

# PATOLOGÍA DE LA INCUBACIÓN

Roberto Sardá Jova y Arnaldo Vidal Pavón\*. Instituto de Investigaciones Avícolas, La Habana, Cuba.

\*Especialistas en Incubación Artificial.

[viacan@ceniai.inf.cu](mailto:viacan@ceniai.inf.cu)

[www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)

Volver a: [Producción avícola](#)

## RESUMEN

Actualmente, la genética ha logrado líneas de gallinas ponedoras con un potencial de incubabilidad teórico del 100%. Sin embargo, pocas veces puede lograrse ese porcentaje. Son muchos los factores que afectan el proceso de incubación y es fundamental saber hacer un buen análisis de todos los datos disponibles para conocer cuál es el problema. Le presentamos aquí una completísima guía que lo ayudará a llegar a un diagnóstico certero.

Palabras clave: Aves, gallinas, producción avícola, granja, ponedoras, huevos, pollitos, incubación, embriones, incubabilidad, mortalidad embrionaria, cáscara, traslucimiento, nacedora.

## PÉRDIDAS DURANTE EL PROCESO DE INCUBACIÓN DE LOS HUEVOS

Las gallinas de los actuales cruces de reproductores producen huevos con un potencial de incubabilidad teórico de 100 por ciento. Sin embargo, la llamada incubación comercial, es decir, la cantidad de pollitos de primera, sanos, con buena vitalidad, aptos para la crianza calculado sobre la cantidad de huevos colocados en la incubadora, expresada en porcentos se ve afectada por distintas causas.

Durante el proceso industrial de incubación de huevos de gallinas, inevitablemente se producen pérdidas que afectan los resultados. Estas pérdidas son diversas y su origen es variado:

- ◆ Huevos no fecundados
- ◆ Huevos rotos
- ◆ Huevos podridos
- ◆ Huevos con cámara de aire trémula o móvil
- ◆ Embriones muertos
- ◆ Pollitos de segunda
- ◆ Pollitos muertos en la bandeja.

A continuación mostramos en valores porcentuales, el grado de influencia de las distintas causas que afectan el referido potencial de incubabilidad.

Figura 1. Causas que afectan la incubabilidad de los huevos

| Causas  | %   |
|---|-----|
| <b>Deficiencias de vitaminas y minerales</b>  | 1.0 |
| <b>Huevos no fecundados</b>                   | 1-4 |
| <b>Contaminación</b>                          | 0.1 |
| <b>Roturas y defectos de la cáscara</b>       | 1.0 |
| <b>Defectos internos del huevo</b>            | 1.0 |
| <b>Deficiente conservación</b>                | 1.0 |
| <b>No adaptación al régimen de incubación</b> | 3-4 |
| <b>Problemas del metabolismo embrionario</b>  | 0.5 |

Los valores que aparecen en el cuadro pueden incrementarse a medida que empeoren las condiciones (calidad genética, nutrición, manejo, conservación, clima, salud aviar, etc.)

## BREVE ANÁLISIS DE LA MORTALIDAD EMBRIONARIA

Si al realizar el traslucimiento (revisión de los huevos incubados), se detecta una cantidad alta de embriones con desarrollo anormal o con embriones muertos, se hace necesario, ante todo, esclarecer las causas de este problema, es decir, si fue motivada por una baja calidad de los huevos, por errores en el régimen de incubación o, peor aún, por enfermedades infecto-contagiosas de los reproductores o alguna contaminación por gérmenes patógenos adquirida durante el proceso de la incubación.

## CURVA DE MORTALIDAD EMBRIONARIA

Las cantidades de embriones muertos en los diferentes períodos de incubación conforman una curva de mortalidad que, atendiendo a sus causas, presenta distintas configuraciones. En el desarrollo embrionario se aprecian algunos momentos, durante los cuales los embriones presentan un estado de menor resistencia a los

cambios ambientales del exterior o hacia otros cambios que pudiera presentar el propio huevo. Estos momentos son los llamados *momentos críticos del desarrollo embrionario* y se enmarcan en la primera y la última semana de incubación.

## ¿DE QUÉ DEPENDE LA MUERTE DE LOS EMBRIONES?

1. Del propio factor que esté afectando.
2. De la edad de los embriones en el momento de la afectación.

En otras palabras, el momento de la muerte de los embriones depende de la edad que tenían los mismos cuando tuvo lugar la influencia negativa del factor externo o interno que estuviera actuando, del factor en sí y de la propia intensidad de esa afectación. Todo esto, por su parte, está relacionado con la situación del embrión en el momento de la afectación y con la calidad de los componentes del huevo.

## CATEGORÍAS DE EMBRIONES MUERTOS

En la práctica se distinguen tres categorías:

- ◆ Embriones muertos durante el primer período
- ◆ Embriones muertos en el segundo período
- ◆ Pollitos no eclosionados o *no nacidos*

La primera categoría incluye a todos los embriones que mueren durante los primeros seis días de incubación. La categoría de muertos en el segundo período incluye a todos los embriones que mueren entre el 7mo. y los 19 días de incubados (se detectan en la 2da. y 3ra. revisiones de huevos incubados). Los pollitos no eclosionados pueden incluir pollitos vivos o pollitos muertos sin eclosionar. En este caso se trata de los huevos que quedan en la nacedora con pollitos sin nacer, vivos y muertos.

## CAUSAS DE LA MUERTE DE LOS EMBRIONES EN LOS DISTINTOS PERIODOS

Al concluir el nacimiento de los pollitos se hace necesario realizar un análisis de los resultados de la incubación, para ello sirve de base la información recogida en los documentos empleados en las plantas de incubación:

- ◆ Modelo reporte del proceso de incubación
- ◆ Modelo de control biológico
- ◆ Modelo de análisis de la calidad de los huevos.

Los indicadores que se evalúan son:

- ◆ Huevos no fecundados
- ◆ Porcentaje de huevos claros en el pase
- ◆ Huevos rotos y desechos
- ◆ Porcentaje de huevos pasados a nacedoras
- ◆ Porcentaje de pollitos de Primera y de Segunda
- ◆ Incubabilidad de los huevos (Pollitos de 1ra./h. fecundados)
- ◆ Análisis integral de la hoja de Control Biológico.

Pasemos ahora al análisis de la mortalidad embrionaria durante el primer período de incubación.

### Primer período de incubación (0 a 6 días)

Los embriones que mueren durante los primeros seis días de incubación suelen ser detectados mediante el traslucimiento de los huevos en la primera revisión de Control Biológico.

### ¿Por qué ocurre la muerte de los embriones?

Las causas directas de la muerte de los embriones durante los primeros seis días de incubados son: la acumulación de residuos nocivos del metabolismo (amoníaco, ácido láctico), retardo en los plazos de formación y crecimiento de las membranas embrionarias, alteraciones en el mecanismo de respiración, falta de sincronización entre el crecimiento del embrión y el desarrollo de las membranas así como otras anomalías diversas.

### Origen de la elevación de la mortalidad embrionaria durante el primer período de incubación

- a) Empleo de una técnica incorrecta de almacenamiento de los huevos.
- b) La utilización de huevos viejos, conservados de manera inadecuada.
- c) Un régimen de incubación incorrecto.
- d) Deficiencia o carencia de vitaminas en la dieta de las gallinas reproductoras.
- e) Errores y deficiencias de índole tecnológica como colocar incorrectamente las bandejas en la incubadora, dejar de realizar alguna carga de huevos, atrasos en el momento del pase de los huevos a la nacedora.

## **Segundo período de incubación (7 a 19 días)**

El aumento de la muerte de los embriones en este período está relacionado con una baja calidad de los huevos incubados. La muerte de los embriones puede ocurrir también a consecuencia de la presencia de genes letales o algunas enfermedades infecciosas.

### **CARACTERÍSTICAS DE LOS EMBRIONES MUERTOS EN ESTE PERÍODO**

Al realizar la 2da. o la 3ra. revisión de las bandejas con huevos incubados, los huevos con embriones muertos presentan un color pardo, más o menos oscuro en dependencia de si tienen más o menos días de incubados. Se observa la sombra oscura del embrión muerto y la ausencia de vasos sanguíneos de la alantoides.

### **CAUSAS DIRECTAS DE LA MUERTE EMBRIONARIA**

Alteraciones en el metabolismo del agua, de los minerales y de las proteínas. Se altera el funcionamiento del sistema excretor, en particular el riñón secundario (cuerpos de Wolff). Todo ello conduce a la acumulación de sustancias nocivas y a la muerte por intoxicación.

## **Tercer período de incubación (20 a 21 días)**

En este período se localiza el *momento más crítico* de todo el desarrollo embrionario, el que está relacionado con el cambio de respiración de alantoidea a pulmonar. También durante este período se produce el picaje de la cáscara y la propia eclosión, los que constituyen momentos de gran tensión para los pollitos.

Cualquier afectación que altere estos procesos pudiera ocasionar la muerte de los embriones por asfixia y aún cuando los pollitos no mueran, la imposibilidad de eclosionar con normalidad, lo que para los resultados de la incubación significa lo mismo.

### **CAUSAS DIRECTAS DE LA MUERTE DE LOS EMBRIONES**

- ◆ Régimen de incubación incorrecto.
- ◆ Baja calidad de los huevos.
- ◆ Enfermedades de los reproductores.
- ◆ Contaminaciones de los huevos.
- ◆ Afecciones infecciosas adquiridas en la nacedora.
- ◆ Mutaciones letales.

### **AFECTACIONES MÁS FRECUENTES DE LA INCUBACIÓN**

El estudio de las afectaciones que tienen lugar durante la incubación contribuye al diagnóstico más certero de las causas de las pérdidas.

Las afectaciones más frecuentes son:

- a) Aceleramiento del desarrollo embrionario.
- b) Retardo en el desarrollo embrionario.
- c) Mala posición del embrión.
- d) Viscosidad o pollitos pegajosos.
- e) Afectaciones del pollito recién nacido.

Cuando existe insuficiencia de vitaminas y minerales en los huevos el pico de mortalidad suele presentarse entre los 11 y los 19 días de incubación. En algunos tipos de avitaminosis la mortalidad se presenta desde los primeros días de incubación. En otros casos, en particular cuando se presentan poli-avitaminosis, la mortalidad también se extiende al tercer período de incubación. Asimismo se presenta un cuadro de retardo del desarrollo embrionario y un cuadro muy semejante al originado por la alta humedad.

Es frecuente también que el porcentaje de huevos claros en el pase se eleve y, por tanto, disminuya notablemente la cantidad de huevos en nacedoras.

El diagnóstico se confirma cuando a la dieta de los reproductores se le restituye el elemento deficitario, desaparecen los síntomas y aumenta la incubabilidad de los huevos. En el caso de los pollitos nacidos, la mortalidad cede al aplicar las vitaminas o los minerales deficitarios en agua o el pienso de inicio.

Figura 2. Causas más comunes de alteraciones del desarrollo embrionario

| Causa   | Síntomas  |
|---|---|
| Conservación deficiente de los huevos durante el período preincubatorio o envejecimiento de los huevos. | 1. Alta mortalidad desde las primeras horas de la incubación. La mayor parte de los huevos con embriones muertos no presentan anillos de sangre.<br>2. Aumenta la evaporación de agua en los huevos del pesaje.<br>3. El desarrollo embrionario se presenta no uniforme, unos huevos con retardo, otros con adelanto. |
| Alteraciones del régimen de incubación.   | Son las causas más peligrosas debido a los altos niveles de pérdidas que producen en cualquiera de los periodos de incubación y muy especialmente en el primero y en el último.   |
| Alta temperatura  | Aumento de la mortalidad embrionaria y de pollitos ya nacidos. Los picos de mortalidad se presentan en el primero y segundo períodos de incubación. La mayoría de los pollitos sin eclosionar están muertos.  |
| Baja temperatura  | La particularidad de esta alteración es que ocasiona la extensión del período de incubación. Los pollitos pueden nacer 1 ó más días después del plazo de 504 horas para huevos de gallinas. Las pérdidas mayores se producen por pollitos vivos sin eclosionar.   |
| Alta humedad  | Muy peligrosa. Ocasiona alta mortalidad embrionaria y de manera colateral puede conducir a la contaminación por microorganismos patógenos en los gabinetes de incubación y los pollitos nacidos.  |
| Baja humedad  | Ocasiona afectaciones serias. La mayoría de las pérdidas se producen en el primer período y durante el nacimiento. En este último casi los pollitos suelen estar vivos, sin eclosionar debido a la sequedad de las membranas y el plumón.   |
| Alteraciones en el régimen de circulación de aire y en el volteo de los huevos                          | Cuando estas alteraciones tienen lugar durante la incubación los efectos son catastróficos. En ambos casos se eleva extraordinariamente la mortalidad embrionaria en cualquiera de los períodos de incubación.  |
| Mortalidad embrionaria originada por insuficiencias de vitaminas y minerales en los huevos              | Si el alimento que consumen las gallinas es deficitario en vitaminas y minerales por algún tiempo (dos semanas ó más), se produce una elevación apreciable de la mortalidad embrionaria y de pollitos sin eclosionar y aun después de nacidos, durante los primeros días de crianza.                                  |

## TÉCNICA DEL DIAGNÓSTICO EN LA PATOLOGÍA DE LA INCUBACIÓN

El establecimiento del diagnóstico de alteraciones que se presentan en el proceso de incubación se basa en el estudio integral de diferentes datos y elementos de análisis, los que permiten, en la mayoría de los casos, arribar a conclusiones correctas.

Entre estos elementos de análisis tenemos:

1. Condiciones de la granja de reproductores.
2. Calidad de los huevos.
3. Período de almacenaje (desde la puesta de los huevos hasta la entrada a incubación).
4. Condiciones de almacenaje en la granja y la planta.
5. Resultado de la incubación por equipos (análisis del modelo Reporte del Proceso de Incubación).
6. Pérdida de peso de los huevos durante el almacenaje y durante la incubación.
7. Evaluación del desarrollo embrionario (datos de las revisiones que son anotados en el modelo de Control Biológico).
8. Mortalidad embrionaria por períodos.
9. Valoración de la calidad de los pollitos nacidos.

### En los equipos de carga única

En los equipos de etapas simples o carga única es posible llegar al diagnóstico correcto mediante el análisis de un único nacimiento o una única saca de pollitos, ya que, en este caso, todos los huevos tienen la misma edad y el

régimen de incubación actúa sobre todos ellos de manera uniforme (claro que esto está en dependencia del estado físico de la incubadora o de la nacedora, según se trate.

Se exceptúan los casos de deficiencias nutricionales. En este caso se requiere la reiteración de los síntomas durante varias incubaciones y un análisis de laboratorio más profundo.

### En equipos de etapas múltiples

Todo lo contrario sucede en las incubadoras de etapas múltiples, en las cuales se hace necesario analizar los resultados de 3 a 4 sacas para poder llegar a un diagnóstico correcto, debido a que los huevos en el interior de los gabinetes no tienen la misma edad y, por tanto, en caso de producirse alteraciones en los reproductores y/o los equipos, estas alteraciones no se reflejan ni afectan en la misma magnitud a los embriones de huevos con diferente fecha de incubados.

- a) Alteraciones por insuficiencias de vitaminas y minerales.
- b) Alteraciones por enfermedades infecto-contagiosas.
- c) Problemas de herencia.

Sin embargo, en los casos antes señalados, es necesario establecer un diagnóstico preliminar y señalar siempre el factor general de la alteración.

## VALORACIÓN DEL DESARROLLO EMBRIONARIO

Se trata de los resultados de las revisiones de huevos al ovoscopio que son realizadas a los 6, 11 y 19 días de incubación en huevos de gallinas. La estimación del desarrollo embrionario mediante la observación de los huevos al ovoscopio resulta insustituible a la hora de realizar el diagnóstico de los resultados de la incubación. Estas revisiones permiten detectar los embriones muertos y contribuye a determinar el momento y el período cuando ocurrió la afectación.

### MORTALIDAD EMBRIONARIA

El análisis de la mortalidad embrionaria será realizado mediante el estudio de los datos de la hoja de valoraciones y del modelo Reporte del proceso de incubación a fin de precisar los datos globales. Debe prestarse la debida atención a la distribución de la mortalidad embrionaria en los diferentes períodos de la incubación. La valoración de la mortalidad embrionaria y el estudio de su cinética son de suma importancia en el análisis de los resultados y en la técnica del diagnóstico.

En el estudio de la mortalidad embrionaria se hace necesario conocer lo siguiente:

1. En la primera revisión se diferencian tres tipos o categorías de embriones muertos:

- ◆ Embriones muertos durante los dos primeros días
- ◆ Embriones muertos durante el 3er. y 4to. días (anillos de sangre)
- ◆ Embriones muertos durante el 5to. y 6to. días.

Para cada uno de estas categorías de embriones muertos se establecen causas diferentes para la mortalidad embrionaria.

2. En la segunda revisión se distinguen los embriones muertos entre el 7mo. y el 11no. día de incubación y en la tercera los embriones muertos entre el 11no. y el 18vo. día. Estas dos categorías de mortalidad embrionaria responden a un mismo origen, aunque las causas específicas pudieran ser diferentes.
3. Los pollitos muertos en la nacedora, o los vivos sin eclosionar. Todos reciben el nombre de *no nacidos* y responden a causas muy disímiles. Sólo un análisis profundo, sistemático pueden ayudar a hallar la causa específica de la muerte.
4. La muerte de los embriones puede producirse antes del inicio de la incubación. En este caso es detectada solamente al 6to. día y aparece en la categoría de embriones muertos durante los dos primeros días. Sin embargo, no se crea contradicción alguna pues la causa de la muerte puede ser la misma.
5. Muchos embriones llegan al momento del pase ya muertos y son pasados a la nacedora como vivos. En este caso se eleva la cantidad de *no nacidos* de manera irreal. Sólo la hoja de Control Biológico permite esclarecer la verdad en casos como este. Aspectos que se deben tener en cuenta al estudiar la mortalidad embrionaria
6. De ahí que podemos hallarnos ante datos contradictorios, no coincidentes entre los huevos *claros* o los huevos pasados a nacedoras, o los *no nacidos* de la hoja de Control Biológico y la información del modelo Reporte del proceso de incubación.
7. Entre los huevos claros en el pase, en el total de la carga se incluyen los huevos con embriones muertos en las primeras dos semanas de la incubación y la mitad de la tercera, es decir entre 1 y 18 días, todo lo cual pudiera enmascarar el problema.
8. Los huevos rotos y desechos detectados en el pase, conjuntamente con los rotos y cascados, que aparecen en la bandeja de Control Biológico sirven de base para detectar problemas de fragilidad de la cáscara o problemas relacionados con una manipulación deficiente de los huevos durante la incubación. Aquí pudiera estar

incidiendo también algún defecto mecánico de la incubadora durante el volteo o el uso de bandejas en mal estado.

## NECROPSIA DE EMBRIONES MUERTOS, AUTOPSIA DE LOS NO NACIDOS Y LOS POLLITOS DE SEGUNDA

La autopsia o la necropsia de los desechos de la incubación permite observar las lesiones y los síntomas de alteraciones correspondientes a uno u otro síndrome o patología específica.

Constituyen, por tanto, el complemento del análisis de los datos, del estudio de la curva de mortalidad y de la valoración integral de los resultados de la incubación. Sin este complemento es prácticamente imposible realizar el diagnóstico certero en la mayoría de las embriopatías.

Por ejemplo, digamos que el análisis de los datos de la hoja de Control Biológico y la valoración de la información contenida en el Reporte del Proceso de Incubación demuestran que tuvo lugar una afectación del régimen de incubación. Solamente la realización de autopsias o necropsias permitirá arribar al diagnóstico certero.

La autopsia de huevos con embriones muertos o vivos durante el 2do. período de incubación permite determinar el momento de la muerte y observar las lesiones y síntomas. Esto es muy importante para determinar la causa de la muerte en este período.

Respecto a los pollitos de segunda, la autopsia ayuda a conocer el origen de su aumento en cantidades más allá de lo normal.

## ESTIMACIÓN DE LOS POLLITOS NACIDOS

Aquí se considera importante poder apreciar cualquier defecto que presenten los pollitos nacidos a fin de orientar el rigor de la selección. La elevación del porcentaje de pollitos de segunda es señal evidente de deficiencia en alguno de los factores que deciden en los resultados de la incubación.

### VALORES NORMALES DEL DESARROLLO EMBRIONARIO

Para que puedan ser evaluados los diferentes elementos que conforman las fuentes de análisis de la técnica del diagnóstico de la patología de la incubación, es necesario conocer los parámetros normales de cada uno de ellos, en correspondencia con los resultados que se espera obtener.

En párrafos anteriores hicimos referencia a algunos de ellos. A continuación mostramos todos los indicadores comúnmente empleados, que aparecen registrados en la hoja de valoraciones del desarrollo embrionario y en el modelo Reporte del Proceso de Incubación. En este caso concreto se toma como base de la valoración la obtención de un 80 por ciento de pollitos de primera como mínimo.

Figura 3. Reporte del proceso de incubación (en porcentajes).

| Indicadores              | Valores normales | Con alguna alteración | Con alteración significativa |
|--------------------------|------------------|-----------------------|------------------------------|
| Huevos a nacedoras       | > 92             | < 90                  | < 88                         |
| Huevos claros en el pase | < 8              | > 10                  | > 12                         |
| Huevos rotos y desechos  | 0.5              | > 0.5                 | > 1.0                        |
| Pollitos no nacidos      | < 8              | > 8                   | > 10                         |
| Pollitos de segunda      | 2                | > 2                   | > 2.5                        |

*Nota:* Este cuadro presenta algunas limitaciones y sufrirá modificaciones de acuerdo con la especie de aves, la edad de las mismas, las condiciones de su alimentación, el equipamiento tecnológico de la planta, etc.

### BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Almira V. Almiral, Roberto Sardá. Incubación artificial. Edit. Pueblo y Educación. 1989. 125 pág.
- 2.- Antruego Alejandra, Manuel Borino y Omar Sceglío. Temas de incubación. Rev. CAPIA, 1996. 32 pág.
- 3.- Burtov Y.Z. Prontuario de Incubación de huevos. Kolos, 1983, 174 pág.
- 4.- Mouldin J.M. Pautas para el análisis de calidad de los huevos de incubar. Revista Avicultura Profesional. 1998. Vol 16. Nro. 1. Pág. 25-32.
- 5.- Mouldin J.M. Guía de Análisis de Huevos no Ecllosionados para Plantas de Incubación. Revista Avicultura Profesional, 2001.Vol. 19, No. 10. Pág.18-23.
- 6.- Martínez A. S. Ricardo. Embriodiagnóstico en la avicultura. Selecciones Avícolas. 1994, vol. 36, Pág. 288-290.
- 7.- Nilipour A. Embriodiagnos. Revista Industria Avícola. 1992:7:32-34.
- 8.- Nilipour A. N. Programa Sistemático para Resolver los Problemas de Nacimientos y Calidad de los Pollitos. Revista Industria Avícola. 1999. Nro. pág. 20-24.
- 9.- Orlov M. V. Control Biológico en la incubación. Edit. Pueblo y Educación. 1981. 166 pág.
- 10.- Orlov M. V. Incubación. Edit. Kolos, Moscú, 1970. 112 pág.
- 11.- Sardá R. y A. Vidal. Manual Práctico de Patología de la Incubación. Edit. CAN. L979. 18 pág.
- 12.- Sardá R. Biología del desarrollo embrionario. Conferencia, 1983. 5 Pág.
- 13.- Sardá R. A. Vidal. Técnica del diagnóstico de la Patología de la Incubación. Conferencia. Edit. IIA. 1992. 8 pág.

- 14.- Sardá R. A. Vidal. Anatomía del Desarrollo Embrionario. Conferencia. 2da. Edición. 2001. Edit. IIA. 6 pág.
- 15.- Vidal A. Enfermedades infectocontagiosas de los reproductores. Conferencia, 2003. 6 pág.
- 16.- Vladimirova Y. K. Manual de Incubación de huevos de aves domésticas. Edit. Kolos, 1971. 220 pág.

Volver a: [Producción avícola](#)