

7.1 Manejo del huevo fértil antes de la incubación

Autores: Antonio Callejo Ramos

1. INTRODUCCIÓN

En los actuales modelos de explotación de reproductoras se ha eliminado la incubación natural. Desde una perspectiva económico-productiva, una incubación natural será totalmente negativa, dado que el ave interrumpiría durante esta fase su puesta y disminuiría con ello el número de huevos puestos por ciclo, que es precisamente la razón primera de su explotación. Es preciso, por tanto, recurrir a la incubación artificial.

Para obtener el mayor número posible de pollitos viables de 1 día, no basta con obtener el máximo número de huevos fértiles. Es preciso manejar éstos de forma adecuada para evitar contratiempos al embrión, que afectarían a su posterior viabilidad.

Tampoco puede olvidarse el manejo adecuado del huevo durante el período de incubación, ni las atenciones que requiere el pollito recién nacido.

Al estudio de esta fase fundamental del ciclo productivo dedicaremos el presente capítulo.

Básicamente, la ruta del huevo "fértil", desde "huevo hasta pollito", puede dividirse en 5 etapas:

1. **Manejo del huevo**
2. **Incubación**
3. **Transferencia a la nacedora**
4. **Nacimiento de los pollitos (días 19 a 21)**
5. **Manejo del pollito de 1 día**

2. MANEJO DEL HUEVO FÉRTIL

En la práctica, hay que partir de la base de que un cierto porcentaje de los huevos puestos por las reproductoras no son aptos para afrontar con garantías de éxito el período de incubación. Por esta razón, hay que tener en cuenta un serie de aspectos para determinar cuáles, de todos los huevos puestos, van a ser los que se introduzcan en las máquinas incubadoras.

Por otra parte, el huevo fértil es un elemento vivo, que debe ser manejado desde la propia granja con sumo cuidado y conforme a unas rutinas que no perjudiquen al potencial de incubabilidad inicial de este huevo.

2.1. Recogida de los huevos

En cualquier granja de reproducción los huevos deben ser recogidos como mínimo tres veces al día. El objeto es triple:

- evitar roturas.
- reducir las posibilidades de contaminación.
- evitar la aparición de la cloquez.

En épocas de temperaturas extremas (calor intenso o mucho frío), es aconsejable incrementar la frecuencia de recogida a cinco. Si hace mucho calor y el huevo permanece excesivo tiempo en el nidal, pueden tener lugar divisiones embrionarias, con consecuencias fatales para el embrión, ya que luego el huevo se enfriará en el almacén.

Si las temperaturas son bajas, al enfriarse el huevo su contenido sufre una retracción y se forma la cámara de aire por aspiración a través de los poros de la cáscara. Cuando la superficie de ésta se encuentra sucia, la penetración de gérmenes es elevada.

2.2. Elección de huevos incubables

A la hora de proceder a la elección de los huevos puestos para ser enviados a la incubación, habrá que tener presente las siguientes cuestiones:

a) **El tamaño**. No deben incubarse huevos de peso inferior a 52 g., ni superior a 69 g. En los ***huevos pequeños***, el desarrollo embrionario es difícil y los pollitos que nacen son más pequeños y débiles de lo deseable (no deben pesar menos de 35 g.). Los ***huevos excesivamente grandes***, más frecuentes al final del período de puesta, presentan dificultades para su incubación, dado que:

- Se alarga su período de incubación.
- Aumenta el riesgo de deshidratación, porque suelen tener la cáscara más delgada de lo normal, es decir, con una mayor conductividad a los gases.
- No caben en los alvéolos de las bandejas de incubación.

b) **Las formas atípicas y roturas**, así como las fisuras de la cáscara, que hacen inadecuados a los huevos para la incubación (no llegan a buen fin o "explotan" durante el proceso). Consecuentemente, se desecharán.

c) **La limpieza** . Los huevos sucios y los puestos en el suelo deben colocarse en bandejas diferentes de los restantes huevos. Se desecharán, si son pocos los que presenten esta condición. En caso contrario, se eliminarán los muy sucios y se someterá a los restantes a un tratamiento diferenciado del de los huevos teóricamente limpios.

d) **La edad de los reproductores** . La incubabilidad de los huevos varía a lo largo del ciclo productivo: es menor al inicio y al final de dicho período. Al inicio de la puesta, factores muy importantes que afectan a la incubabilidad son:

- Una proporción demasiado baja de yema respecto al total del huevo.
- Tamaño reducido de los huevos.
- Porcentaje de huevos de dos yemas relativamente elevado.
- Abundancia de formas atípicas.
- Presencia relativamente frecuente de huevos no fecundados.

Al ir finalizando el ciclo de puesta, el porcentaje de huevos incubables también desciende:

- La calidad de la cáscara empeora.
- La "calidad intrínseca" de los huevos también es peor, como consecuencia del agotamiento fisiológico de las reproductoras.
- Los machos envejecen más rápidamente, lo que puede llegar a constituir un problema particularmente grave en muchas estirpes.

2.3. Lavado de huevos sucios

El tratamiento de un huevo algo sucio (insistimos en que los muy sucios deben desecharse) puede hacerse de dos formas:

- Por raspado;
- Por lavado.

El raspado tiene el inconveniente de que, si bien elimina la suciedad, también daña la cutícula exterior del huevo, exponiendo el interior a una más fácil contaminación posterior, a un mayor riesgo de "explosión" durante la incubación y a un descenso en la tasa de eclosión.

Debido a esto, es más conveniente el método de lavado [1], siempre y cuando se respeten las siguientes condiciones:

- a) Los huevos deben estar colocados en bandejas aparte.
- b) El lavado debe efectuarse inmediatamente después de la recogida. No se debe esperar al final de la jornada.
- c) La solución a utilizar debe ser detergente e higienizante, a base de compuestos de cloro, iodo o amonio cuaternario, en la proporción de 250 ppm. en el caso del cloro (5 ml. de lejía comercial al 5% de cloro activo, por cada litro de agua) y de 200 ppm. en el caso de los otros desinfectantes.
- d) La temperatura de la solución siempre deberá estar entre los 38 y los 40°C, siempre superior a la temperatura del huevo.
- e) El tiempo de lavado no deberá exceder de los tres minutos.
- f) La solución debe renovarse con gran frecuencia (tras 3 ó 4 tandas de lavado).
- g) La calidad del agua debe ser adecuada, desde el punto de vista bacteriológico y químico; sobre todo, se ha de prestar atención a la concentración de hierro, ya que ésta nunca debe exceder de 5 ppm.

Lógicamente, el tener que proceder a un lavado no sólo encarece el producto sino que, además, aumenta el riesgo de dañar (por fisuras y roturas) la calidad intrínseca del huevo para la incubación.

En cualquier caso, está perfectamente comprobado que los huevos sucios, incubados aparte de los limpios, pueden llegar a dar hasta un 20% menos de nacimientos; y no sólo

eso, la viabilidad de los pollitos nacidos es muy baja, dando una mortalidad en la primera semana de hasta un 15%.

2.4. Fumigación

Una fumigación eficaz de los huevos para incubar es un medio probado de reducir el número de bacterias de la cáscara. Ello ayudará a que no contaminen la sala de incubación con gérmenes patógenos potenciales, tales como salmonellas, evitando su penetración en el interior del huevo.

Lo adecuado es realizar una primera fumigación en la granja, tan pronto como sea posible después de su puesta, y de nuevo a la llegada a la planta incubadora.

Una fumigación eficaz puede ser obtenida con:

a) Una mezcla de 60 ml. de *formaldehído* al 40% y 30 g. de *MnO₄K* por cada metro cúbico de la cámara. La temperatura ambiente deberá ser de 20-25°C y la humedad entre el 70 y el 80% El tiempo del tratamiento será de 20 minutos.

Al acabar, el formol gaseoso puede ser neutralizado por amoníaco en 10-15 minutos (el volumen de amoníaco necesario es igual a la mitad del de formol utilizado).

Para usar formol hay que tomar una serie de precauciones:

1. El formol debe ser guardado a temperatura ambiente en un recipiente herméticamente cerrado.
2. Nunca debe ser almacenado durante largos períodos de tiempo.
3. Debe añadirse el formol al permanganato, nunca a la inversa.
4. Debe utilizarse un recipiente de boca ancha.
5. En el caso de tener que estar expuesto a la acción del gas, es necesario llevar una máscara, pues es muy irritante para ojos, nariz y garganta.

b) *Paraformaldehído* sólido con una riqueza mínima del 91%, a razón de 10 g./m³ de cámara. La humedad será del 80% y el tiempo de 20 minutos.

Frecuentemente las concentraciones de gas no se logran, debido a:

1. Demasiada humedad: suelos mojados, en los cuales el gas se disuelve.
2. Una circulación inadecuada del gas.
3. Usar insuficiente cantidad de producto.
4. Fumigación de los huevos en los alvéolos de cartón, pues éstos absorben demasiado gas. En su lugar, deben emplearse bandejas de plástico.

Cuando se realizan fumigaciones en la incubadora, las concentraciones utilizadas son menores que las indicadas anteriormente: 5 g. de KMnO₄ y 10 ml. de formol por m³ de incubadora.

Sin embargo, este tipo de tratamientos se ha empezado a cuestionar desde hace algunos años. Incluso algunos países han prohibido su utilización en salas de incubación o están en vías de hacerlo, por su posible efecto cancerígeno, además de por la efectividad de

nuevos desinfectantes, con menor producción de residuos y menor coste. Debido a todo ello, se ha empezado a investigar y a trabajar con nuevos productos, como el ozono, agua oxigenada o, incluso, con radiación ultravioleta.

2.5. Inmersión en antibióticos

Este tratamiento, siempre posterior al lavado, se realiza con la finalidad de contener las infecciones que puedan proceder del ovario, del oviducto y/o de la cloaca, así como del ambiente, de la yacija y de la manipulación.

Puede ser válido para impedir o, al menos, mitigar enfermedades producidas por mycoplasmas, salmonellas o colibacilos, así como por algunos virus.

La inmersión tiene por objeto hacer penetrar un antibiótico en el interior del huevo (el más frecuente es el tartrato de tilosina en solución al 2,5 por 1000). Este proceso sería imposible de realizar sin un lavado previo de los huevos, que asegure que ningún germen puede penetrar en el huevo a la vez que el antibiótico.

Normalmente, la penetración del antibiótico se fundamenta en la diferencia de temperatura: los huevos calientes sumergidos en una solución fría se contraen; como consecuencia de ello, la solución es aspirada al interior del huevo, a través de los poros de la cáscara.

Las condiciones de este proceso deben ser:

- a) Inmersión durante unos diez minutos.
- b) Uso de soluciones de varios antibióticos, con lo que se consigue un espectro de actuación más amplio.

En esta desinfección con antibióticos, es preciso tener en cuenta dos puntos importantes:

1. La posibilidad de antagonismo entre algunos productos empleados en el lavado y los antibióticos utilizados. Debe cuidarse, por tanto, el realizar un correcto enjuagado posterior al lavado.
2. El intervalo de tiempo que debe transcurrir entre esta inmersión en antibióticos y la carga en las incubadoras. No ha de superar las 48 horas.

3. ALMACENAMIENTO O CONSERVACIÓN

El almacenamiento de los huevos a incubar es una parte de la incubación comercial. Normalmente, el período de almacenamiento raramente sobrepasa los 7 días, pero circunstancias comerciales hacen que algunas veces éste se alargue.

Está ampliamente demostrado que el almacenamiento de los huevos para incubar produce una serie de efectos no deseables como:

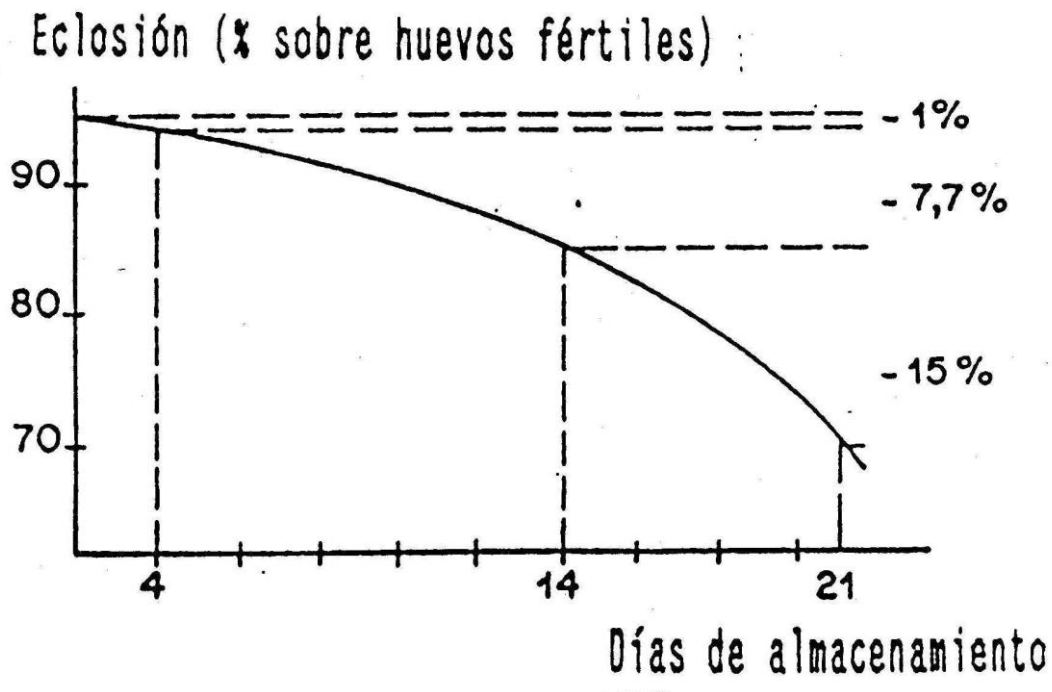
- reducción de la tasa de eclosión. (Figura 1)

- prolongación del período de incubación.
- disminución de la calidad del pollito recién nacido.
- afecta negativamente al crecimiento posterior.

Sin embargo, estas consideraciones deben ser matizadas en función de:

- La especie y tipo genético (los efectos mencionados se observan con mayor rapidez en estirpes pesadas).
- Las condiciones de conservación.

Figura 1. Evolución de los resultados, en huevos de gallinas ligeras o semipesadas, en función del tiempo de conservación (Sauveur, 1988).

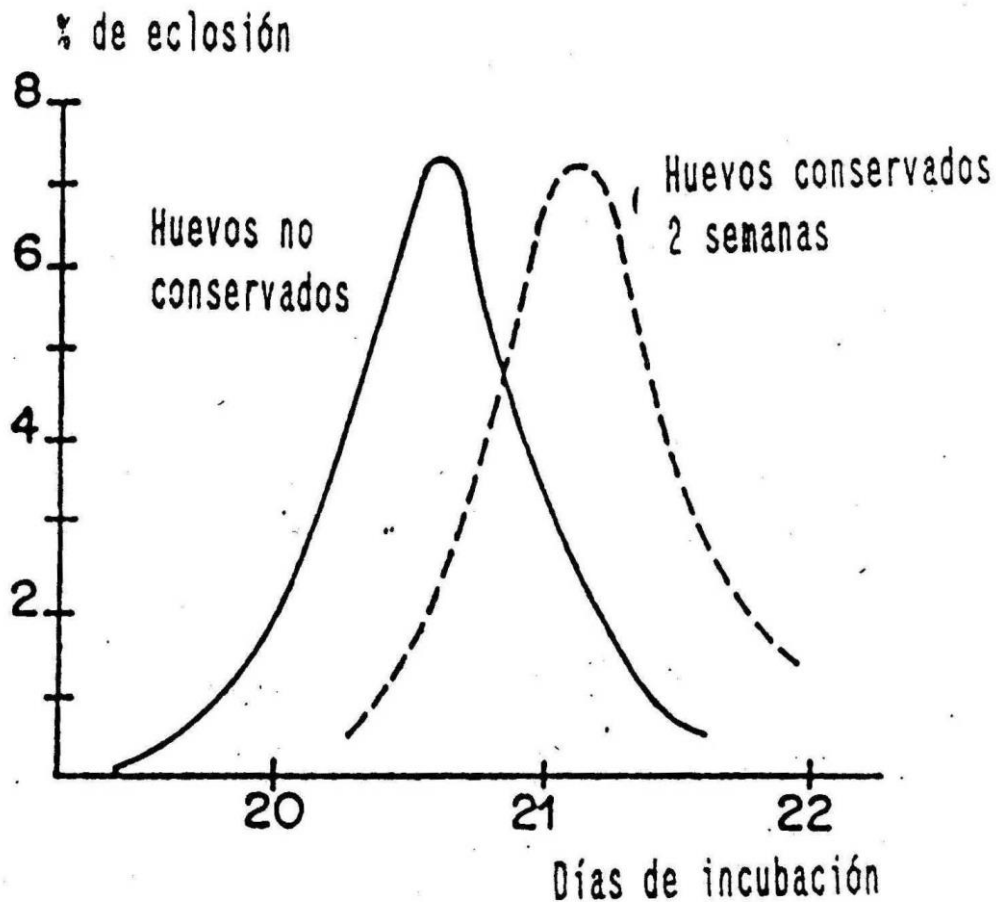


La mortalidad embrionaria originada por un tiempo de conservación demasiado largo afecta especialmente a las primeras etapas del desarrollo del embrión, lo cual puede inducir al error de pensar que ha habido una baja tasa de fecundación, en lugar de achacar el problema al tiempo o condiciones de conservación.

Esta conservación también comporta un incremento de la duración total de la incubación (Figura 2) (Cuadro 1), debido fundamentalmente a:

- 1.- Un retraso en el inicio del desarrollo embrionario
- 2.- Una menor velocidad de crecimiento del embrión durante las primeras 48 horas. (Figura 3).

Figura 2. Efecto de la conservación del huevo antes de la incubación sobre la distribución temporal de las eclosiones (Mather y Laughlin, 1976)

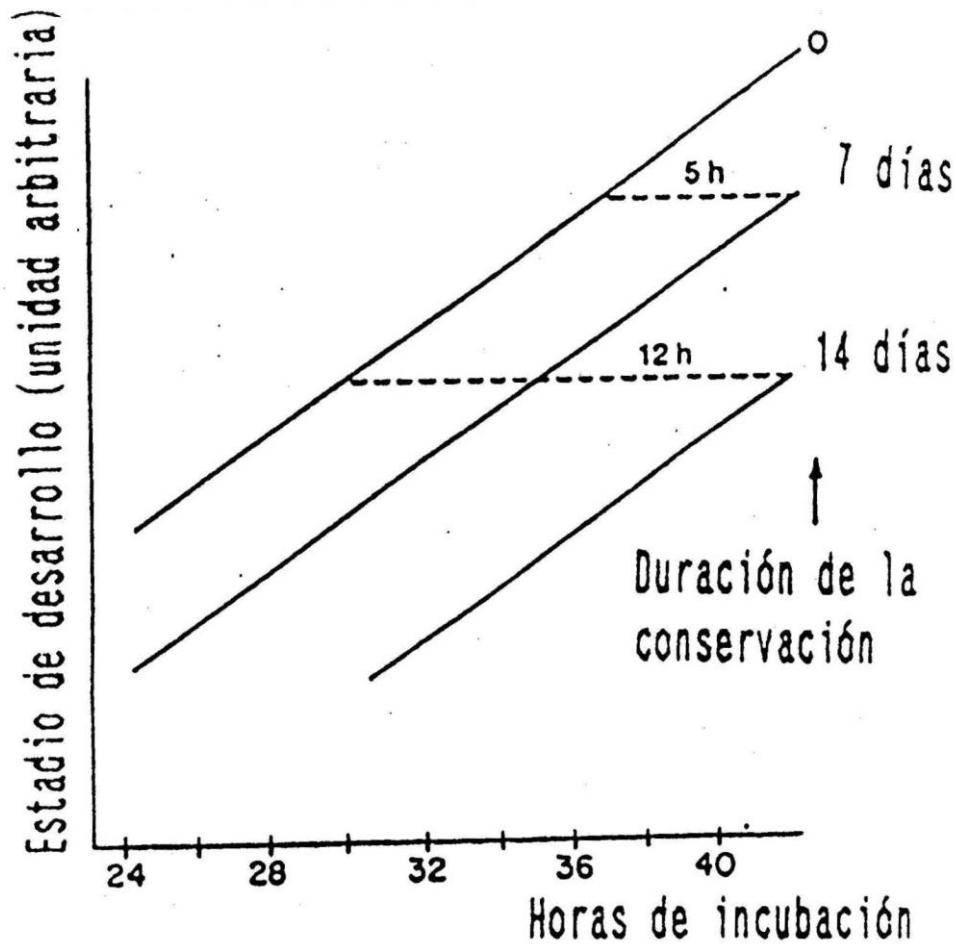


Esto justifica el empleo de diversas técnicas de pre-incubación, y también la práctica de introducir primero en la incubadora los huevos de más edad o de aplicarles un precalentamiento, técnicas de las que hablaremos más adelante.

Cuadro 1. Efecto del almacenamiento del huevo en la incubabilidad y el período de incubación (Norton, 1986)

Días de almacenamiento	% de incubabilidad de huevos fértiles	Tiempo de nacimiento con retraso sobre las horas normales
• 1	• 88	• 0
• 4	• 87	• 0,7
• 7	• 79	• 1,8
• 10	• 68	• 3,2
• 13	• 56	• 4,6
• 16	• 44	• 6,3
• 19	• 30	• 8,0
• 22	• 26	• 9,7
• 25	• 0	• 11,8

Figura 3. Efecto de la duración de la conservación del huevo sobre el desarrollo inicial del embrión (Mather y Laughling, 1977).



3.1. Condiciones de conservación

Los mecanismos por los que el almacenamiento del huevo para incubar afecta al desarrollo embrionario sólo son parcialmente conocidos. Las modificaciones físico-químicas que tienen lugar en el huevo después de la puesta juegan un papel indudable. Así,

- la pérdida de glucosa libre de la clara,
- el aumento del contenido en calcio de la yema y
- las modificaciones de la presión osmótica

son mecanismos muy dependientes de las condiciones de conservación del huevo.

Por otro lado, el alto nivel de *dióxido de carbono* contenido en el interior del huevo empieza a descender tan pronto como éste es puesto, aumentando por consiguiente el pH del albumen. Debido a que en el principio del desarrollo embrionario muchas actividades son enzimáticas y dependen del valor del pH, el aumento de éste da lugar a que ciertas

reacciones importantes no puedan llegar a término. Por esto, los tratamientos en el almacenamiento de los huevos para incubar tienen como fin minimizar esa pérdida del dióxido de carbono.

Aunque la *temperatura* a la que comienza el desarrollo embrionario es diversa según distintos investigadores, sí parecen coincidir en que el intervalo de temperaturas de 10-17°C durante el almacenamiento de los huevos es el que otorga los resultados más satisfactorios, existiendo también un general acuerdo en que las temperaturas más bajas de ese intervalo son más idóneas cuando el tiempo de conservación va a ser dilatado.

En cuanto a la *humedad* relativa del aire, debe ser lo más alta posible, pero sin permitir el desarrollo de mohos. Debe estar comprendida entre el 70 y el 85%, incluso puede llegar hasta el 90% cuando el tiempo de conservación es prolongado, lo que contribuirá a reducir la pérdida de agua durante el período de conservación.

Cuadro 5.2. Condiciones de conservación de los huevos para incubar (Castelló y Solé, 1986).

Almacenamiento (d)	Temperatura (°C)	HR (%)
1 a 3	17 - 20	70 - 75
4 a 7	14 - 17	75 - 80
8 a 14 *	11 - 14	80 - 85

* De 15 a 20 h. antes de la carga, iniciar un precalentamiento a 20°C y 80% de HR

Esto es importante, puesto que la pérdida de peso que experimenta el huevo durante la incubación es similar tanto en huevos almacenados como en los que no lo son (Mayes, 1984), por lo que se debe intentar prevenir aquélla durante el almacenamiento.

En el caso de huevos almacenados durante 10 a 14 días, si se les envuelve con un plástico poco permeable (polietileno), el porcentaje de nacimientos no baja tanto, posiblemente al disminuir la difusión del CO₂ y mantener el pH, como señalábamos con anterioridad. [2]

Otras hipótesis, en cambio, apuntan a que lo verdaderamente importante y lo que, por tanto, hay que tratar de reducir es la pérdida de vapor de agua, siendo la de CO₂ menos importante. Incluso algunas experiencias han mostrado resultados de incubabilidad similares en huevos almacenados sin envoltura (90-92% de HR) a 12,8°C, durante 22-28 días, que en aquellos protegidos.

Más de tres semanas de almacenamiento requieren envolver los huevos en bolsas de plástico -"Cryovac"[®]- cerradas, impermeables al gas, y llenarlas con un gas inerte tal como el nitrógeno.

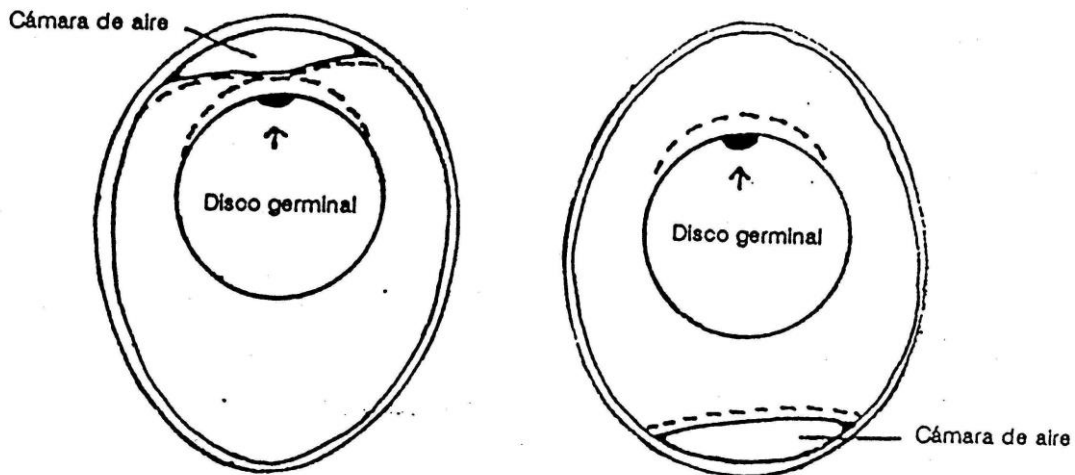
3.2. Posición del huevo

Contra la tradicional creencia de que los huevos para incubar deben mantenerse con el polo fino hacia abajo, Provelfert (1967, 1969) y Butler *et al* (1991) encontraron que la

posición inversa mejoraba la tasa de nacimientos, sobre todo para tiempos de almacenamiento prolongados, siendo innecesario el volteo. Esta última operación resulta aconsejable cuando los huevos se almacenan con el polo fino hacia abajo y durante más de dos semanas, aunque otros autores no encuentran diferencias (Pinget et al., 1989).

Según se refleja en una revisión de Mayes (1984), parece ser que el almacenamiento con el polo fino hacia arriba puede ser beneficioso debido a que la yema se mantiene cerca del albúmen y esto da al embrión latente una mayor protección contra la deshidratación y la adherencia a la membrana de la cáscara (Figura 4).

Figura 4. Efecto de la posición del huevo sobre la situación del disco germinal



[1] En España no suele ser frecuente; se prefiere la fumigación directa.

[2] En general, la mejora que se obtiene con esta práctica, respecto al caso de los huevos almacenados sin esta protección, es del 5 al 10%. En estos casos, a partir de la 3ª semana de almacén, puede incluso llegar a ser del 30 al 40%.