

El huevo

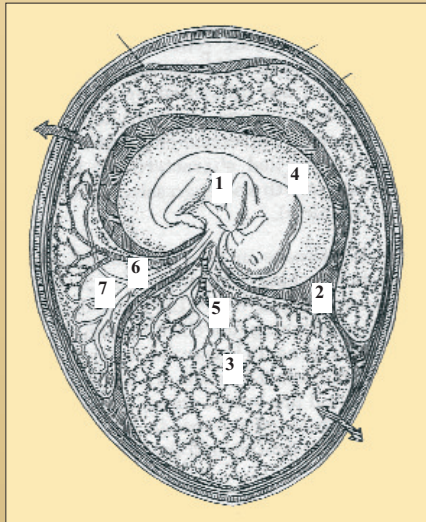
Por

Por **Jesús Gómez Pina**
José Antonio Valero Pérez

Estructura del huevo

El huevo de las aves es una estructura tan sumamente importante que ha sido la clave de su éxito en el reino animal.

Al huevo de las aves se le llama **huevo amniótico**, lo que quiere decir que se trata de una envoltura que rodea al embrión y está formada por varias membranas anexas. La más importante es el **amnios**, que es una bolsa llena de líquido dentro de la cual se desarrolla el embrión. Su función principal es proporcionar ambiente fluido y protección. La aparición de esta membrana constituyó un suceso importantísimo en la evolución de los vertebrados terrestres, pues permitió que los huevos pudieran ser colocados fuera del agua sin que el embrión se deshidratase.



- 1.- Embrión
- 2.- Bolsa de albúmina
- 3.- Bolsa de la yema
- 4.- Bolsa amniótica
- 5.- Arteria y vena (omphalomesentérica)
- 6.- Arteria y vena (Alantoides)
- 7.- Fusión del corión y alantoides (Chorioallantoides)

La otra membrana anexa se llama **alantoides** y es otra bolsa en la cual se depositarán los productos de deshecho del embrión, evitando así su contaminación.

Sin embargo, estos anexos embrionarios solamente son visibles cuando el embrión lleva ya algunos días de desarrollo (ver dibujo de esta página).

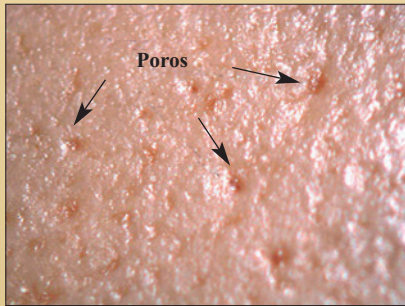
La estructura de todos los huevos es siempre la misma. Sólo difieren en el **contenido** dentro de ellos. A efectos prácticos para cualquier estudio del huevo, podemos decir que se compone de las siguientes partes principales: la cáscara y

sus distintas membranas, cámara de aire, la albúmina (clara o albumen), la yema y el disco germinal. Estas distintas partes están separadas entre sí por medio de membranas que mantienen su integridad. En el **ovario** se origina la formación de la yema y en el **oviducto** se forman las partes restantes del huevo.

1. La cáscara.

Una vez formado el huevo, tiene éste una forma irregular ovoide porque un extremo es más ancho y más plano que el otro y su máximo diámetro se encuentra más cercano al extremo más ancho. Por tanto, si rodamos un huevo sobre una superficie plana, rodará describiendo un círculo. Sin embargo, hemos de decir que hay especies en la naturaleza cuyos huevos son prácticamente redondos y de alguna otra forma.

El grueso de la cáscara, el tamaño, la forma y la pigmentación varía según la especie e incluso dentro de la misma especie pueden existir algunas diferencias, sobre todo en morfología y en tamaño.



La cáscara del huevo, además de darle a éste una protección física, protege al embrión frente a microorganismos y controla la transpiración. Regula, pues, la evaporación y es la fuente de carbonato cálcico para la formación de los huesos del polluelo.

La parte exterior es una capa delgada de material muy denso, mientras que la interior es ligeramente más gruesa dispuesta como una esponja. Al estar construida así, resulta ser muy fuerte desde la parte exterior; tanto es así que si queremos romper un huevo intacto, tenemos que hacer una fuerza considerable para conseguir este fin. Sin embargo, para hacerlo desde el interior bastaría con una fuerza mínima, ya que la capa interna es esponjosa y porosa, y mucho más al final de la incubación. Esto explica cómo el polluelo sale del interior con relativa facilidad.

Muchos agujeros o poros minúsculos perforan el grueso entero de la cáscara. Hay muchos más poros por milímetro cuadrado en el extremo más ancho del huevo que en la parte contraria. La función de estos poros es permitir el intercambio de gases respiratorios (dióxido de carbono y oxígeno) y controlar el índice de evaporación del agua.

Las bacterias infecciosas pueden entrar a través de estos poros, aunque la estructura mantiene a la mayoría de ellas fuera. La cáscara dispone, en su periferia, de la llamada **cutícula**, cuya función es regular la evaporación y proteger al embrión de los microorganismos. Si la cáscara está mojada y sucia, les sería más fácil a los gérmenes penetrar a través de ella y vencer los mecanismos de defensa de las membranas y albúmina, y producir la muerte del embrión.

La porosidad de la cáscara varía bastante de un ave a otra. Así, los patos que depositan sus huevos en vegetación sobre el agua o en tierra pantanosa tienden a tener cáscaras muy porosas, mientras que aquellas aves que hacen sus nidos en cavidades rocosas u otros lugares secos, las tienen muy impermeables para impedir la excesiva evaporación del agua.

Los experimentos llevados a cabo en una perdiz roulroul que se encuentra en una casa tropical húmeda produjo huevos normales, pero cuando las mismas aves se instalaron en una casa más seca produjeron huevos con cáscara más densa para prevenir la pérdida de humedad.

2. Membranas de la cáscara y cámara de aire

Hay dos membranas alrededor del huevo: la exterior que se ata firmemente a la cáscara (de hecho la cáscara se deposita en ella) y la interior que cubre la albúmina. Esta membrana interior es la segunda línea de defensa contra las bacterias y está compuesta de pequeñas capas de fibras de proteínas.

La cámara de aire es el espacio vacío formado entre la albúmina (clara) y la cáscara en el extremo más ancho del huevo. Se empieza a formar una vez que se produce la contracción del contenido del huevo al enfriarse después de la puesta. En el caso de que el huevo sufriera un proceso de incubación, esta cámara se haría mayor debido a la evaporación y absorción de material por parte del embrión.

Este espacio de aire es vital para el desarrollo del embrión: permite la evaporación dentro de una estructura rígida, es útil al polluelo para su movilidad y sirve para respirar cuando rompe la membrana interior antes de eclosionar.



Supervisar el tamaño de esta cámara de aire durante la incubación es vital para poder hacer alguna modificación en este período.

3. Albúmina

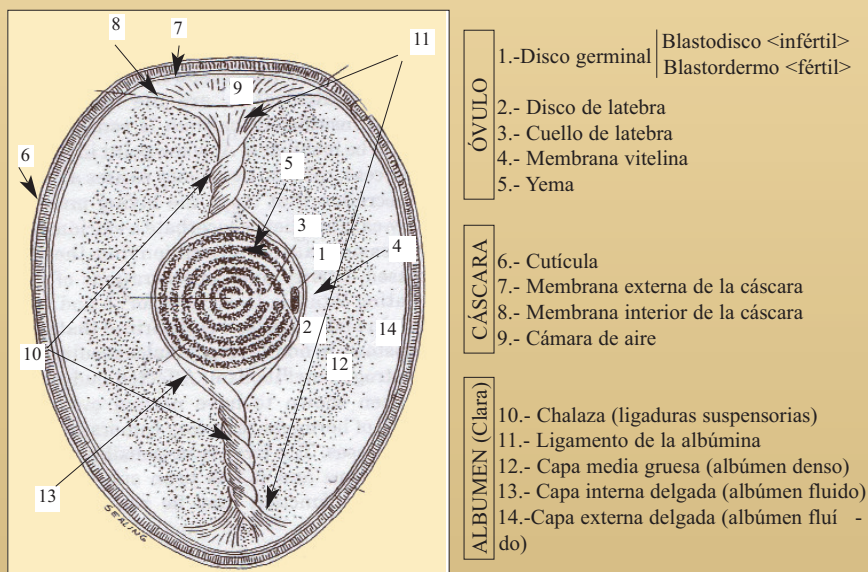
Podríamos definir la albúmina como la tienda que suministra al embrión todo lo necesario para su formación y crecimiento, al mismo tiempo que le proporciona un medio líquido durante todo este proceso.

Comienza a formarse en el **magnum** (parte superior del oviducto) y acaba en el útero. Contiene proteínas, vitaminas y minerales. Está exenta de **lípidos** (grasas).

Dado que la albúmina no es una masa uniforme, podemos distinguir varias capas que la componen:

Capa media: Es viscosa y tiene una apariencia de gel blanquecino y es menos densa que la yema. Está adherida a ella a través de las ligaduras suspensorias.

Capas interna y externa: Estas capas claras son más finas que la capa media. Contienen una albúmina más fluida.



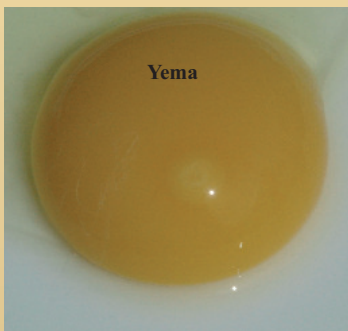
De vital importancia para la estabilidad y centralización de la yema en el corazón de la albúmina son las **chalazas**, formadas por un par de bandas espirales a modo de ligaduras suspensorias.

Estas ligaduras son las responsables de que la yema vaya girando y así el disco germinal esté siempre en contacto con nutrientes frescos que son esenciales para el embrión. De ahí la importancia del volteo durante la incubación.

Si este proceso no actuara de este modo, la yema, al ser más ligera tendería a flotar y pegarse a la membrana de la cáscara. Por ello, es importante que en el almacenaje de los huevos antes de la incubación se proceda al cambio de posición volteándolos regularmente.

En las fases primarias del desarrollo, el embrión (antes de que se haya desarrollado el sistema sanguíneo) sólo puede usar los nutrientes que están en contacto con él. Al volverse el huevo le da una nueva fuente inmediata de comida y oxígeno dentro de la capa delgada blanca.

4. La yema

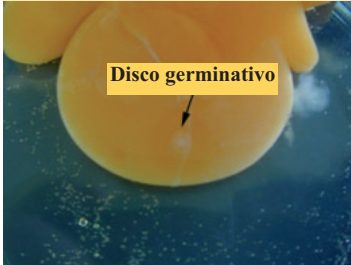


La yema también se forma en el ovario junto con la célula del germen femenino. Consiste en una bolsa esférica rodeada de la **membrana vitelina** (sello claro que sostiene la yema). Su color puede ser más o menos amarillo dependiendo de la especie y de la dieta. Es una inmensa tienda de reservas de comida. No es la verdadera célula reproductiva, sino el material alimenticio a partir del cual la diminuta célula (**blastodermo**) y el embrión resultante se alimentan parcialmente para su crecimiento.

Esta reserva de comida está compuesta de 50 % de agua, 30% de **lípidos** (grasa) y 20% proteína. La reserva de comida no utilizada durante la incubación es arrastrada a la cavidad abdominal del polluelo sólo antes de salir del cascarón y es necesaria como alimento durante los primeros días de su vida.

Los anticuerpos maternos están presentes en la yema y le proporcionan al polluelo una inmunidad pasiva. De ahí que en la mayoría de los casos el recién nacido no presente problemas de enfermedades en los primeros 6-7 días de vida.

Aquellos huevos de especies como faisanes, patos y gansos que tienen una yema relativamente grande comparada con el resto del huevo; los polluelos nacen desarrollados, activos y móviles; son autosuficientes. En cambio, aquellos otros huevos cuya yema es relativamente pequeña nacerán desnudos y desvalidos; necesitarán mayor cuidado de los padres al nacer.



5. El disco germinal

Es una mancha blanca pequeña, redonda, opaca, de 3 - 4 mm., de diámetro, situada en la superficie de la yema del huevo como si se tratase de una depresión sobre la misma. Es la entrada para la fertilización del huevo.

El disco germinal flota en un cono de la yema de color claro o yema blanca que se extiende hacia abajo a la parte terminal de la esfera, la **latebra**. La composición química de la yema blanca difiere de la amarilla, ya que contiene una mayor proporción de proteínas.

Este disco está formado por la unión de una sola célula producida en el ovario de la hembra y otra de esperma producida por el macho. La célula hembra contiene la mitad del número total de cromosomas (**información genética**) y la célula masculina la otra mitad.

Después de la fusión o fertilización de las dos mitades la célula resultante se divide en dos; estas dos células crecen y se dividen una y otra vez hasta que el huevo es liberado del interior de la hembra a través de la cloaca. Durante la incubación esta masa de células crecerá, se dividirá y especializará para formar el polluelo, y usará el resto de los volúmenes del huevo como comida.

NOTA: En ocasiones manejamos cosas, objetos, utensilios, etc., sin preguntarnos qué son, cuál es su composición, cómo ha sido el proceso de su formación... Esto mismo nos puede pasar con un huevo. Algo tan aparentemente simple y cotidiano. Este trabajo sólo pretende acercarnos, de una manera sencilla y sin excesivos tecnicismos, al más primitivo origen de la vida de las aves, y que en parte es la clave de su éxito en el planeta tierra.

En el futuro retomaremos este tema para continuar con el siguiente paso: **la incubación**.

Bibliografía

Avian Medicine: principles and application.- Unabridged Edition- B.W. Ritchie, Greg J.Harrison, Linda R.Harrison
The new incubation book - Anderson Brown, B. Chir, G.E.S. Robbins
El manual Merck de veterinaria. (5ª Edición)