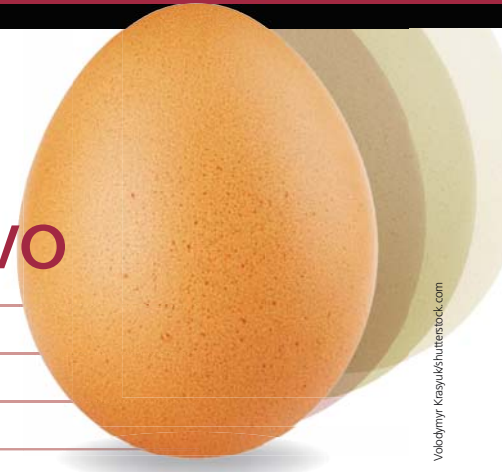




Factores que afectan a la calidad externa del huevo

La genética, la edad, la muda, la nutrición y el estado sanitario del animal desempeñan un papel vital en la calidad del huevo. También el periodo después de la puesta, donde el tiempo y las condiciones de almacenamiento acaban de determinar la calidad interna.



Volodymyr Kasyuk/Shutterstock.com

Álvaro Ortiz¹ y Juan José Mallo²

¹Jefe de Producto

²Director Técnico-Comercial

Norel S.A.

En general, se podría definir la calidad de un alimento como la suma de las características que influyen en la aceptabilidad o la preferencia del consumidor por dicho alimento (Kramer, 1951). En el caso concreto de los huevos, algunas de estas características son el aspecto y la forma de la cáscara, el color de la yema o el aspecto de la clara.

Dentro de las aproximadamente 25 horas que dura la formación del huevo, las cinco primeras son determinantes en cuanto a la calidad interna del mismo. El color de la yema, la integridad de la membrana perivitelina, el sabor y la calidad del albumen dependerán de que todo se desarrolle correctamente

en el interior del ave. En las siguientes 20 horas, el albumen se hidratará, aparecerán las chalazas y se formará la cáscara.

Calidad de la cáscara

Las microrroturas de la cáscara pueden detectarse por medio de lámparas o ultrasonidos. Estos métodos de evaluación de la calidad de la cáscara están cada vez más extendidos por su fácil manejo y automatización.

También es necesario evaluar el color de la cáscara, que se puede controlar visualmente con una serie de escalas graduadas estandarizadas o mediante la reflectividad de la cáscara en condiciones controladas. El color de la cáscara ha de ser uniforme, sin manchas (excepto en los casos en los que la estirpe del animal así lo determine) y sin restos de heces (producidas por una mala salud del animal o por una digestión de los alimentos inadecuada).

Si el control de roturas no se realiza de forma automatizada, o si se desea evaluar más a fondo la calidad de la cáscara, se pueden aplicar diferentes metodologías. La evaluación puede ser directa (determinando las propiedades mecánicas del huevo, midiendo la resistencia de la cáscara a la rotura de diferentes maneras: por impacto o compresión, etc.) o indirecta (evaluando la gravedad específica, la capacidad de deformación sin destrucción del huevo,

el espesor de la cáscara o el peso de la misma, etc.).

La gravedad específica se puede medir sumergiendo una muestra de huevos tomada al azar en líquidos con diferentes concentraciones salinas, buscando la concentración a la que el huevo flota. Esta medida proporciona una idea del porcentaje de cáscara del huevo.

Fallos en la estructura pueden explicar cáscaras débiles y problemas de roturas en casos con pesos y espesores de cáscara normales.

La medida de la resistencia a la rotura y a la deformación de la cáscara requiere equipos especiales. La resistencia a la rotura se suele medir por medio de compresión cuasi estática, donde el huevo se comprime en condiciones controladas hasta romperlo, dando como valor de resistencia la fuerza a la que dicha rotura ocurre. Hay estudios que relacionan negativamente la resistencia a la rotura medida de esta manera y el porcentaje de roturas. La medida de la deformación de la cáscara cuando se somete a determinada fuerza, o destructiva, donde se mide la deformación máxima de la cáscara antes de la rotura.

La cantidad y espesor de la cáscara del huevo están relacionadas con la dureza de la misma. El peso de la cáscara se puede medir rompiendo el huevo, sepa-

rando la cáscara y secándola; la mejor manera de expresar este parámetro es relacionando el peso de la cáscara con el peso total del producto en forma de porcentaje. El espesor de la cáscara, por otro lado, se puede medir una vez seca, por medio de un calibre. Conviene hacer varias medidas de dicho parámetro para evitar valores sesgados.

La fortaleza de la cáscara no depende sólo del peso de la misma y de su espesor, sino también de la calidad de su estructura. Esta estructura se puede evaluar por medio de microscopía electrónica, tal y como referencia Roberts (2004). Fallos en la estructura pueden explicar cáscaras débiles y problemas de roturas en casos con pesos y espesores de cáscara normales.

Actualmente se están desarrollando otros métodos, como la medida de la rigidez dinámica, y se están comparando con los métodos "clásicos" de medidas (Kete-laere *et al.*, 2002). Cada parámetro mide una cualidad diferente de la cáscara.

Factores que afectan a la calidad de la cáscara

Los principales factores que afectan a la calidad de la cáscara son la genética y edad de los animales, la nutrición, los factores de estrés y el sistema de producción.

La genética y la edad de los animales son factores ante los que el granjero poco puede hacer. Las estirpes comerciales han sido seleccionadas genéticamente por factores como son el porcentaje de puesta y la calidad del huevo, por lo que el uso de las últimas estirpes comerciales disponibles suele venir acompañado de mejores resultados en cuanto a la calidad de la cáscara (en igualdad de condiciones) tal y como

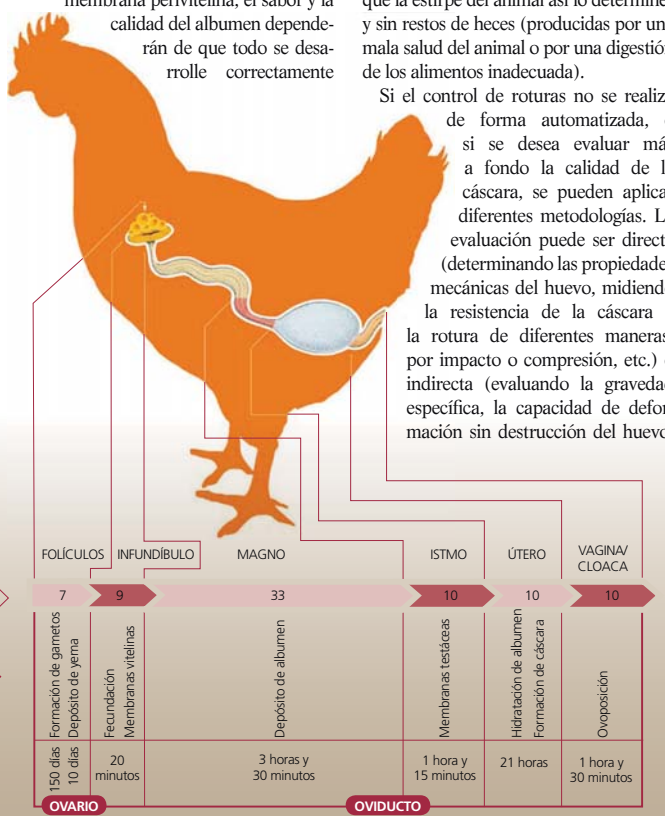
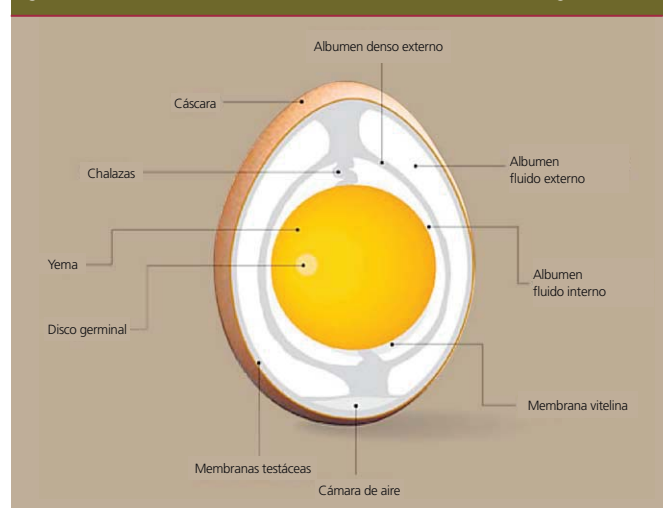


Figura 1. Esquema de la formación del huevo de gallina. (Fuente: www.huevo.org.es).

Influencia del uso de butirato en la calidad de la cáscara. (Fuente: Puyalto *et al.*, comunicación personal)

	Resistencia a la rotura (N)	Digestibilidad de la materia seca (%)	Digestibilidad de la proteína (%)
Control	10,21	70,03	71,24
Butirato sódico protegido	12,46	74,40	75,52
P<F	0,006	0,004	0,005
N	10	6	6
SEM	0,385	0,608	0,656

Figura 2. Partes del huevo (corte transversal). (Fuente: www.huevo.org.es).



Formación del huevo

El huevo es el producto final de una complicada serie de procesos que duran en torno a 25 horas y que fueron muy bien descritos por Johnson (2000). El proceso empieza con el paso del huevo al útero, donde el albumen se hidrata y se carga de electrolitos durante el *plumping*, a la vez que se comienza a formar la capa mamilar del huevo. Este paso puede durar cinco horas. Más adelante, mientras termina el proceso anterior se forma la capa esponjosa de la cáscara y la cutícula. Este paso dura alrededor de 15 horas y suele darse durante la noche. La cáscara del huevo, compuesta principalmente por carbonato cálcico, histológicamente consiste en tres capas: la capa mamilar, la capa esponjosa y la cutícula. Por último, la gallina pone el huevo a través de la cloaca. El huevo sale al exterior húmedo y a la misma temperatura que tiene el ave. Es esencial la higiene en los nidos para evitar las contaminaciones en este momento.

describen Hocking *et al.* (2003). La calidad de la cáscara disminuye con la edad del animal (Roberts y Ball, 2004); el tamaño del huevo aumenta a la vez que el peso de la cáscara se mantiene o incluso disminuye, reduciendo el porcentaje de cáscara y haciendo que la cáscara sea más frágil.

La nutrición del animal ha de ser adecuada, ya que una carencia de nutrientes, como calcio o fósforo, originará problemas de cáscara. Es recomendable aportar el calcio en forma de partículas groseras, e incluso aportar un extra del mismo unas horas antes del apagado de luces. Esto asegurará que haya calcio disponible para el animal en sangre y que se utilice para la formación de la cáscara, reduciendo la movilización de calcio óseo y prolongando la vida del animal.

También es necesario aportar los niveles adecuados de vitaminas, especialmente de las vitaminas D, C y E. Como indicación, se puede decir que las vitaminas C y E resultan útiles en situaciones de estrés y la vitamina A para prevenir manchas de sangre. Sin olvidar por supuesto la vitamina D, específicamente relacionada con el uso del calcio.

En relación al esquema de alimentación, se ha podido observar que ofrecer dietas diferentes a distintas horas del día, una por la mañana que aporte la mayoría de la energía y proteína, y otra por la tarde, más diluida pero con mayor concentración de minerales, puede conseguir una mejor calidad de cáscara (de los Mozos, 2011). Además, manipulando la dieta se puede conseguir que el tamaño del huevo no aumente demasiado con la edad, con lo que se incrementa el porcentaje de cáscara y la calidad de la misma no se ve afectada.

También se pueden aportar aditivos que mejoren la absorción de nutrientes, como enzimas (fitasa) (Lim *et al.*, 2003) o butiratos (Puyalto *et al.*, comunicación personal). La dureza de la cáscara también puede mejorarse con suplementación de cinc o manganeso, especialmente en sus formas orgánicas. Si los nutrientes y el agua se absorben adecuadamente, el número de huevos sucios se reduce drásticamente.

En línea con este trabajo, en otro estudio Sanchez-Herrera *et al.* (2009) añadieron a las dietas de ponedoras butirato sódico (0, 300 y 500 ppm), y observaron que el porcentaje de fisuras del huevo disminuyó notablemente con la inclusión de butirato (un 60 %).

Cualquier incidencia de estrés tendrá un efecto en la calidad del huevo, la puesta disminuirá, etc. Hay que evitar, en la medida de lo posible, los manejos, los cambios de localización, densidades altas, etc. El estrés por calor afecta seriamente a la calidad del huevo. El animal consume menos alimento (hay

que adaptar las dietas al consumo medio, aumentando el nivel de grasa), y sufre cambios internos que hacen que el tamaño del huevo disminuya y la calidad de la cáscara empeore. En este caso, se recomienda aportar bicarbonato sódico y agua fresca a los animales.

Indirectamente, las enfermedades también afectan a la calidad del huevo. En este sentido, el trabajo de Charlton *et al.*, (2000) es una buena recopilación de enfermedades aviares y sus efectos en los animales.

Los sistemas de producción y el manejo de las aves también afectarán a

la calidad del huevo. Es necesario que el huevo se recoja por separado de la gallinaza, para evitar contaminaciones.

Conclusión

Es necesario conocer bien el sistema productivo, tanto en el ámbito de granja como en el de comercialización, para poder ofrecer huevos con una calidad adecuada. El capítulo de la nutrición es de vital importancia en este aspecto, y hay que tener en cuenta que la inclusión de aditivos específicos es una herramienta útil para mejorar la calidad del producto. ●

Gustor

- ✓ Energía para vellosidades intestinales: BUTIRATO SODICO
- ✓ Atrayente natural y palatable
- ✓ Reduce diarreas
- ✓ Aumenta la superficie de absorción
- ✓ Mejora la salud intestinal: efecto bactericida
- ✓ Potencia la producción de enzimas endógenas
- ✓ Mejora el IC y GMD
- ✓ Estimula la ingesta temprana de alimento

*Nutrición natural
para el intestino*

 **NOREL**
ANIMAL NUTRITION

NOREL,S.A. • Jesús Aprendiz, 19, 1º A y B • 28007 Madrid (SPAIN)
Tel. +34 91 501 40 41 • Fax +34 91 501 46 44 • www.norel.es


SGS
AGRENTADO POR ENAC
