera más o menos acusada.

Enfermedades que afectan a la puesta:

1. Víricas:

- Enfermedad de Newcastle
- Bronquitis infecciosa
- Encefalomielitis
- Síndrome de caída de puesta (EDS 76)
- Viruela aviar
- Laringotraqueitis

2. Bacterianas:

- Colibacilosis
- Estafilococias
- Pasteurelosis
- Salmonellosis
- Coriza

3. Parasitarias:

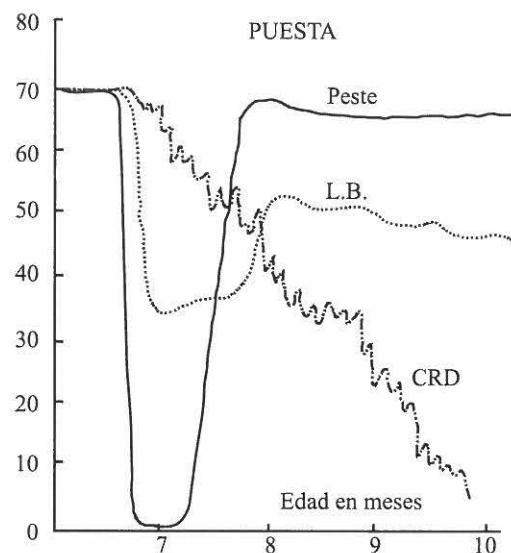
- Acariasis
- Ascaridiosis
- Coccidiosis

4. Micoplasmosis

5. Otras:

- Intoxicaciones alimenticias: ligadas a factores antinutritivos que puedan existir en las materias primas constitutivas de los piensos; p.ej., micotoxinas.
- Intoxicaciones “accidentales”: por ingestión o absorción cutánea de insecticidas o parasiticidas que tienen efecto residual dañando la función hepática.

ALTERACIÓN DE LA CURVA DE PUESTA PROVOCADA POR E. NEWCASTLE, BRONQUITIS INFECCIOSA Y M. GALLISEPTICUM: COMPARACIÓN.



PROGRAMA VACUNAL ORIENTATIVO

Vacunación	Días de vida	Vía administración
E. Newcastle	7-10	Ocular y spray
Bronquitis infecciosa	7-10	Ocular y spray
E. gumboro	14	Spray, agua
Bronquitis infecciosa 1	28	Ocular o spray
E. gumboro	35	Spray, agua
E. newcastle	45	Ocular y spray
Encefalomielitis	56	Ocular, spray, agua
Difteroviruela	56	Escarificación en el ala
Bronquitis infecciosa	83	Ocular, spray, agua
E. newcastle	112	Subcutánea o intramuscular
Bronquitis infecciosa	112	Subcutánea o intramuscular

Son vacunas opcionales dependiendo de la incidencia en la zona geográfica a considerar:

- Laringotraqueitis infecciosa
- Salmonellosis
- Síndrome de caída de puesta
- Coriza
- E. Coli
- T.R.T.