



---

**Universidad del Sureste**

---



**Medicina Veterinaria y Zootecnia**

**Delia Escamilla Méndez**

**Zootecnia De Aves**

**Tuxtla Gutiérrez Chiapas**

**15/Julio/2021**

## **HUEVO**

El huevo es un cuerpo germinativo producido por el ave en su proceso de reproducción en la alimentación el huevo es altamente nutritivo y forma parte de la dieta habitual a excepción de alguna condición médica, El huevo de las aves es una estructura tan sumamente importante que ha sido la clave de su éxito en el reino animal.

El principal componente del huevo que determina su tamaño o peso es el tamaño de la yema cuando es liberada por el ovario, lo cual está muy influido por el peso de la gallina. Por tanto, el peso de la gallina a la madurez es el principal factor que determina el tamaño del huevo; por lo cual se debe esperar que las estirpes y las gallinas con más peso produzcan huevos mayores. La alimentación también influye en el tamaño de los huevos. Sin embargo, en la fase donde hay más posibilidades de aumentarlo es al inicio de la puesta, cuando las aves aún consumen poco pienso en relación a su potencial y sobre todo cuando los factores ambientales, como las altas temperaturas, pueden reducir aún más el consumo.

El efecto de la alimentación sobre el peso del huevo se logra mediante la manipulación en la dieta de la cantidad de amino ácidos azufrados y del ácido linoleo suministrados a la gallina. Con el incremento del suministro de amino ácidos azufrados o esenciales se provoca el aumento del albumen del huevo; mientras que el ácido linoleico incrementa el peso de la yema.

No obstante, si las dietas basales no son carentes en amino-ácidos esenciales o ácido linoleico, la respuesta que se debe esperar en el peso de los huevos por el suministro adicional de amino ácidos azufrados no sobrepasa el 9%, encontrándose los valores más comunes alrededor de 6%. No obstante, cuando existen deficiencias especialmente de proteína, las respuestas del peso del huevo pueden ser mayores. Cuando los huevos se destinan a la venta en fresco, el tamaño del huevo es muy importante, pues los de categoría superior se venden más caros.

## FORMACIÓN DEL HUEVO

A partir de las 20 semanas la gallina alcanza la madurez sexual y comienza a poner huevos. Éste se va formando gradualmente a lo largo de entre 24 y 26 horas. En el proceso todos los componentes necesarios se van sintetizando o transportando hasta el lugar adecuado y se disponen en el orden, cantidad y orientación adecuada para que el huevo producido sea viable. Cualquier alteración del proceso repercute en la calidad del huevo.

El aparato reproductor femenino se compone de ovario y oviducto, y solo los izquierdos son funcionales.

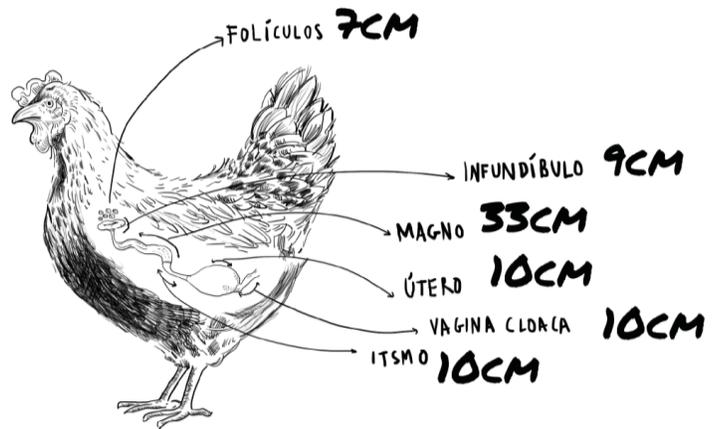
### OVARIO:

El ovario pesa 35 g aproximadamente y se sitúa en la parte inferior de la cavidad abdominal, cerca del riñón. Su aspecto de "racimo de uvas" se debe a los folículos que se encuentran en distinta fase de crecimiento. Hay 3 o 4 folículos grandes y una serie de 8 a 12 de tamaño decreciente. El resto (más de 4.000) solo pueden verse al microscopio.

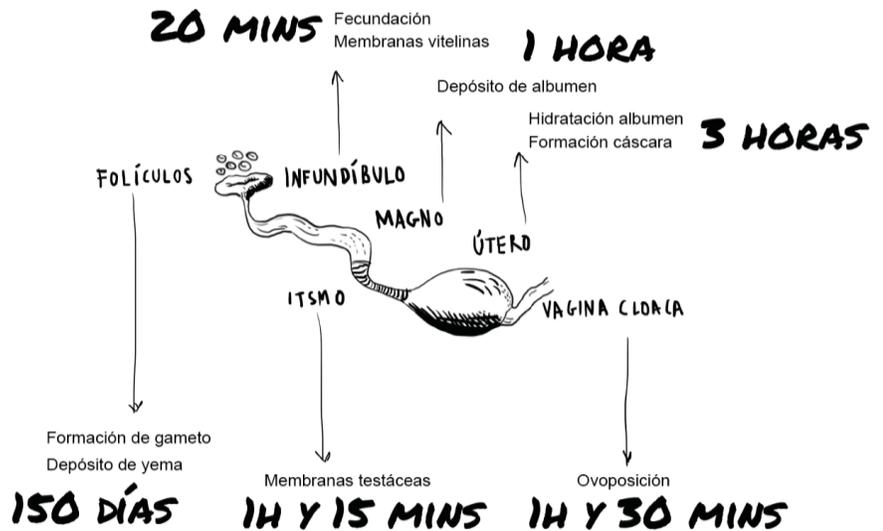
# LA FORMACIÓN DEL HUEVO

## APARATO REPRODUCTOR DE LA GALLINA

Esquema indicativo\*



## FUNCIONES



Unos 10 días antes de la ovulación, se produce la fase de crecimiento rápido de la yema dentro del folículo ovárico (de 0,06 g a 18 g de peso), denominada vitelogénesis. Se incorporan capas concéntricas de vitelo (yema), cuya coloración varía en función del tipo y concentración de pigmentos del alimento consumido por la gallina durante este proceso.

La ovulación se produce cuando el folículo alcanza la madurez y se libera la **yema**, que será captada por el oviducto.

#### OVIDUCTO:

La yema entra en el oviducto de 24 a 26 horas antes de la salida del huevo por la cloaca (oviposición). El oviducto es un tubo de 60-70 cm de largo y 40 g de peso, que conecta la región del ovario con la cloaca.

En el oviducto se distinguen cinco secciones: **infundíbulo, magno, istmo, útero o glándula cascarógena y cloaca**. En cada una de ellas tienen lugar distintas fases de la formación del huevo.

**El infundíbulo:** es la entrada del oviducto, el lugar donde la yema o vitelo es capturada tras la ovulación y donde permanece entre 15 y 30 minutos. Tiene forma de embudo. Aquí se forman las dos capas más externas de la membrana vitelina, que representan 2/3 partes del total y juegan un papel muy importante en la protección de la yema, evitando la entrada de agua desde la clara. El infundíbulo es el lugar donde se produce, en su caso, la fertilización del huevo.

**El magno:** es la sección más larga del oviducto. La formación del albumen o clara se inicia en el magno y acaba en el útero. La clara es una solución acuosa (90% agua) de proteína y minerales.

A diferencia de las proteínas de la yema, que provienen del hígado, las del albumen se sintetizan en el magno, que tiene células específicas:

- Las glándulas tubulares secretan ovoalbúmina y lisozima, entre otras, que equivalen al 80% de los componentes de la clara.
- Las células caliciformes sintetizan avidina y ovomucina.

La síntesis proteica se produce continuamente, pero aumenta cuando la yema entra en el magno. La distensión que produce la yema a su paso por el oviducto provoca la liberación de las proteínas almacenadas en las células, que se depositan durante las 3 horas y 30 minutos que tarda este proceso.

Cuando el huevo sale del magno, el albumen presenta un aspecto gelatinoso denso, ya que solo contiene un 50 % del agua, es decir alrededor de 15 g.

- **El istmo:** es el tramo del oviducto entre el magno y el útero, en el que el huevo permanece una hora y quince minutos aproximadamente. En este punto el albumen empieza a rodearse de las fibras proteicas que constituirán las dos membranas testáceas.
- El huevo en formación llega al útero o glándula cascarógena unas 5 horas tras la ovulación y permanece aquí entre 18 y 22 horas, tiempo en el que se produce, fundamentalmente, la formación de la cáscara.

Una vez formado el huevo, se expulsa a través de la vagina, tubo en forma sigmoidea que va desde el útero hasta la cloaca. La cáscara se recubre en el momento de la puesta del huevo por la cutícula, una fina capa de composición proteica que reduce las pérdidas de humedad y la contaminación bacteriana a través de los poros.

## ESTRUCTURA DEL HUEVO

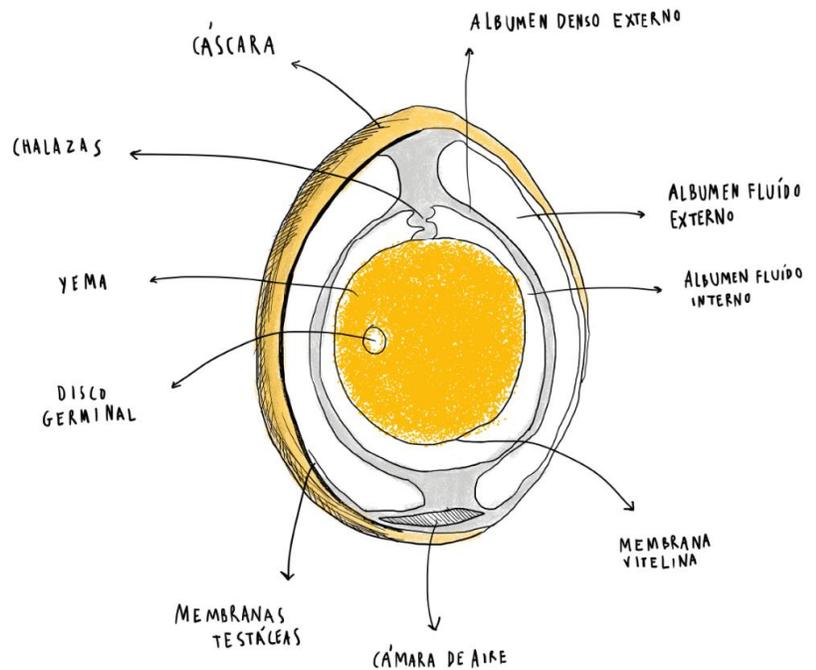
## ESTRUCTURA DEL HUEVO

La ilustración muestra un esquema de la estructura del huevo, con sus partes:

- **Yema (óvulo).** Es la parte central y anaranjada del huevo. Supone de un 30 a un 33% del peso del huevo y está constituida por múltiples capas de vitelo blanco y amarillo, un disco germinal, una membrana vitelina y látebra. Contiene las células germinales, donde se produce la fecundación y después el desarrollo embrionario. Este es posible gracias a la gran riqueza de nutrientes de la yema.
- **Clara o albumen.** Supone un 60% aproximadamente del total del peso del huevo. Se compone de 4 capas que forman el llamado "saco albuminoideo", cuya función es proteger a la yema:

- ✚ Capa fina interior fluida
- ✚ Capa intermedia densa
- ✚ Capa gruesa fluida
- ✚ Capa fina exterior densa

- **Membranas testáceas (interna y externa).** Están en la cara interna de la cáscara, y son un 3% aproximadamente del peso del huevo. Son parte de las barreras defensivas del huevo contra la contaminación. La membrana interna es más fina que la externa.
- **Cáscara.** Supone un 9% del peso del huevo y se compone de carbonato cálcico (94%), carbonato magnésico (1%), fosfato cálcico (1%) y materia orgánica (4% de proteína). Su color depende de la presencia de un pigmento compuesto por ovoporfirinas, ligado a la raza de la gallina. En su superficie hay numerosos poros (entre 7.000 y 15.000) que facilitan el intercambio gaseoso entre el interior y el exterior del huevo.



- **Cutícula.** Capa proteica de queratina que cierra los poros, aunque permite el intercambio gaseoso (salida de CO<sub>2</sub> y de vapor de agua y entrada de O<sub>2</sub>).
- **Cámara de aire.** Espacio que se forma por contracción del albumen tras la puesta y fuerza la separación de las membranas. Aumenta con la edad del huevo, las pérdidas de CO<sub>2</sub> y de vapor de agua.

## **INCUBACIÓN:**

Podemos definir al régimen de incubación como el conjunto de factores físicos presentes en el medio ambiente que rodea al huevo. Los factores que lo integran son: temperatura, humedad, ventilación y volteo de los huevos. De todos ellos la temperatura es el factor de mayor importancia, ya que, pequeñas variaciones en sus valores pueden resultar letales para muchos embriones.

Los cambios que tienen lugar en el huevo durante la incubación se presentan regidos por leyes físicas. Estos cambios se producen, con normalidad, solamente bajo niveles determinados de temperatura, humedad, contenido químico del aire y posiciones del huevo. Por otra parte, el mismo huevo incubado modifica el medio que lo rodea al emitir calor, gases y vapor de agua.

El huevo sometido al calor propio de la incubación, que se desarrolla en torno a los 37.7 °C, adquiere vida y se convierte en embrión; éste va creciendo, y lo que en un principio era un pequeño punto insignificante va adquiriendo forma; el embrión se va nutriendo de las sustancias que contiene la yema; a medida que el futuro ser va creciendo, va extendiéndose primero por la yema, y después por la clara hasta abarcar la totalidad del interior.

Una vez formado el polluelo, sirviéndose del diamante (minúscula protuberancia córnea situada en el extremo de la mandíbula superior) rompe el cascarón. A los pocos días de la eclosión desaparece el diamante.

## **DESARROLLO EMBRIONARIO**

**Huevos fértiles:** El disco embrionario fertilizado se ve como un anillo: tiene una zona central de color más claro, que albergará al embrión.

**Día 1:** El disco germinal se encuentra en etapa blastodérmica. La cavidad de segmentación en el marco del área pelúcida toma la forma de un anillo oscuro.

**Día 2:** Aparece la primera ranura en el centro del blastodermo. Entre las membranas extraembrionarias se ve la membrana vitelina, que jugará un papel importante en la nutrición del embrión.

**Día 3:** El embrión está echado sobre su lado izquierdo. Inicia la circulación de la sangre. La membrana vitelina se extiende sobre la superficie de la yema. Se pueden discernir la cabeza y el tronco, así como el cerebro. Aparecen las estructuras cardiacas que comienzan a latir.

**Día 4:** Desarrollo de la cavidad amniótica, que rodeará el embrión: llena con líquido amniótico, protege el embrión y permite que se mueva. Aparece la vesícula alantoidea: juega un papel importante en la resorción de calcio, la respiración y el almacenamiento de residuos.

**Día 5:** Aumento sensible del tamaño del embrión, el embrión tiene forma de C: la cabeza se mueve más cerca de la cola. Extensión de las extremidades. Diferenciación de los dedos de las extremidades inferiores.

**Día 6:** La membrana vitelina sigue creciendo y ahora rodea a más de la mitad de la yema. Fisura entre los dedos primero, segundo y tercero de las extremidades superiores, y entre el segundo y tercer dedo de las extremidades inferiores. El segundo dedo es más largo que los otros.

**Día 7:** Adelgazamiento del cuello, que ahora separa claramente la cabeza del cuerpo. Formación del pico. El cerebro entra progresivamente en la región cefálica: progresivamente se hace más pequeño en proporción al tamaño del embrión.

**Día 8:** La membrana vitelina cubre casi toda la yema. La pigmentación de los ojos es fácilmente visible. Se pueden diferenciar la parte superior e inferior del pico, así como las alas y las piernas. El cuello se estira y el cerebro está completamente ubicado en su cavidad. Apertura del conducto auditivo externo.

**Día 9:** Aparecen las garras. Brote de los primeros folículos de las plumas. Crecimiento de la alantoides y aumento de la vascularización del vitelo.

**Día 10:** Las fosas nasales están presentes como aberturas estrechas. Crecimiento de los párpados. Extensión de la porción distal de las extremidades. La membrana vitelina rodea completamente la yema. Los folículos de las plumas cubren ahora la parte inferior de las extremidades. Aparece el diente de huevo.

**Día 11:** La fisura palpebral es de forma elíptica que tiende a ser más delgada. La alantoides alcanza su tamaño máximo, mientras que el vitelo comienza a achicarse. El embrión tiene ahora el aspecto de un pollo.

**Día 12:** Los folículos de las plumas rodean el meato auditivo externo y cubren el párpado superior. El párpado inferior cubre dos terceras partes, o incluso tres cuartos de la córnea.

**Día 13:** La alantoides se encoge para convertirse en la membrana corioalantoidea. Aparecen las escamas de las garras y de las piernas.

**Día 14:** La pelusa cubre casi todo el cuerpo y crece rápidamente.

**Día 15 y 16:** Pocos cambios morfológicos: el pollo y las plumas siguen creciendo. Se acelera la reducción del vitelo. Desaparición progresiva de la clara de huevo. La cabeza se mueve hacia la posición de picado, bajo el ala derecha.

**Día 17:** El sistema renal del embrión produce uratos. El pico, que está bajo el ala derecha apunta hacia la celda de aire. La clara de huevo se reabsorbe totalmente.

**Día 18:** Inicio de la internalización de vitelo. Reducción de la cantidad de líquido amniótico. Este es el momento para la transferencia de la incubadora a la nacedora, y quizás también de la vacunación in ovo.

**Día 19:** Se acelera la resorción del vitelo. El pico está contra la membrana de la cáscara interior, listo para perforarla.

**Día 20:** El vitelo está totalmente reabsorbido, se cierra el ombligo. El pollo perfora la membrana de la cáscara interior y respira en la celda de aire. El intercambio de gases ocurre a través de la cáscara, que es porosa. El pollo está listo para eclosionar. Empieza la perforación de la cáscara.

**Día 21:** El pollo usa sus alas como guía y sus piernas para darse la vuelta y perforar la cáscara en forma circular a través de su diente-huevo. Logra salir de la cáscara en 12 a 18 horas y permite que sus plumas se sequen.