# DIAGNÓSTICO EMBRIONARIO, una importante herramienta de ayuda en la planta de incubación

Roberto Soares *(CEVA Santé Animale)*

## Introducción

La calidad del pollito es el primer criterio para valorar la calidad del trabajo realizado en una incubadora, y viene determinada por la distinción entre el pollito que puede salir al mercado y el que no. Cuando sea necesario, puede establecerse un baremo de calidad empleando gráficos de valoración específicos. También, aunque no es una actividad habitual, pueden chequearse los huevos de los que no ha nacido pollito. El diagnóstico embrionario es una técnica que consiste en la apertura de huevos para determinar el momento en el que se ha detenido el desarrollo embrionario y, si es posible, determinar la causa.

Cualquiera que sea el resultado de estas valoraciones, se debe recordar que en ellas también se deben incluir factores que están enteramente controlados por la incubadora, como el "estatus" de los reproductores y la clasificación del huevo en la granja. Esto es por lo que es tan importante chequear los huevos que vienen de cada lote de reproductoras, así como preparar la incubación correctamente, asegurando la trazabilidad del proceso, pero también identificando las causas de disfunción externa tan pronto como sea posible.

Mortalidad embrionaria al 9º día

Los registros o anotaciones semanales deben ser comunicados semanalmente a los responsables de las granjas de reproductoras, junto con los valores medios de la incubadora y su evolución. La objetividad de los resultados hace posible iniciar un debate constructivo entre el responsable de la incubación y el de producción.

El diagnóstico embrionario es el análisis de la mortalidad embrionaria. Puede ser básico o detallado, dependiendo de los problemas encontrados y los objetivos a alcanzar.

## Enfocando un diagnóstico

El examen de embriones en huevos no eclosionados es el primer paso ya que permite una visión general de la mortalidad embrionaria en los animales que han muerto desde el inicio de la incubación, excepto los recogidos en el momento de la transferencia el día 18.

Es importante disponer de los datos del miraje de los huevos con el fin de saber si la mortalidad embrionaria ocurrió antes o después, o incluso al mismo tiempo, de la transferencia.

Si la mortalidad ocurre antes de la transferencia, unos cuantos huevos deberán ser examinados en las primeras fases de incubación para diferenciar una mortalidad embrionaria temprana de una infertilidad verdadera.

### A. Apertura de los huevos fallidos.

Todos los huevos que no han dado lugar a nacimiento de una o dos bandejas como mínimo por lote y, en el mejor de los casos sobre 4 o 5 carros uniformemente distribuidos en la incubadora, deben ser abiertos. Esto representa aproximadamente 1 hora de trabajo por cada 100 huevos. Es útil realizar este examen una vez por semana, rutinariamente, para detectar e interpretar cualquier anormalidad más rápidamente y obtener datos comparativos.

Sección patrocinada por

expertos en INCUBACIÓN

Tras identificar el origen de cada bandeja de incubación, estos huevos se rompen y clasifican de acuerdo a su desarrollo embrionario.

Durante el examen de los huevos, los principales parámetros a examinar son:

- El tamaño del huevo y calidad de la cáscara.
- La cámara de aire.
- La edad del embrión en desarrollo.
- La posición del embrión —standard, con el pico bajo el ala derecha y las patas dirigidas hacia la cabeza— y su anatomía.

El embrión es particularmente frágil durante la primera semana de incubación, periodo en el cual los órganos se diferencian, proviniendo los problemas en esta fase de mortalidad embrionaria temprana o malformaciones. En menor grado, la mortalidad puede tener lugar en el último periodo de incubación - 18 a 19 días - debido a fallo respiratorio, pobre resorción del saco vitelino, o en el mismo nacimiento —huevos "picados" pero sin nacimiento.

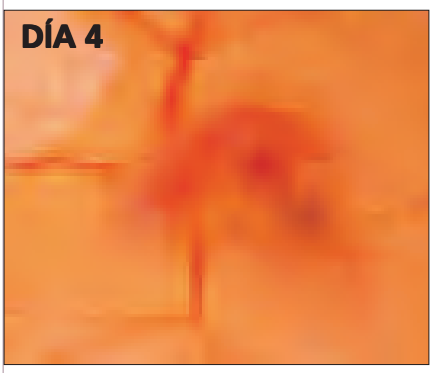
### B. Mortalidad embrionaria temprana e infertilidad verdadera: examen de huevos al inicio del periodo de incubación.

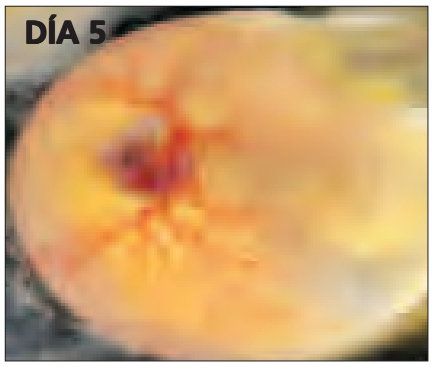
Distinguir un problema de mortalidad embrionaria temprana de infertilidad es muy difícil en los huevos fallidos. Después de 21 días de incubación, sólo la presencia de anejos embrionarios y el deterioro severo de las estructuras internas de los huevos con embrión permiten que éstos puedan distinguirse de los huevos infértiles, los cuales han permanecido en un mejor estado.

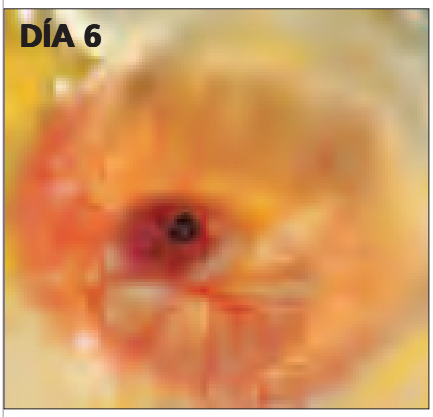
El miraje en el momento de la transferencia hace posible orientar el diagnóstico hacia una mortalidad temprana o tardía. Del mismo modo, a través del miraje a unos 8-10 días de incubación es posible evaluar la mortalidad embrionaria temprana: es decir, el porcentaje de embriones que mueren en las etapas iniciales de incubación, justo después del pico de mortalidad de los primeros días.

Sin embargo, entre los otros huevos, que son huevos claros, el miraje no permite que los realmente infértiles sean diferenciados de los fértiles cuyos embriones no han reanudado su desarrollo cuando se inicia el proceso de incubación. Ésta es la razón de que, cuando los huevos son cargados en la incubadora, es más correcto hablar de huevos no-claros más que de huevos fértiles, aunque este término es usado a menudo.

Para poder realizar una distinción, el único método —obviamente costoso y por tanto excepcional— consiste en romper 400 o 500 huevos a los 4-5 días de incubación y examinar la presencia y aparición del disco embrionario.



## Presentación de resultados: principales criterios

Cuando sumamos las diferentes cifras registradas debemos prestar atención a cuatro índices: fertilidad, mortalidad embrionaria temprana, número de pollitos nacidos de los huevos fértiles e incubabilidad total.

-Fertilidad: Nº de huevos fértiles cargados/Nº de huevos incubados.

- Mortalidad embrionaria temprana: Nº de embriones muertos a los 10 días de incubación / Nº de huevos incubados.

- Incubabilidad de huevos fértiles: Nº de pollitos nacidos (incluyendo los triados al nacer)/Nº de huevos fértiles (*).

(*) Como ya se ha indicado, los huevos denominados "fértiles" son realmente huevos que no son claros cuando se observan en un miraje a los 10 días.



Expertos en INCUBACIÓN CEVA SANTE ANIMALE

- Incubabilidad total: Nº de pollitos nacidos/Nº de huevos incubados.

Las siguientes tablas indican unos valores de referencia. La fertilidad y, por tanto, la incubabilidad total, no se incluyen en estas tablas pues varían ampliamente con la edad y el tipo de genética.

### Tabla 1. Registros de resultados indicativos

| Valoración | Mortalidad embrionaria precoz | Incubabilidad de los huevos fértiles |
|---|---|---|
| Excelente | < 2% | > 93% |
| Muy buena | < 3% | > 90% |
| Buena | < 5% | > 87% |
| Media | < 8% | > 83% |
| Mala | > 8% | < 83% |

También, como información, los huevos "picados" con pollitos no nacidos, deben ser menos de un 1,5 % y los pollitos triados al nacer menos de un 1 %.

## Causas de fallos en los nacimientos

La tabla de la página siguiente presenta todas las posibles causas de una caída en la incubabilidad. Con objeto de analizar los problemas potenciales de acuerdo con su importancia, diremos que las tres principales causas de mortalidad embrionaria son:

- **La higiene del huevo:** la incubabilidad de un lote está a menudo relacionada con el número de huevos en el suelo, cuyos nacimientos son normalmente de un 10% a un 15% menores que los de los huevos limpios.

- **El manejo del huevo:** a menudo se olvida que el huevo contiene un organismo extremadamente frágil. Sistemas de cintas transportadoras y automatización de la transferencia pueden mejorar la incubabilidad en más de un 2% (1).

- **Las condiciones de almacenamiento e incubación** —temperatura, humedad relativa y ventilación—; la hipertermia y la hipotermia son responsables de malformaciones en el embrión: la primera produciendo lesiones oculares, cardiacas o renales y, en consecuencia, problemas circulatorios, y la segunda, alteraciones en el desarrollo de diferentes órganos.

La siguiente figura ilustra las causas más importantes de los fallos de incubación en la especie *Gallus.*

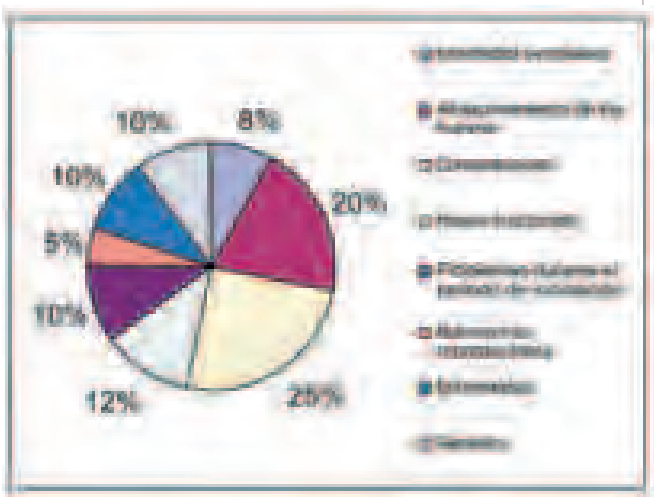



Fig. 1. Proporciones de los fallos de incubación en condiciones normales en la especie *Gallus* (De "Poultry Diseases", 5ª ed.)

(1) N. de la R.: Se sobreentiende que el autor se refiere al mantenimiento en buen estado de estos mecanismos a fin de evitar su desajuste y, en consecuencia, alteraciones bruscas en el transporte de los huevos.

### Tabla 2. Ejemplo de control de resultados hasta el nacimiento

| Bandeja | Huevos /Bandeja | Huevos claros | Mortalidad 1-10 días | Mortalidad 10-18 días | Mortalidad 18-21 días | Huevos picados | Pollitos triados |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 150 | 2 | 4 | 3 | 1 | 2 | 1 |
| 6 | 150 | 4 | 5 | 4 | 1 | 1 | 0 |
| 11 | 150 | 2 | 3 | 5 | 1 | 1 | 2 |
| 16 | 150 | 3 | 4 | 3 | 2 | 2 | 1 |
| Total | 600 | 11 | 16 | 15 | 5 | 6 | 4 |
| % | 100 % | 1,8 % | 2,7 % | 2,5 % | 0,8 % | 1,0 % | 0,7 % |

Nº de huevos "fértiles": 600-11 = 589
Mortalidad total: 11+ 16 + 15 + 5 + 16 + 4 = 57
Número de pollitos: 600-57 = 543
% de fertilidad: 589/600 = 98,2%

Mortalidad temprana: 16/600 = 2,7 %
Incubabilidad sobre huevos fértiles: 543/589 = 92,2%
Incubabilidad total: 543/600 = 90,5 %

## Tabla 3. Causas de mala incubabilidad

| INFERTILIDAD VERDADERA (Problemas en la granja) | |
|---|---|
| Gallos | Esterilidad o edad inapropiada (demasiado joven/viejo). Problemas con la inseminación. Problemas debidos a una incorrecta nutrición (excesiva ganancia/pérdida de peso). Incorrecto % de gallos |
| Gallinas | Densidad excesiva. Cloquez |
| Ambos sexos | Deficiencia nutricional. Problemas de patas, parasitosis u otras patologías. Estrés por calor o tratamientos que alteren los consumos. Intoxicación (por ejemplo, por Nicarbacina). Comportamientos agresivos (relacionado principalmente con los machos). Un diseño del local que impida las cubriciones |

| MORTALIDAD EMBRIONARIA (Problemas en la granja o en la incubadora) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Granja** | **Almacenamiento** | **Incubación** | **Transferencia/Nacimiento** |
| Mortalidad temprana | Huevos contaminados<br>Pre-incubación<br>Huevos agrietados (edad de reproductoras)<br>Enfermedad infecciosa<br>Deficiencia nutricional | Enfriamiento o sobrecalentamiento de huevos excesivos.<br>Lavado con agua demasiado caliente<br>Falta de $O_2$, exceso de $CO_2$ | Fumigación en exceso<br>Poca temperatura y elevada humedad relativa.<br>Volteo incorrecto | |
| Mortalidad tardía | Huevos contaminados<br>Enfermedad infecciosa<br>Deficiencia nutricional | Demasiado tiempo | Alta temperatura, baja humedad relativa.<br>Poca temperatura, elevada humedad relativa. Volteo incorrecto | Ventilación deficiente<br>Temperatura y humedad relativa excesivamente altas |
| Huevos picados y pollitos sin nacer | Problema genético<br>Enfermedad infecciosa<br>Deficiencia nutricional | Demasiado tiempo | Huevos demasiado pequeños<br>Volteo incorrecto<br>Insuficiente ventilación<br>Poca temperatura, elevada humedad relativa | Traumas durante la transferencia<br>Transferencia tardía<br>Fumigación en exceso |
| Malformaciones Posición incorrecta | Alteración genética o infección (pico cruzado)<br>Nutrición (torsión del cuello, dedos torcidos)<br>Huevos deformes | | Variaciones en la temperatura (ausencia de ojos). Manejo durante la primera semana. Volteo incorrecto | |
| Huevos rotos | Manejo brusco<br>Edad de las reproductoras<br>Problema nutricional o infeccioso, estrés térmico | Rotura por mal manejo | Rotura por mal manejo | Rotura por mal manejo |
| Huevos contaminados | Mala calidad de cáscara<br>Frecuencia inadecuada en la recogida. Higiene deficiente en los nidos | Condensación sobre los huevos<br>Desinfección insuficiente de huevos | Incubación de huevos sucios | |
| Pollitos triados | Huevos pequeños (nacimiento precoz)<br>Huevos de gran tamaño (nacimiento tardío) | Demasiado tiempo: nacimiento tardío y problemas de onfalitis | Alta temperatura: nacimientos precoces y problemas de onfalitis<br>Baja temperatura o humedad relativa: nacimientos tardíos.<br>Volteo incorrecto | Baja temperatura: nacimiento tardío.<br>Alta humedad relativa: pollitos débiles, problemas de onfalitis |

## Conclusión

Sin duda alguna, el proceso de incubación es un proceso complejo. Sin embargo, cualquier resultado fuera de lo normal puede ser explicado a través de un análisis en profundidad de varios parámetros, particularmente con la apertura y análisis de los huevos destinados a incubación. Por lo tanto, cada técnico o responsable de incubación debe entender que debe implementar una monitorización de los resultados de manera regular con la finalidad de ir mejorándolos, así como identificar problemas y, sobre todo, sus causas.

Esta monitorización activa puede requerir el trabajo de una persona específicamente formado para tal fin; sin embargo, uno debe ser consciente que el retorno de lo invertido puede ser muy importante: un 1% de mejora en la incubabilidad puede suponer considerables beneficios incluso en estructuras de mediano tamaño.



Expertos en INCUBACIÓN CEVA SANTE ANIMALE