

Producción de aves

Tema 6

INCUBACIÓN

Incubación

Se denomina incubación al proceso en el cual un huevo fértil es sometido a condiciones ambientales específicas para el desarrollo del embrión hasta el momento de su eclosión.

Incubación natural

Las aves después de poner una serie de huevos, entran en un estado denominado cloquera, en el que brindan los cuidados parentales necesarios para el desarrollo del embrión. (Acción de la prolactina)



Incubación artificial

Proceso realizado mediante maquinas. Base de la avicultura industrial.



Industria avícola

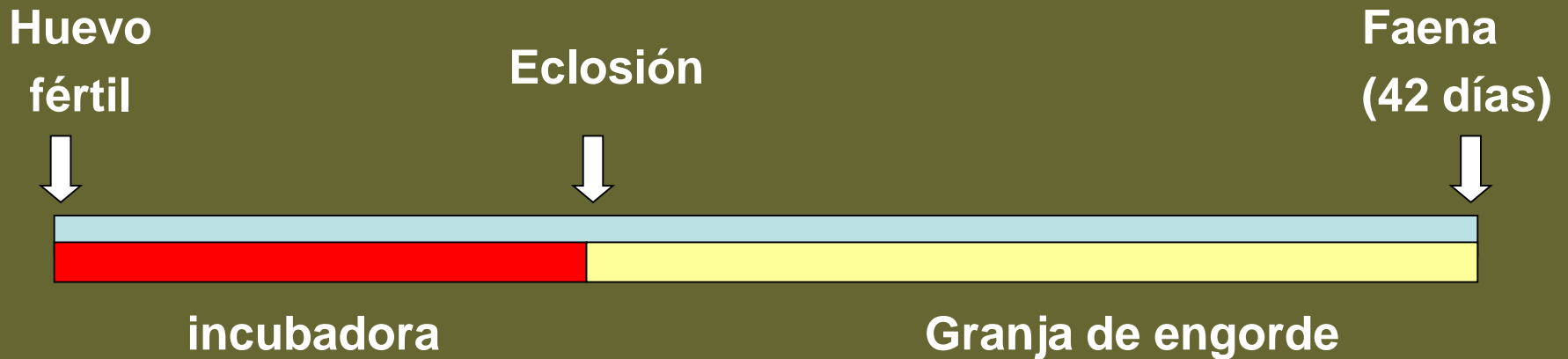


Cadena de
producción de
huevos para
consumo



Cadena de
producción de
carne aviar

Relevancia del período de incubación en el ciclo del pollo parrillero



Calidad incubación = (numero y calidad BB) + (desarrollo post-nacimiento)

Manejo de la incubación

- Crear condiciones ambientales optimas desde:

Granja de reproductores

Planta de Incubación

Granja de producción

Fisiología de la incubación

Períodos:

- **Ovulación – oviposición**
- **Postura – incubación**
- **Incubación artificial**

✓ **Período ovulación – oviposición**

Formación del huevo

*Condicionado por el correcto funcionamiento del sistema reproductivo.

*Su constitución normal, está influenciada por factores como:

- Edad de las reproductoras
- Salud
- Estrés
- Nutrición
- Manejo del lote reproductor

Formación del huevo

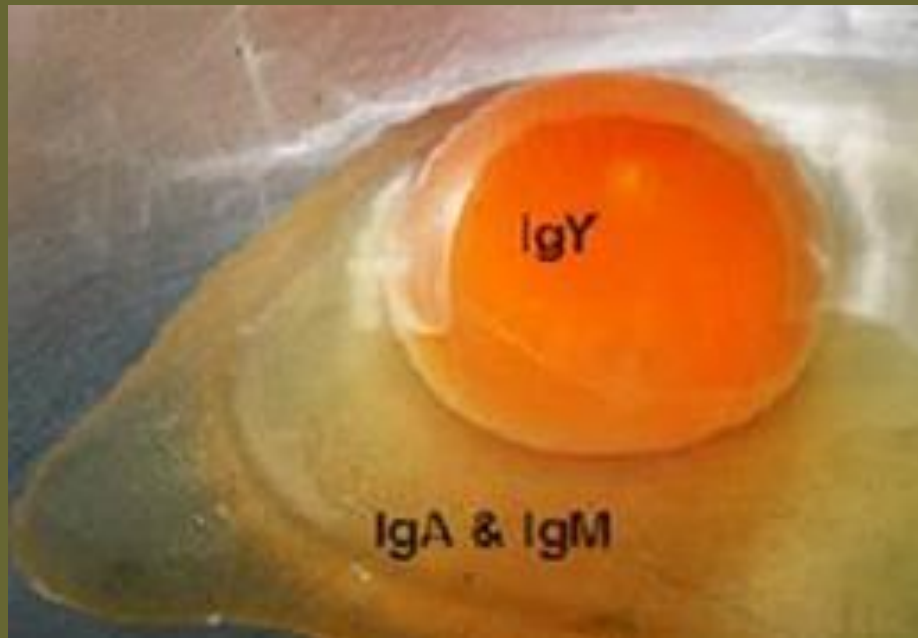
El ovario para la yema

El oviducto para la albumina y la cáscara



Formación de la yema

- Megalecito completo
- Telolecito



En la yema encontramos 27 a 30% de la IgY plasmática de las gallinas

Fecundación

Fertilización

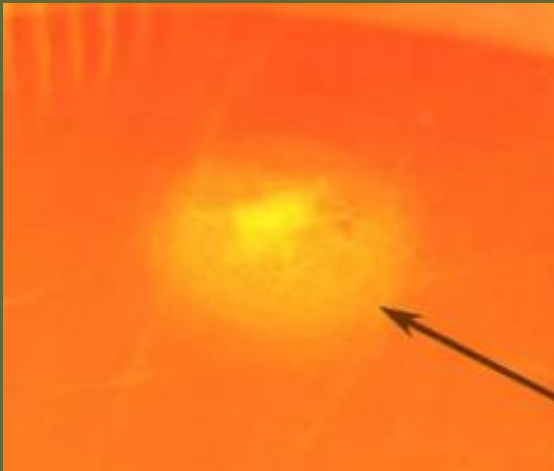
10% diario

En 10´

Reservorio de espermatozoides

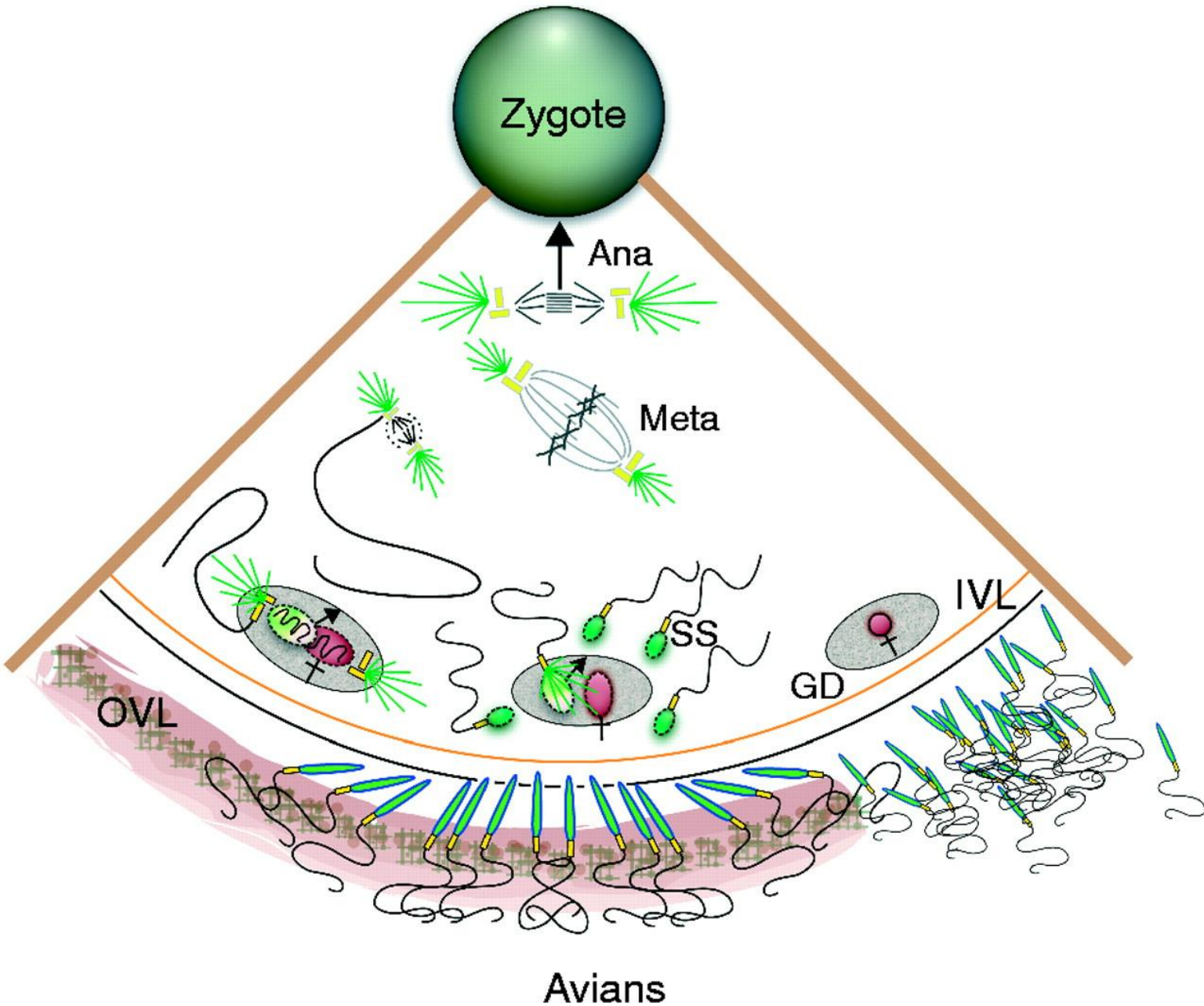


Fertilización

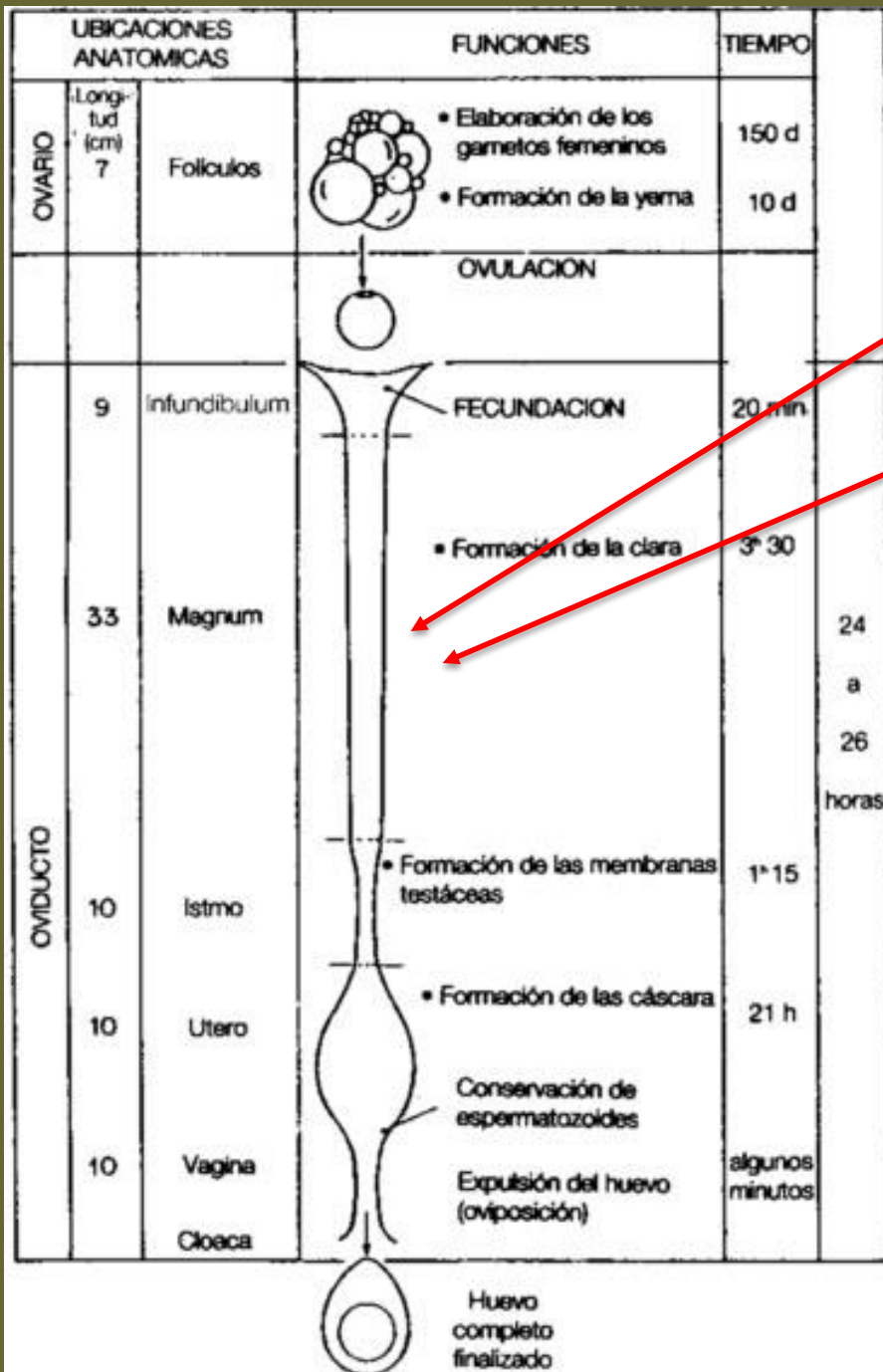


Disco germinativo

Fertilización



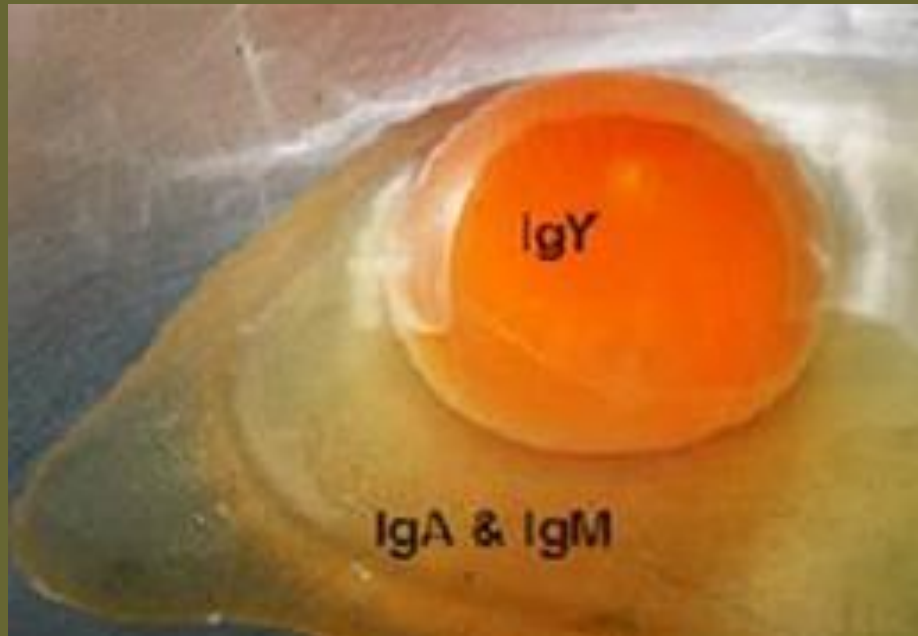
Formación del huevo



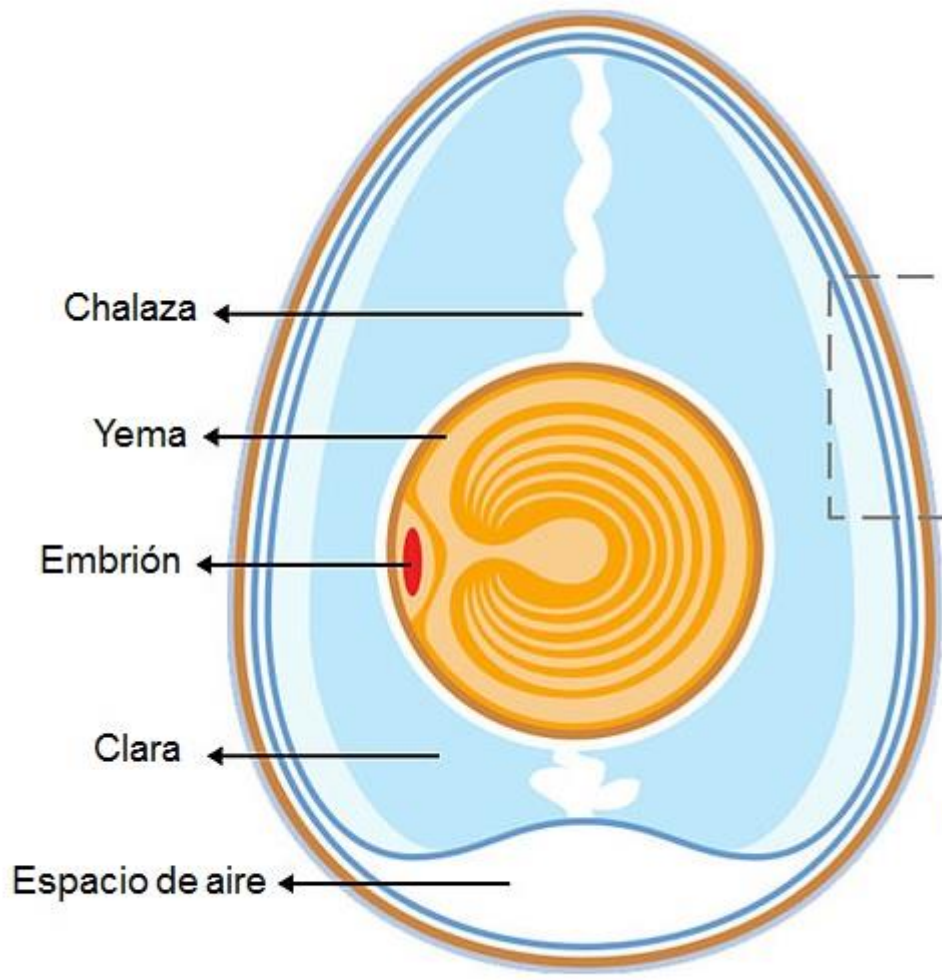
Glándulas tubulares secretan ovoalbúmina y lisozima

Células caliciformes sintetizan avidina y ovomucina

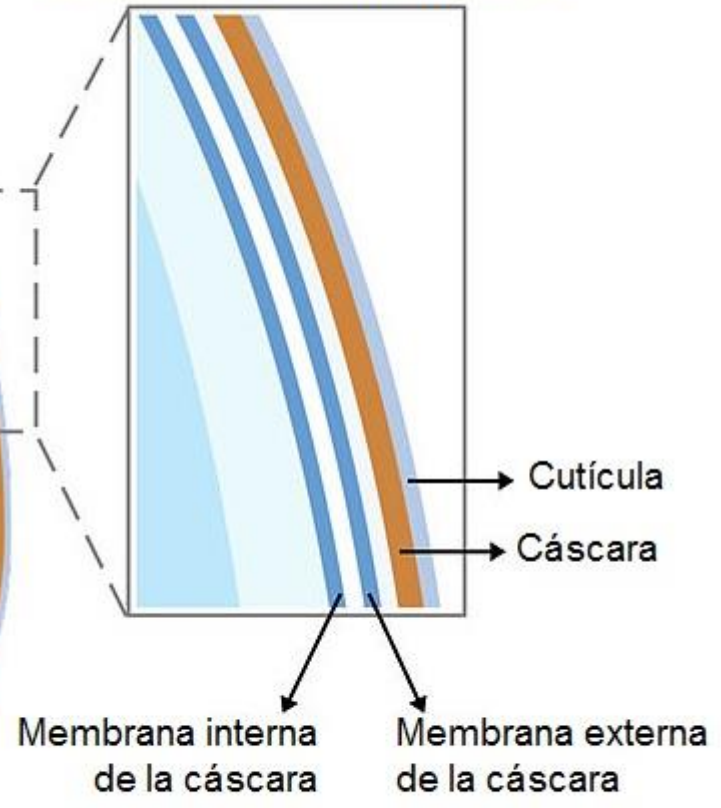
Formación de la albumina



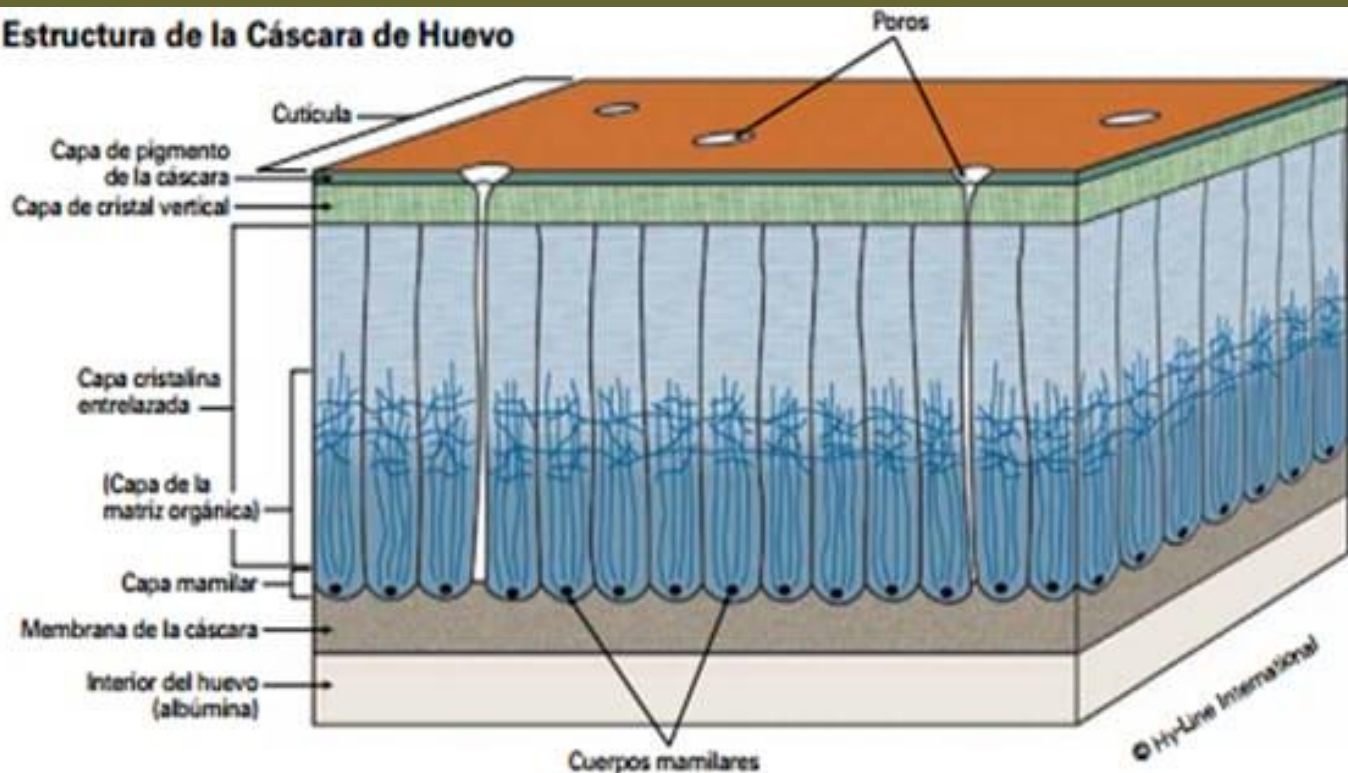
La cantidad de IgA e IgM transferidas a la progenie es menos de 1% de la concentración de estas inmunoglobulinas en el plasma de las gallinas



La cáscara y sus membranas

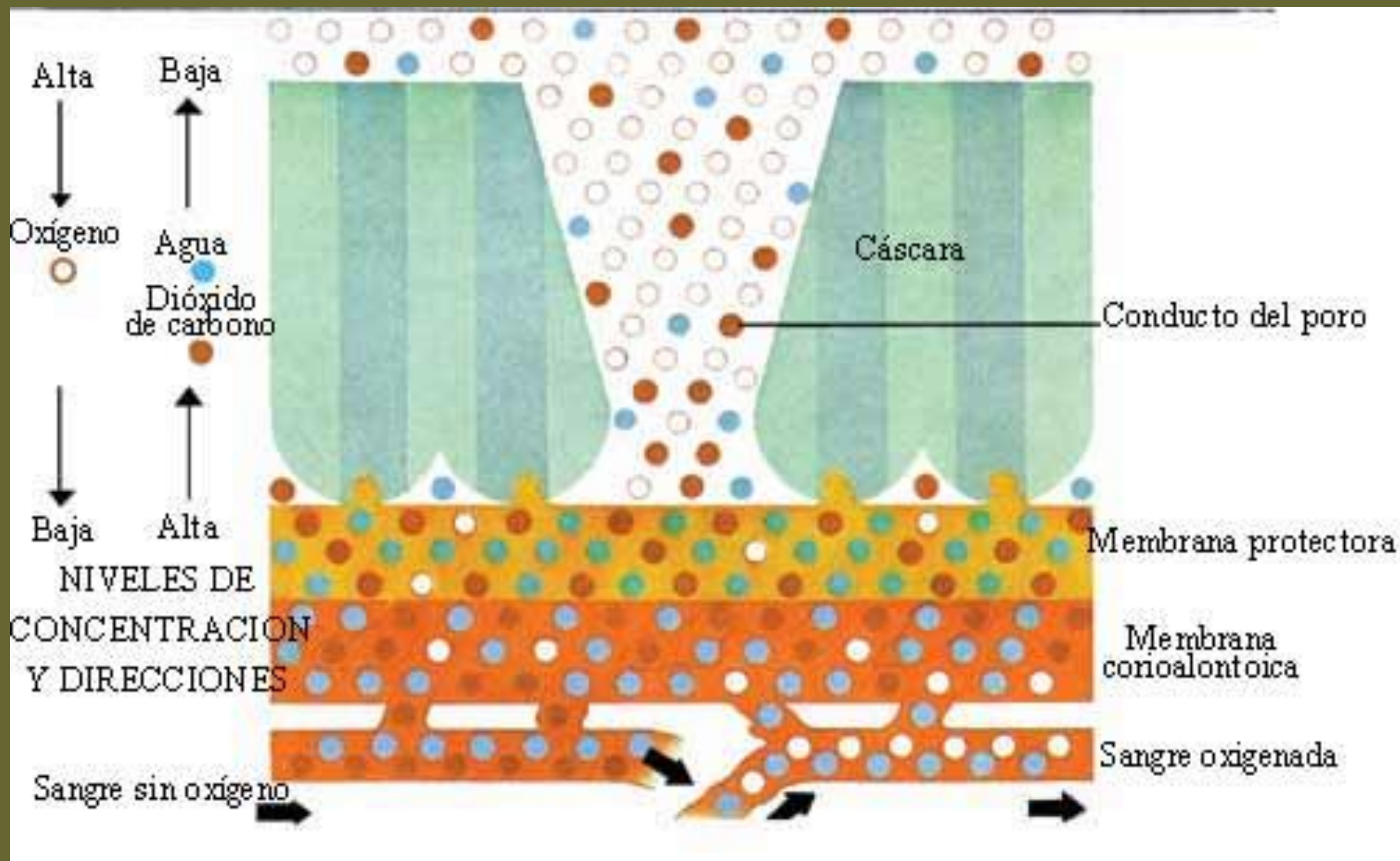


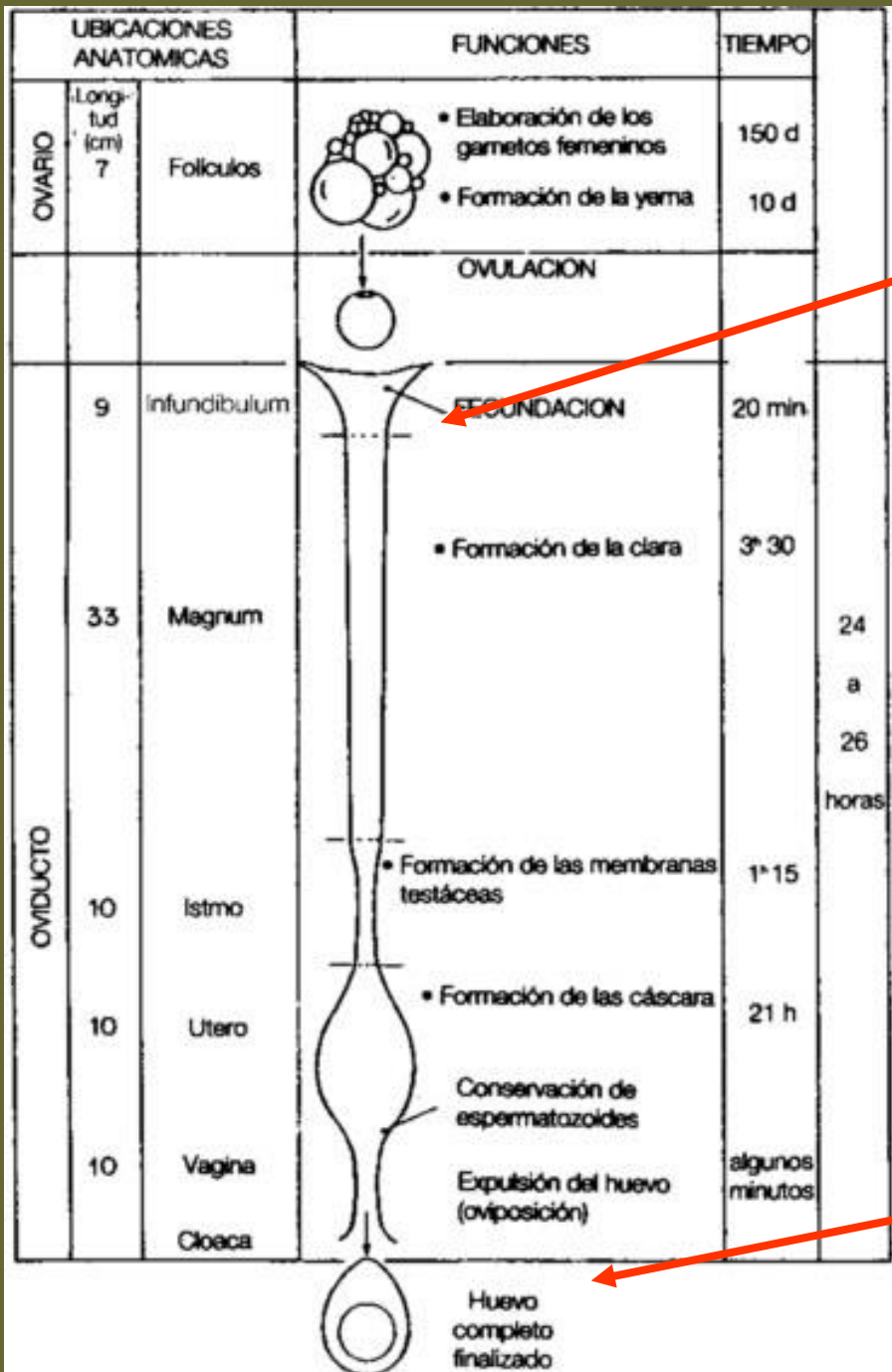
Estructura de la Cáscara de Huevo



- **Fuente:** La ciencia de la calidad del huevo, Hy-line Boletín Técnico, 2016.

Nota: la membrana de la cáscara está formada principalmente por colágeno tipo X, que es una proteína que forma fibras.



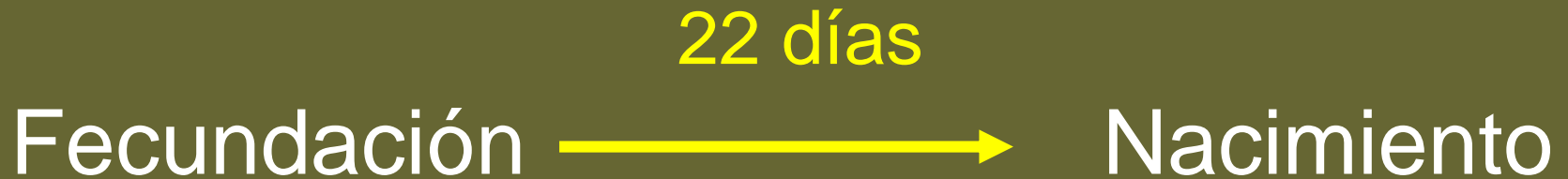


• El desarrollo embrionario comienza 3 hs. después de la fecundación

• El huevo tardó 23-26 hs en formarse

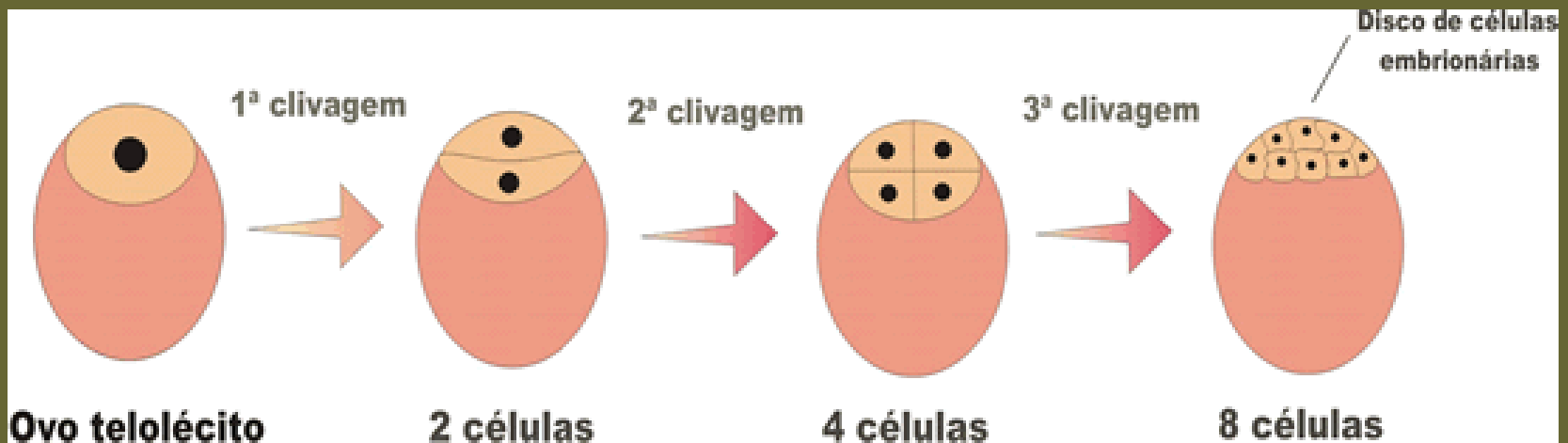
• El embrión tiene 22 hs. de desarrollo (Pre-Gástrula o gástrula temprana)

Desarrollo embrionario



1 día dentro del ave (antes de la postura)

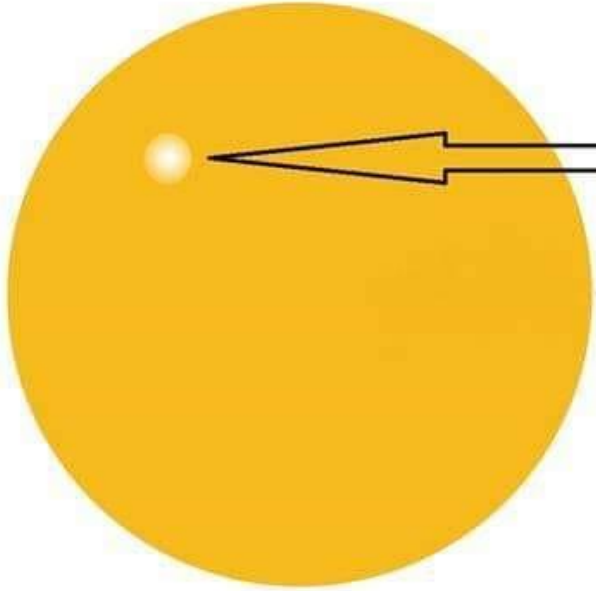
21 días incubación fuera del ave



Al momento de la postura en huevo esta en:

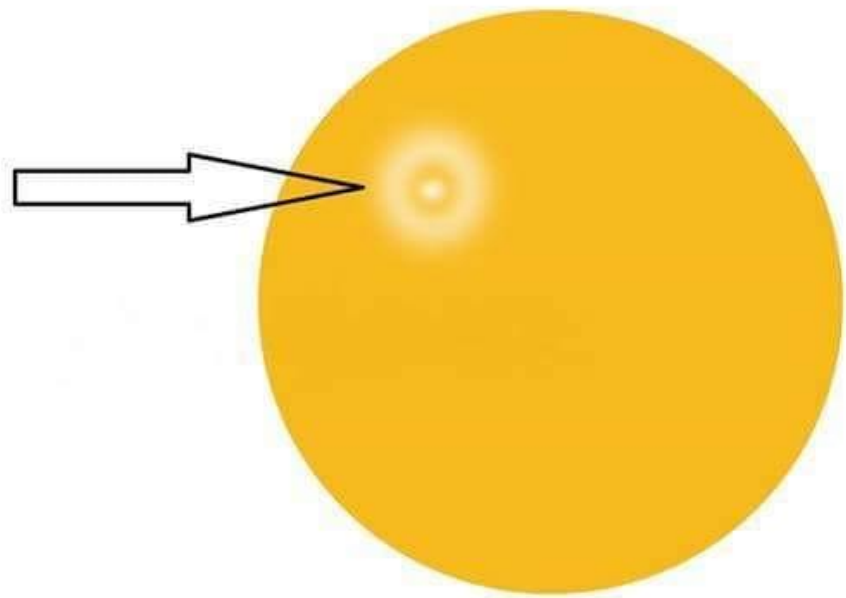
Estadio inicial de gastrulación (+30.000 células)

22 – 23 hs de desarrollo embrionario

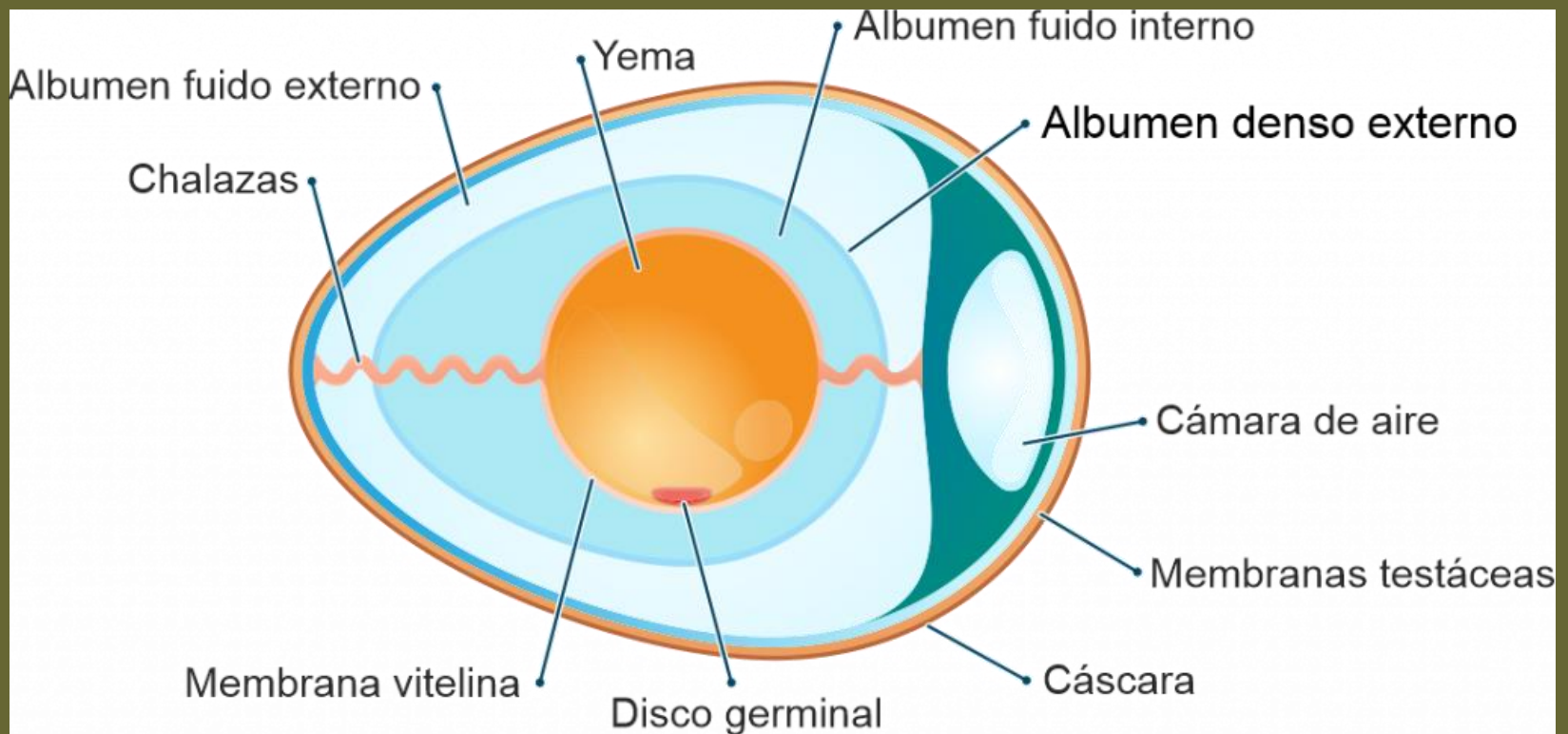


**HUEVO INFÉRIL CON BLASTODISCO
LUCE COMO UN PUNTO BLANCO SIMPLE**

**HUEVO FÉRIL CON BLASTODERMO
LUCE COMO UNA DIANA**



Unidad autosuficiente





Fisiología de la incubación

Períodos:

- **Ovulación – oviposición**
- **Postura – incubación**
- **Incubación artificial**

Intervalo entre la postura y la incubación:

- Temperatura del huevo a la oviposición: 40-41°C



- Lograr la detención del desarrollo embrionario.



- Cero fisiológico: +/- 24°C

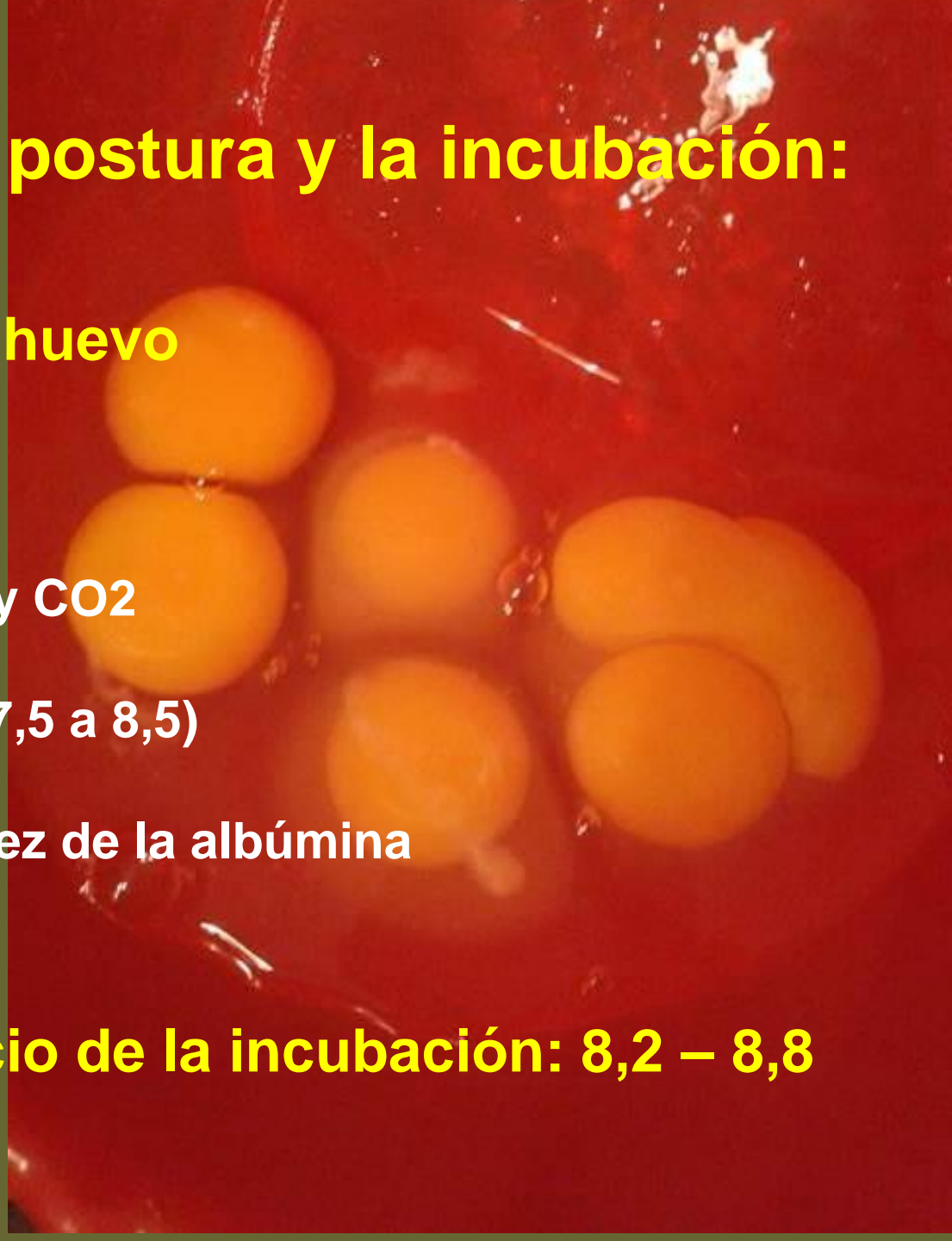
Intervalo entre la postura y la incubación:

Calidad interna del huevo

Envejecimiento:

- ✓ Pérdida de agua y CO₂
- ✓ Cambios de pH (7,5 a 8,5)
- ✓ Cambios de fluidez de la albúmina

El pH óptimo al inicio de la incubación: 8,2 – 8,8



Almacenamiento recomendado según edad de la reproductora

*Huevos de fase I (25 a 33 semanas de edad) se deben almacenar por 5 días para mejorar la calidad de la albúmina.

*Huevos de fase II (34 a 50 semanas) se deben almacenar por un máximo de 5 días.

*Huevos de fase III (de 51 semanas en adelante) se deben incubar con el menor tiempo de almacenaje posible (máximo 3 días de almacenamiento).

Otras prácticas de manejo:

- **Volteo diario de los huevos**
- **Aumento de CO₂ en la sala de almacenaje**
- **Posicionamiento de los huevos con la punta mas fina hacia arriba**

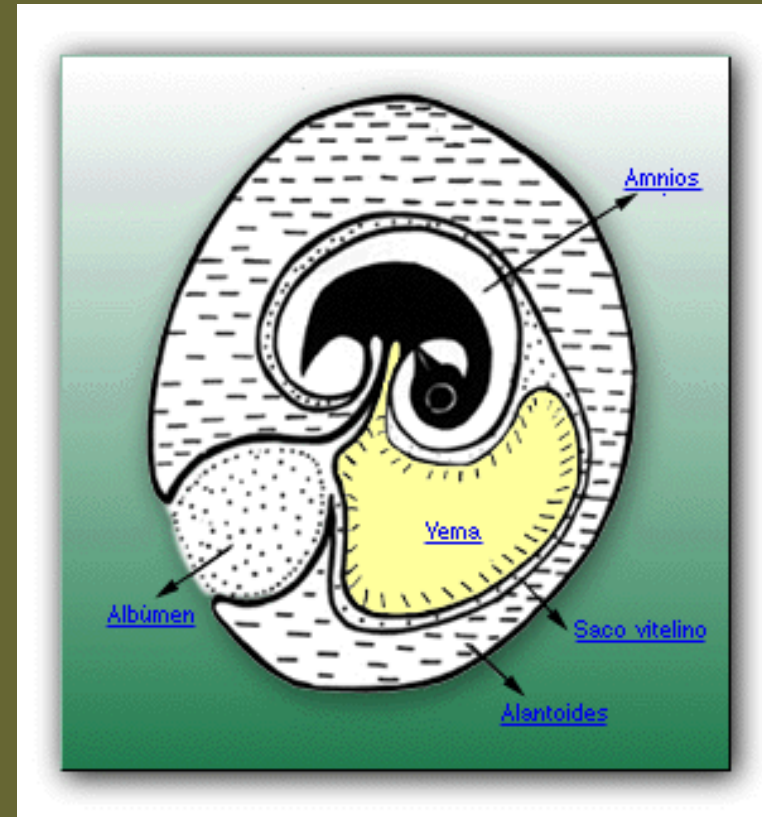
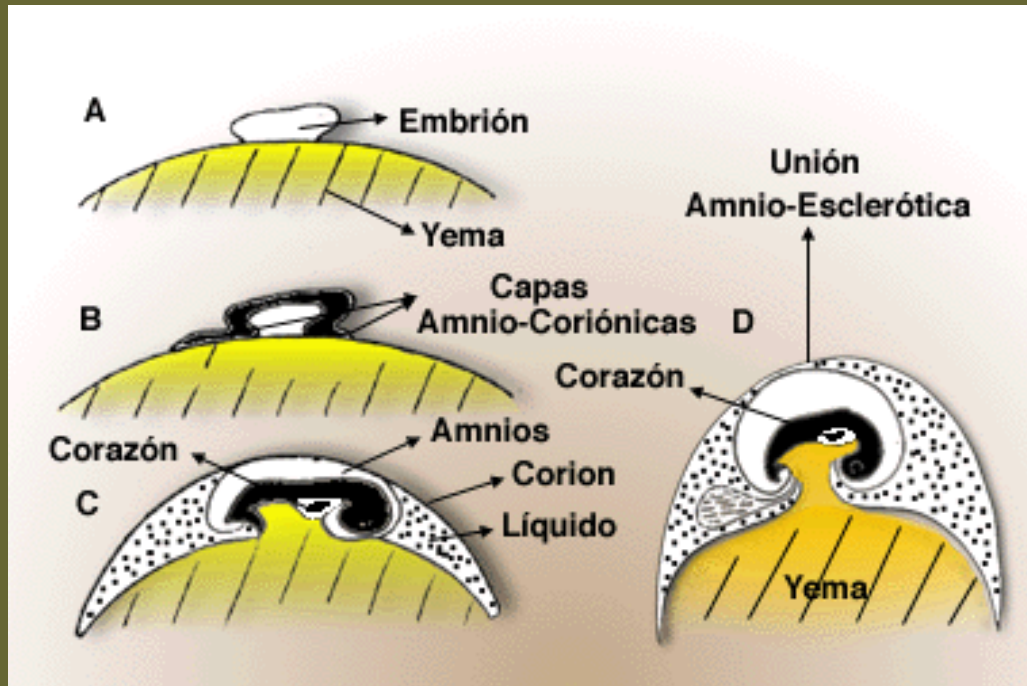
Período de incubación artificial

- **Durante la incubación: 21 días** (504 hs)
- **En Incubadora:**
 - Fase 1 - Desarrollo o diferenciación: hasta día 7**
 - Fase 2 - Crecimiento: hasta día 17**
 - Maduración: hasta día 19**
- **En Nacedora:**
 - Fase 3 - Nacimiento**

Período de incubación artificial

- **FASE 1: Se inicia en la fertilización y se extiende hasta el día 7 de incubación.**
 - ✓ **Dentro de la gallina (primeras 22 h.): formación de Pregástrula o gástrula temprana.**
 - ✓ **Detención del desarrollo durante el cero fisiológico .**
 - ✓ **Reinicio del desarrollo por aumento de la temperatura.**

FASE 1: Desarrollo tejidos embrionarios y formación de estructuras extraembrionarias (amnios y membrana corioalantoidea).



FASE 1: Desarrollo tejidos embrionarios y formación de estructuras extraembrionarias (amnios y membrana corioalantoidea).

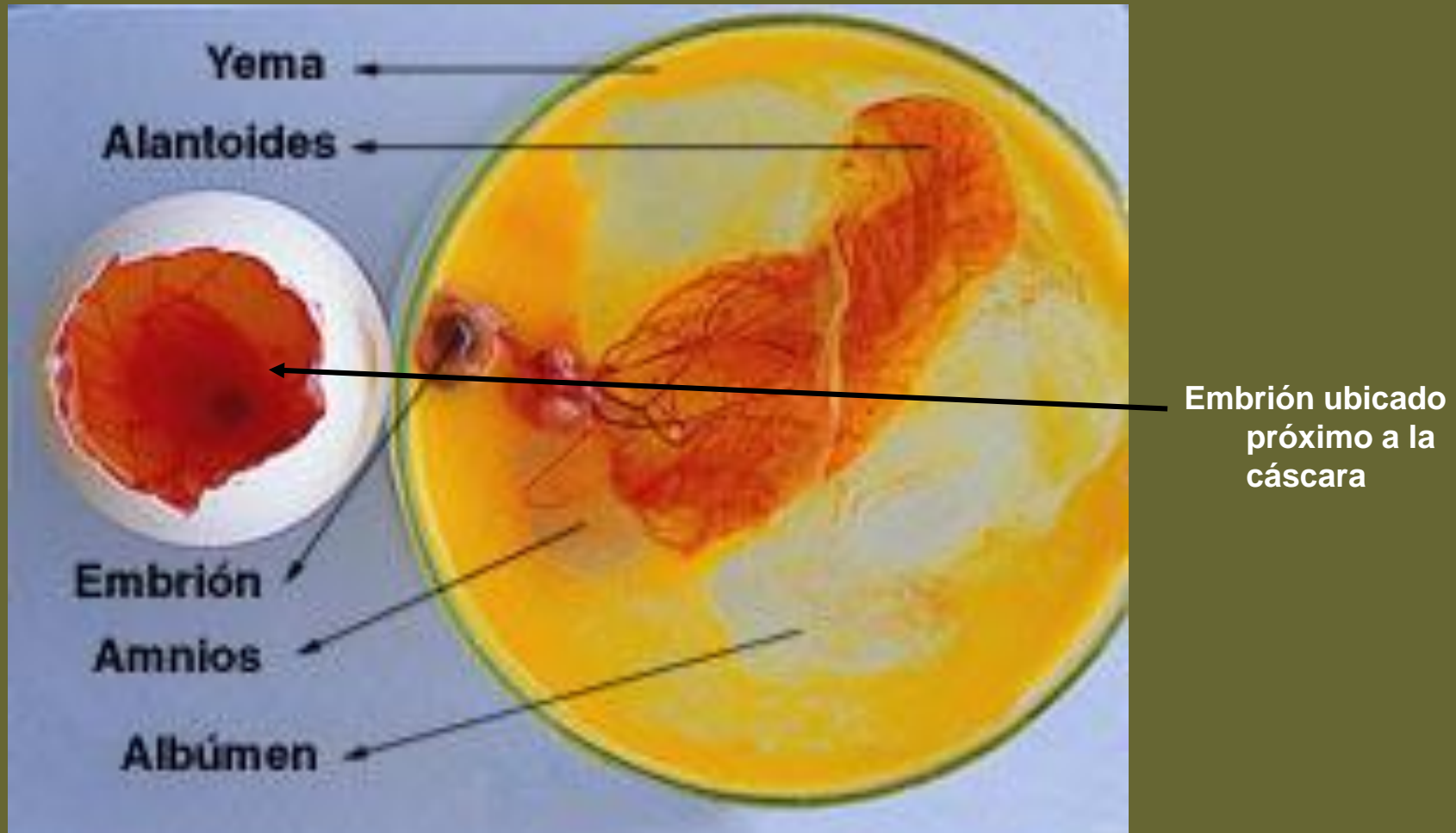
Yema a la cual se le ha roto el saco vitelino

Embrión

Amnios

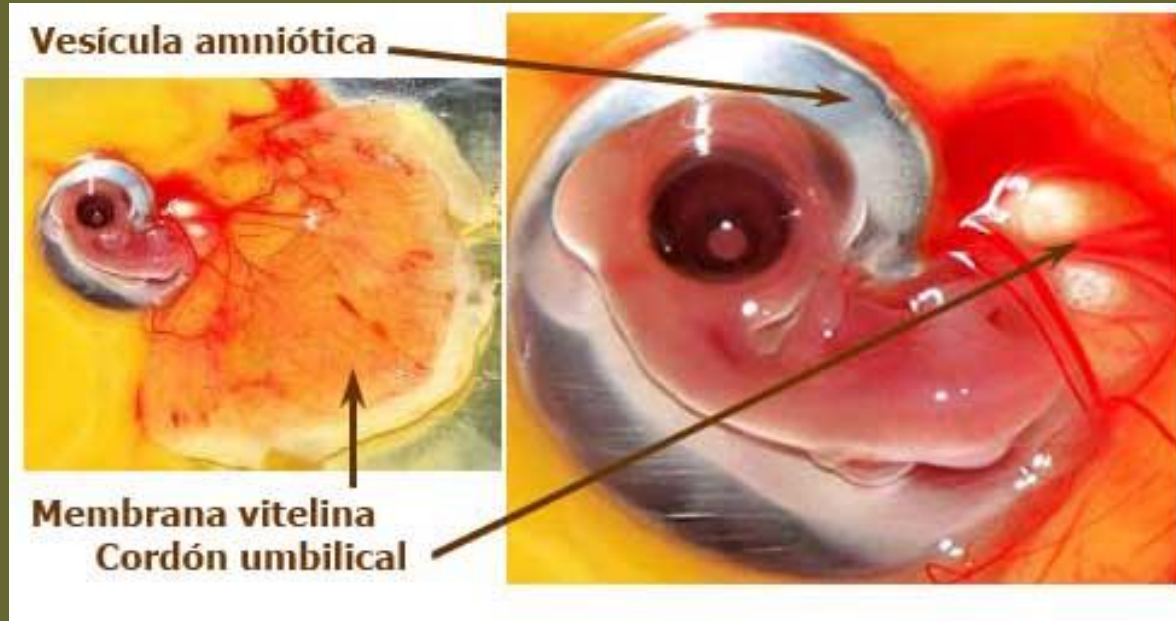


FASE 1: Diferenciación normal y sincronizada con T° de 37-38°C

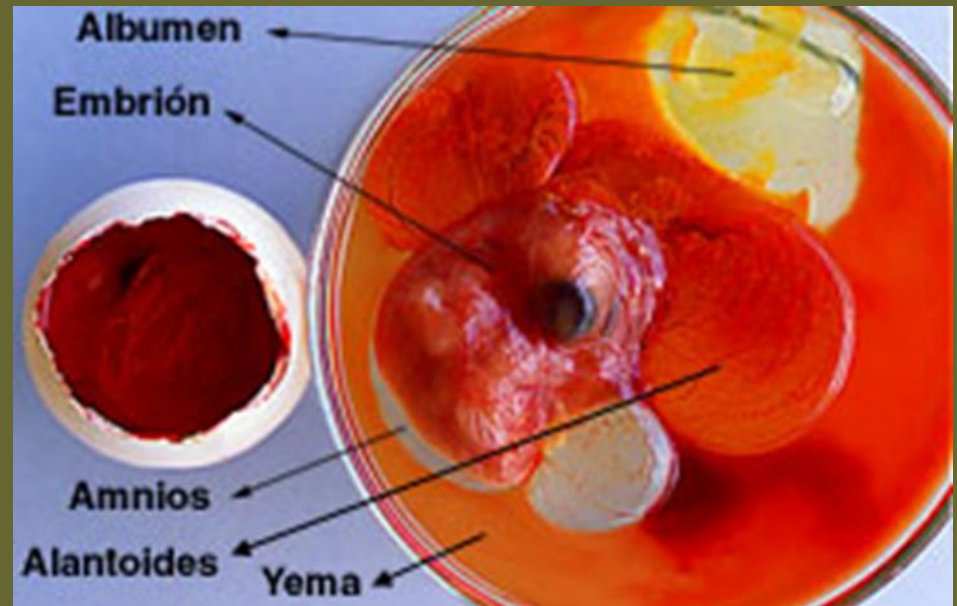


- **FASE 2**

***Crecimiento
(día 7 a 17)**

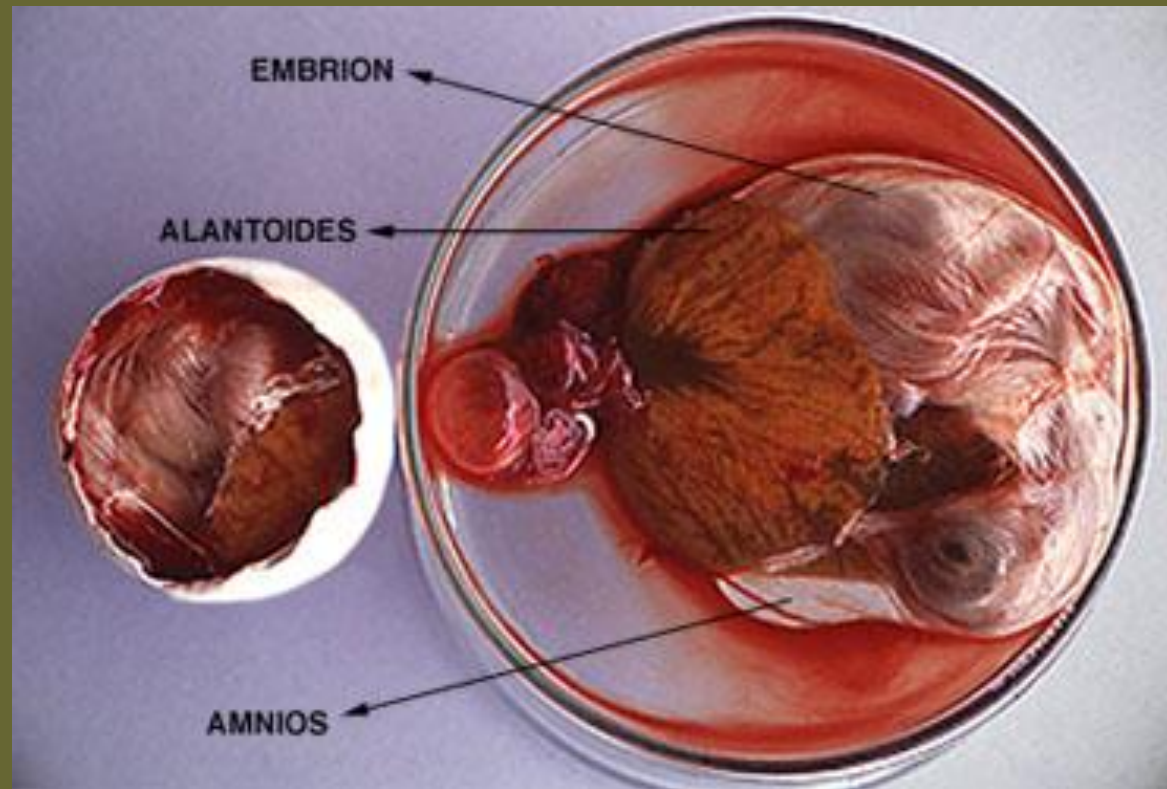


- ✓ La temperatura puede acelerar o ralentizar el crecimiento
- ✓ Llega a alterar la simetría izquierda/derecha



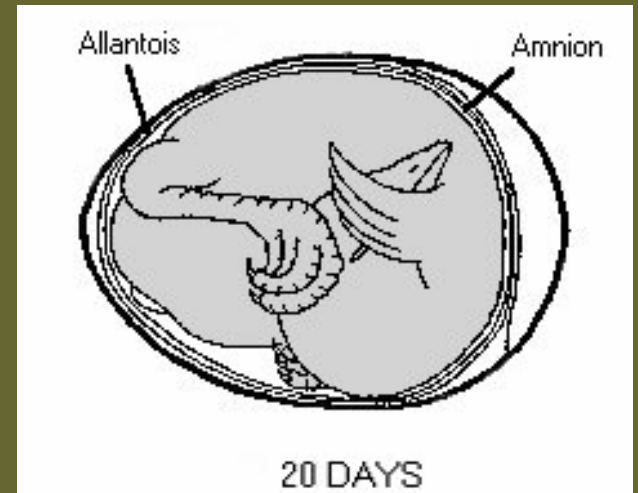
- **FASE 2**

* Maduración
(día 17 a 19)

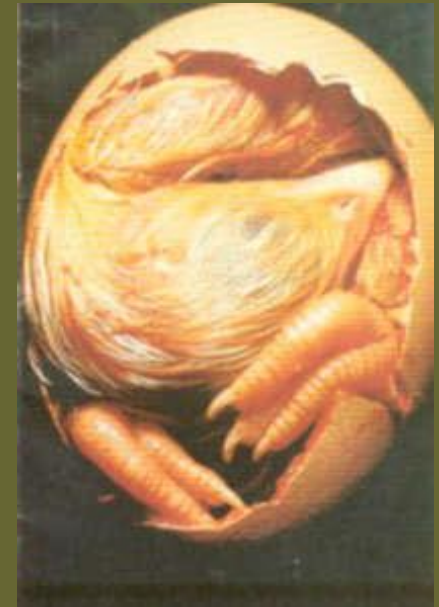


- **FASE 3: Nacimiento**

día 20: Saco de vitelo totalmente dentro de la cavidad del cuerpo



día 21: Nacimiento del pollito



Cambios fisiológicos antes de la eclosión

Inicio respiración pulmonar



Incremento de CO_2
corticosterona y T3/T4

Picaje de la cáscara



Salida del huevo

Cambios fisiológicos antes de la eclosión

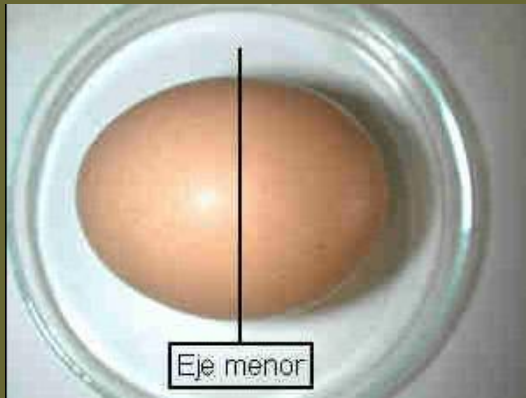


Pollito que se está recuperando



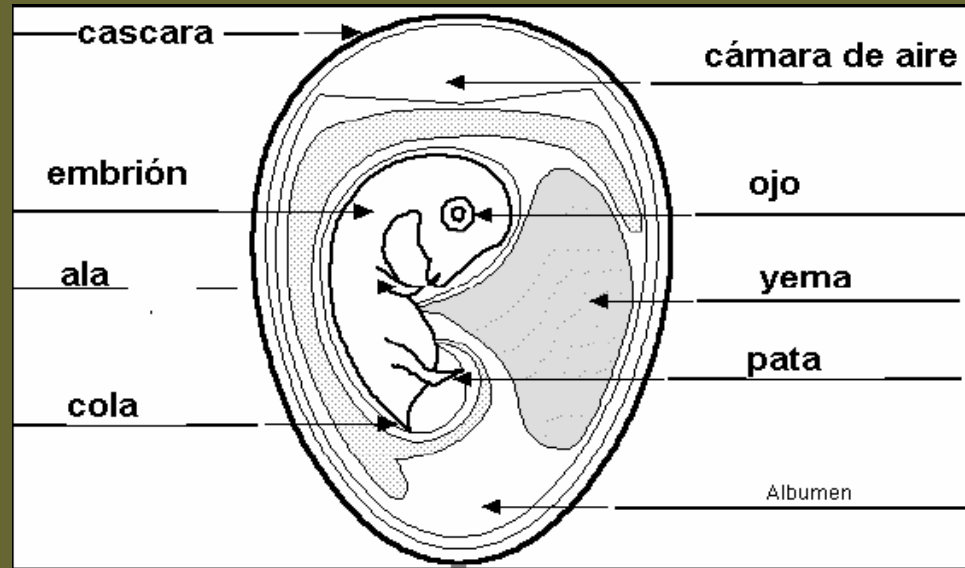
Pollito activo y alerta

Posición del embrión



Horizontal a las 36 a 48 horas de incubación

A partir del día 11 toma posición vertical



Factores de la incubación

- Temperatura
- Humedad relativa
- Posición y volteo del huevo
- Ventilación

Factores de la incubación

• **Temperatura**  Tasa de eclosión

- Temperatura ideal de la cáscara = $37,8^{\circ}\text{C}$ (+/- 0.3°C)

Temperaturas superiores  incubación

Temperatura inferiores  incubación

Factores de la incubación

- **Temperatura**

Los embriones son menos tolerantes a T° superiores a 37,8 °C

En parrilleros:

- Peor score de ombligo,

- Menor longitud corporal,

- Menor peso,

- Mayor yema residual

- Estómago, hígado y corazón más pequeños.

Factores de la incubación

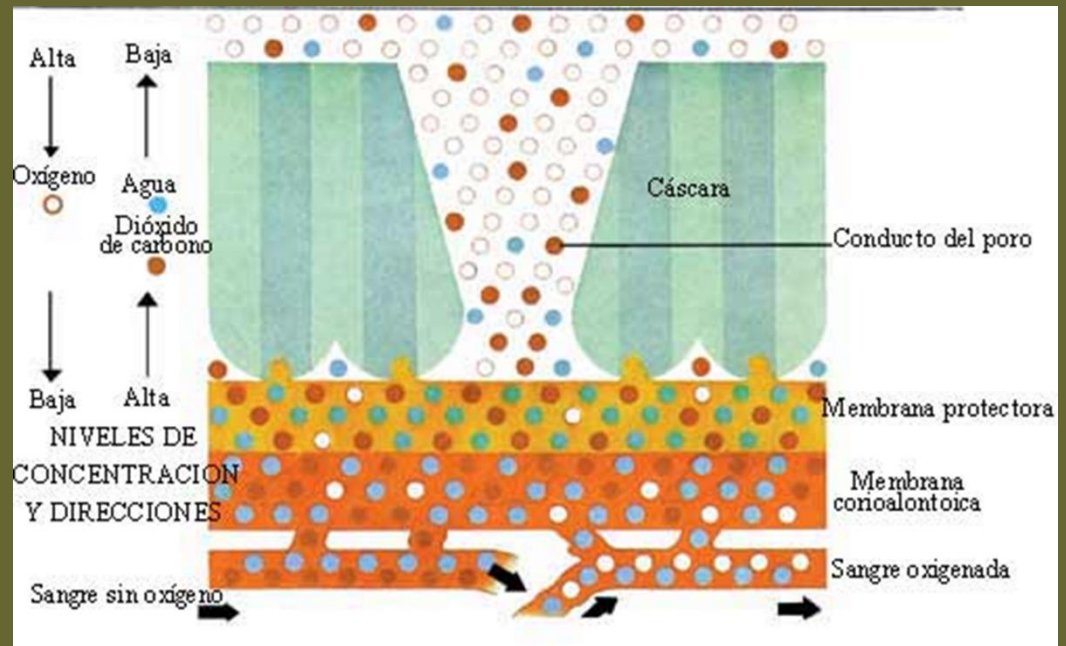
- Temperatura

16-17 días estabilización de producción de calor

Temperatura de
nacedora

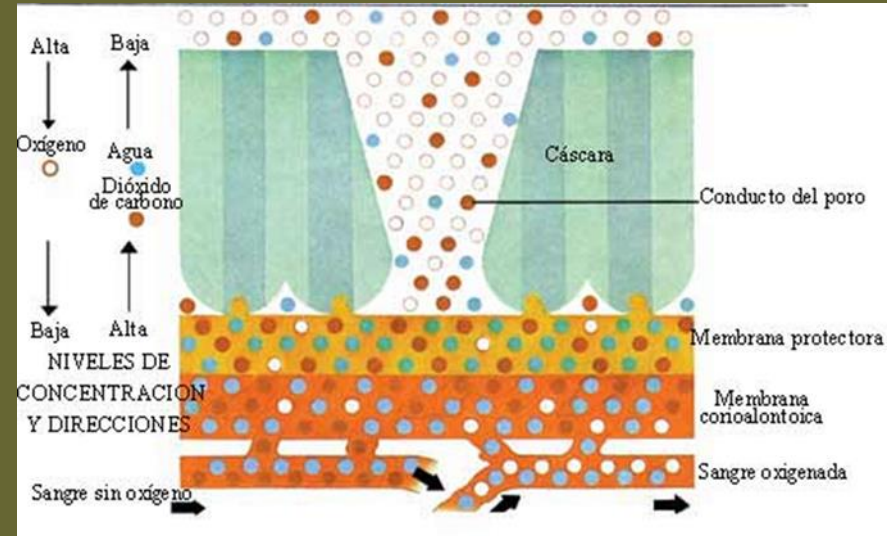


36,5 °C



Factores de la incubación

- **Humedad relativa**
- **Ideal:**
 - 50- 60% en incubadora
 - 65% en nacedoras



El huevo pierde entre 11 y 13 % de agua durante la incubación

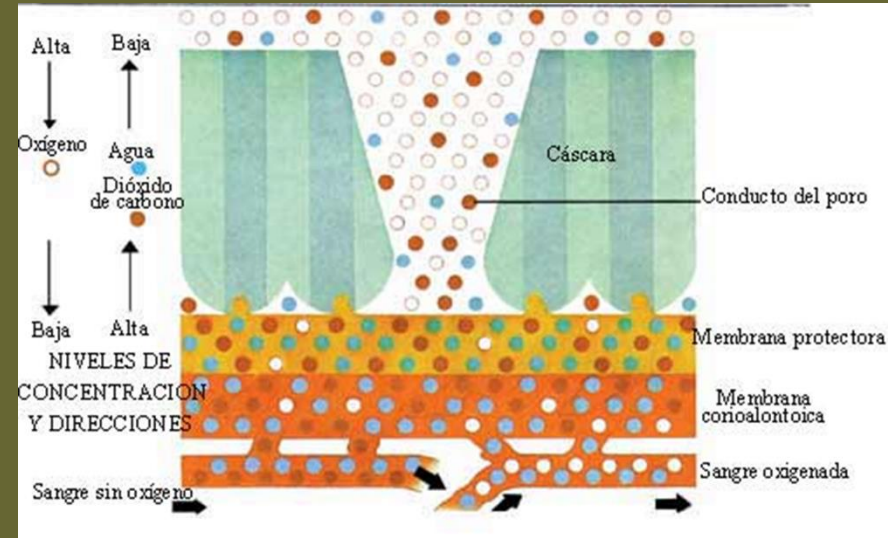
Factores de la incubación

- Ventilación

- Los embriones

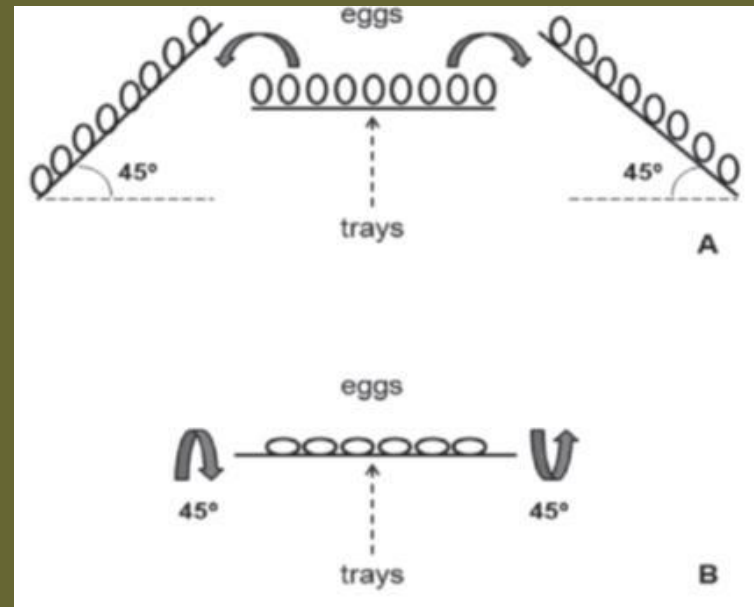
Utilizan O_2
Liberan CO_2

- Concentración recomendada de CO_2 en incubadora
0,2 a 1%
- En nacedoras: 0.75%.



Factores de la incubación

- Posición y volteo del huevo
- Posición
 - Horizontal
 - Vertical
- Volteo
 - Período crítico 3° a 7° día



Factores de la incubación

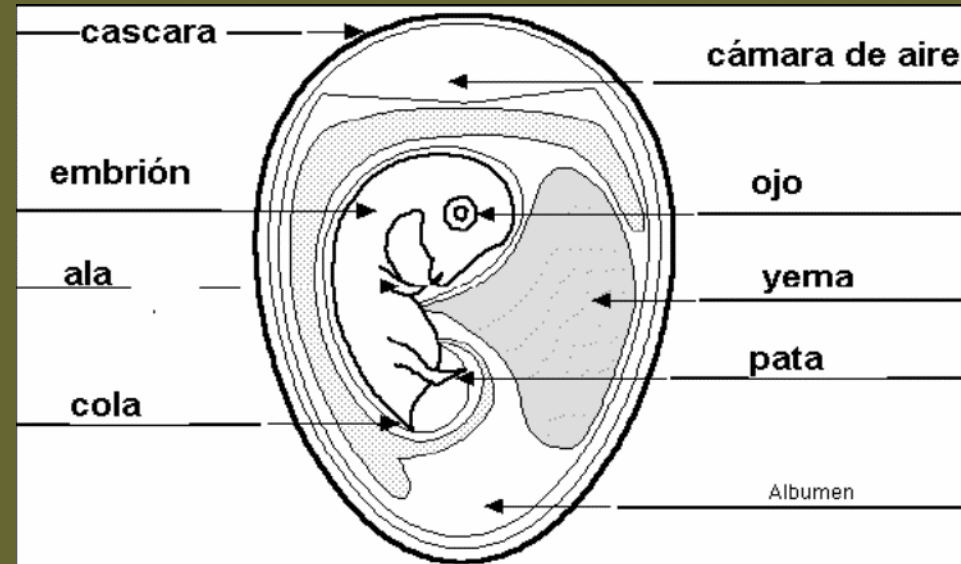
- **Posición y volteo del huevo**

- **Posición**

- Horizontal
- Vertical

- **Volteo**

- Período crítico 3° a 7° día



Diferencias en incubadoras y nacedoras

PLANTA DE INCUBACION



MARCO LEGAL

SENASA - Resolución 1699/2019

ARTÍCULO 16.- Distancias mínimas de instalación:

Inciso d) Las plantas de incubación deben instalarse respetando las siguientes distancias mínimas:

Apartado I: DIEZ MIL (10.000) metros de granjas avícolas de reproducción de abuelas o bisabuelas.

Apartado II: CINCO MIL (5.000) metros de granjas avícolas de reproducción de padres.

Apartado III: UN MIL (1.000) metros de granjas avícolas de producción de carne o huevos para consumo, de otras plantas de incubación y de plantas de faena de aves y/o subproductos y ovoproductos

- **ARTÍCULO 18.- Requisitos especiales para las instalaciones en plantas de incubación. Las plantas de incubación deben cumplir con los siguientes requisitos de infraestructura:**
- **Inciso a)** Estar construidas con materiales que permitan la higiene y desinfección para un adecuado control sanitario.
- **Inciso b)** Contar con las siguientes áreas de trabajo, determinando una zona sucia (ZS) y zona limpia (ZL):
 - Apartado I: Vestuario (ZS)
 - Apartado II: Duchas y sanitarios para el personal de trabajo (ZL).
 - Apartado III: Sala de recepción y almacenamiento de huevos (ZL).
 - Apartado IV: Sala de incubación (ZL).
 - Apartado V: Sala de nacedoras (ZL).
 - Apartado VI: Sala de selección, vacunación, sexado y expedición de aves (ZL).
 - Apartado VII: Sala para manipulación de vacunas (ZL).
 - Apartado VIII: Sistemas HatchBrood (opcional - ZL)

- **Inciso c)** Contar con instalaciones para lavado y desinfección del equipamiento y vehículos, acción certificada por el Veterinario Acreditado en Sanidad Aviar.
- **Inciso d)** Contar con un horno pirolítico u otro medio de eliminación de residuos que no produzca contaminaciones ambientales, ni afecten la salud humana o animal y se encuentren en concordancia con las normas nacionales, provinciales y municipales correspondientes. Los residuos de la planta podrán ser transportados en un vehículo adecuado; que no pierda su contenido; a una planta de subproductos, habilitada y autorizada por el SENASA o bien a un destino autorizado por las autoridades municipales.
- **Inciso e)** Estar destinada a la incubación de huevos fértiles de una misma especie y finalidad zotécnica.

PLANTA DE INCUBACION

Localización

- **Situación estratégica:** + 1000 m. de cualquier granja. Reproductoras en un radio máximo de 30 Km.
- **Facilidad de acceso**
- **Suministro de agua**
- **Suministro eléctrico**
- **Tener en cuenta la altitud**

Diseño y construcción.

Aspectos a tener en cuenta:

- *Bioseguridad, a partir de :*
 - * *Flujo de materiales, productos y personas.*
 - * *Ventilación.*

- *Eficacia*
 - * *Trabajos a mínimo costo*

Dependencias

➤ *Dependencias específicas*

➤ *Dependencias de servicios*

➤ *Dependencias de administración*

➤ ***Dependencias específicas:***

- **Sala de recepción y clasificación**
- **Cuarto de fumigación.**
- **Cuarto de conservación**
- **Sala de preincubación**
- **Sala de incubadoras**
- **Sala de nacedoras**
- **Sala de selección y expedición**

- Recepción



22/05/2012

•Sala de recepción y clasificación



- Sala de almacenado



Sala de preincubación



Sala de incubadoras



- Sala de nacedoras



Sala de expedición



Sistemas HatchBrood



➤ Dependencias de servicios

Laboratorio



➤ *Dependencias de servicios*

FILTRO
INGRESO A LA
PLANTA



INGRESO



SALIDA

22/05/2012

Área de lavado



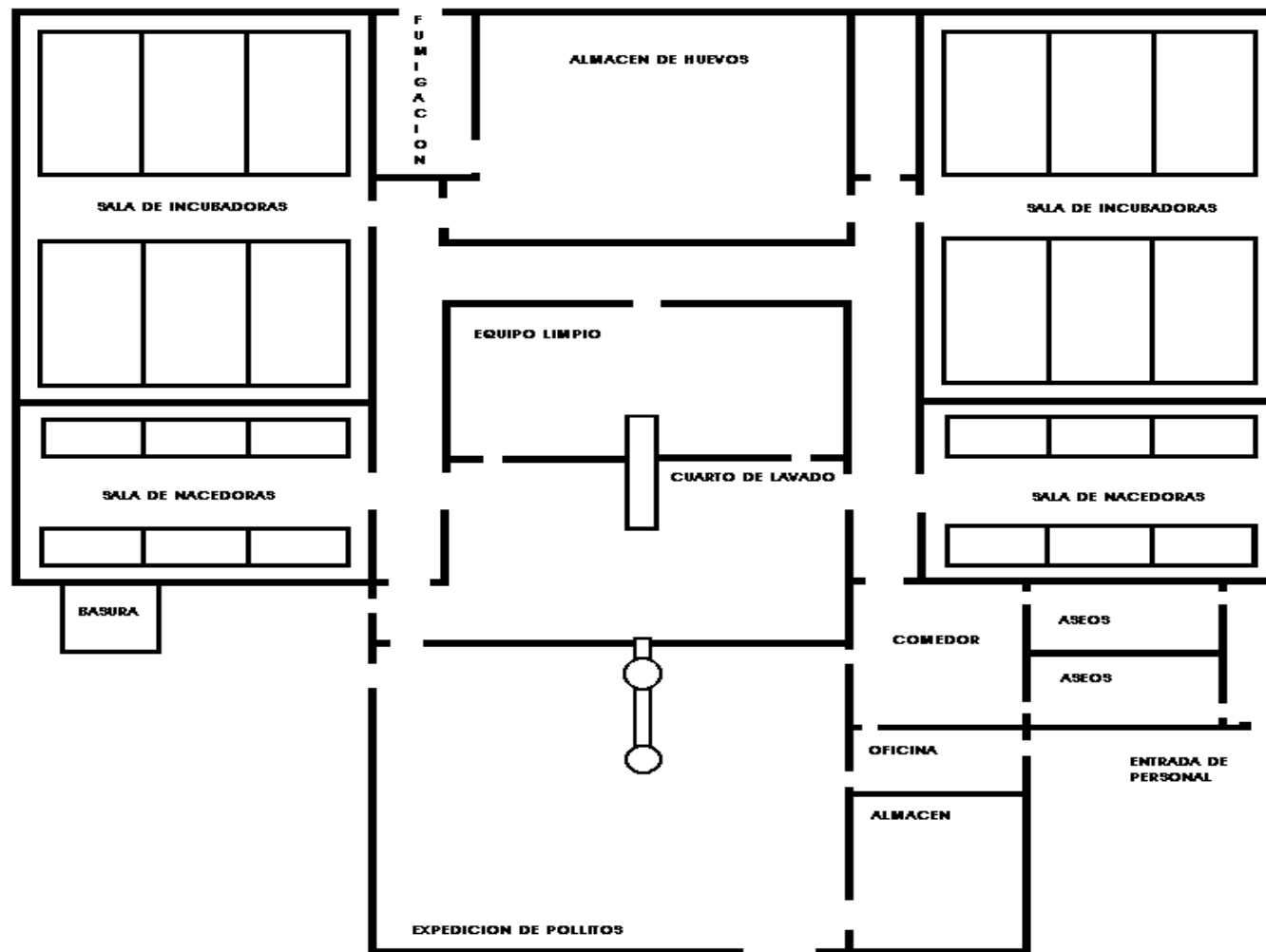
Diseño y construcción.

Modelos:

- Modelos en "T"
- Modelos en "L"
- Modelos Longitudinales

ESQUEMA DE UNA INCUBADORA CON DISEÑO EN "T"

ENTRADA DE HUEVOS



Aprovisionamiento de agua y energía

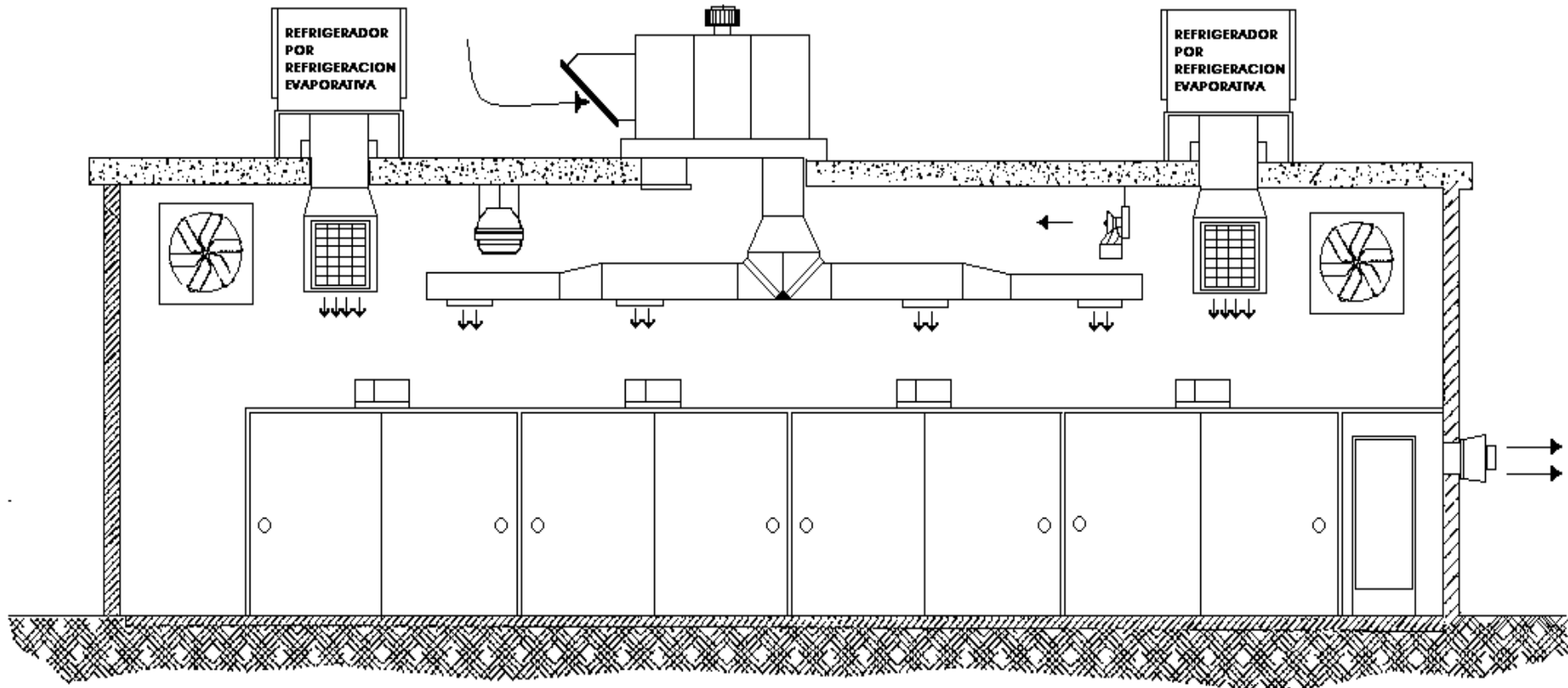
- Circuito de agua a temperatura normal.
- Circuito de agua caliente
- Circuito de agua refrigerada.
- Circuitos especiales, de aguas descalcificadas, desionizadas etc.


Equipo de ventilación

- *Suministro de Oxígeno*
- *Eliminación de CO₂.*
- *Humedad relativa.*
- *Regulación de Temperatura.*

Ventilación por salas

EQUIPAMIENTO DE UNA SALA DE NACEDORAS



A photograph of a mechanical room. On the left, a long, orange-colored duct system runs along the ceiling, with a blue arrow pointing to it from the text 'INGRESO DE AIRE FRÍO A LA SALA DE MÁQUINAS'. In the center, a vertical metal duct is connected to a grey electrical control cabinet. On the right, a horizontal metal duct runs across the ceiling, with two blue arrows pointing to it from the text 'SALIDA DE AIRE AL EXTERIOR'. Two circular fans are mounted on the ceiling, one above the vertical duct and one above the horizontal duct. A bright light fixture is visible on the ceiling. The date '22/05/2012' is printed in green in the bottom right corner.

INGRESO DE AIRE
FRÍO A LA SALA DE
MÁQUINAS

SALIDA DE
AIRE AL
EXTERIOR

22/05/2012

Requerimientos de humedad relativa

DEPENDENCIA	VALOR DE HUMEDAD RELATIVA
Cámara de almacenamiento	75 %
Sala de Incubadoras	45-55 %
Sala de Nacedoras	50-60 %
Sala de Expediciones	60-70 %
Lavadero	60-75 %
Pasillos	65-70 %

Presión del aire en las diferentes salas

DEPENDENCIA	PRESION
Cuarto de almacenamiento	10 % Positivo
Sala Incubadoras	0 Presión equilibrada
Sala de Nacedoras	5 % Presión negativa
Sala de Expediciones	10 % Presión negativa
Almacén bandejas limpias	10 % Positivo
Pasillos	10 % Negativo
Cuarto de Lavado	10 % Negativo

Equipo de refrigeración

➤ *Incremento del volumen de ventilación*

➤ *Refrigeración evaporativa*

➤ *Aire acondicionado*

SISTEMA DE FRIO PARA LAS DISTINTAS SALAS



22/05/2012

Equipo de calefacción

- *Calefacción utilizando gas*
- *Gasoil*
- *Electricidad*

Equipos de Emergencia

- *generador eléctrico de emergencia*

Desechos de la planta de incubar

- Desechos líquidos deben ser depurados antes de ser vertidos al ambiente.

- Residuos sólidos:
 - Cáscaras de huevos.
 - Huevos (enteros) no nacidos (infértiles+abortados).
 - Pollitos muertos y de desecho.

El destino de estos desperdicios puede ser:

- Subproducto en fábrica de alimento para animales.
- Digestor
- Incineración

Desechos de la planta de incubar



Bibliografía consultada:

- Acán Bonilla, A.G. 2012. Métodos de Incubación de Huevos de Gallina. [Http://hdl.handle.net/123456789/2116](http://hdl.handle.net/123456789/2116)
- Berry, J G. Artificial Incubation. Oklahoma Cooperative Extension. <http://osufacts.okstate.edu>
- Daghir, N.J. 2008. Poultry production in hot climates 2^o edition. Edited by Cronwell Press. CABInternational 387p.
- Lesson, S. And Summers, J.D. 2009 Broilers breeders production. Published by University Books. Guelph, Ontario, . Canada 339p.
- Macari, M. Y Gonzales E. 2003 Manejo da incubacao FACTA. Campinas, SP. Brasil 537p
- Molenaar RI, et. Al. Meeting embryonic requirements of broilers throughout incubation: a review. Rev. Bras. Cienc. Avic. vol.12 no.3 Campinas July/Sept. 2010
- Tong, Q. Et al. 2013. Embryonic development and the physiological factors that coordinate hatching in domestic chickens. Poult. Sci. March 2013 vol. 92 no. 3 620-628
- Yildirim, I and R. Yetisir. Effects of different hatcher temperatures on hatching traits of broiler embryos during the last five days of incubation. South African Journal of Animal Science 2004, 34 (4)

Ubicar.....

