

Calidad del Pollito



Se dice que la primera impresión es fundamental y, en nuestra industria, esto está relacionado con la calidad del pollito a la llegada de la granja. Teniendo esto en cuenta, es muy importante contar con los procedimientos y herramientas que nos ayuden a evaluar la calidad de los pollitos en la planta de incubación, pero también al llegar a la granja y así poder hacer las correcciones para mejorarla.

En la planta de incubación es fundamental comprender si las condiciones de incubación fueron óptimas y, cuando sea necesario, hacer las correcciones para mejorar y asegurar que se envíe la mejor calidad a los clientes. Por otro lado, durante el alojamiento, es importante no solo evaluar si la incubación fue buena, sino también verificar si las condiciones de almacenamiento y transporte fueron óptimas y, además, asegurarnos de que estamos recibiendo la mejor calidad.

El propósito de este documento técnico es brindar orientación a los administradores de criaderos y granjas para evaluar la calidad de los pollitos. Este documento organiza los factores en tres categorías: preincubación, incubación y post incubación.

Factores de preincubación que impactan en la calidad de los pollitos:

1

Nutrición de las reproductoras.

Estado de salud de las reproductoras.

Calidad de los huevos para incubar.

Almacenamiento de huevos y transporte a la incubadora.

Factores de incubación que impactan en la calidad de los pollitos:

2

Ambiente de incubación (temperatura, oxígeno, CO₂, ventilación, etc.).

Temperatura de la cáscara del huevo.

Transferencia.

Ventana de eclosión.

Sacarlos a tiempo.

Factores post incubación que impactan en la calidad de los pollitos:

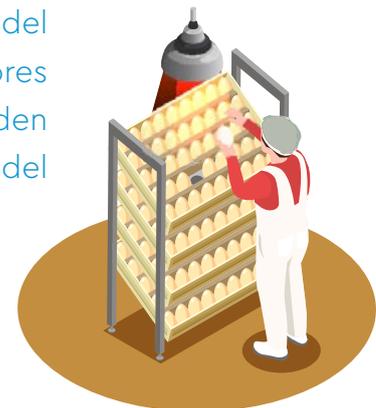
3

Condiciones post nacimiento en incubadora (temperatura, humedad, ventilación y luz).

Condiciones de transporte (temperatura, ventilación y humedad).

Condiciones de crianza durante los primeros cuatro días después del alojamiento.

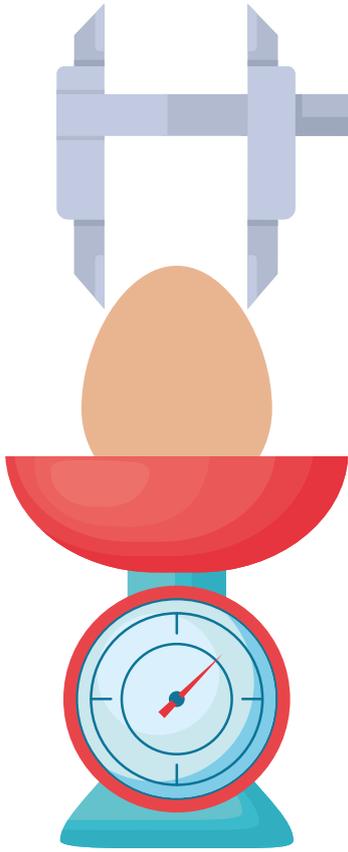
Como puede imaginar, la calidad de los pollitos comienza en la granja de reproductoras y finaliza unos días después del alojamiento. En este documento técnico revisaremos los factores más importantes que impactan en la calidad y cómo pueden evaluarlo los responsables de la incubadora en el momento del nacimiento y los granjeros en el momento del alojamiento.



Factores preincubación

La calidad del lote de reproductores determina la calidad del huevo incubable.

- 1 Manejo en la granja: por ejemplo, un mal manejo de la alimentación que afecta el rendimiento y la calidad de la cáscara del huevo.
- 2 Edad de los reproductores: a medida que el lote envejece, la calidad de la cáscara del huevo disminuye. Mientras que las gallinas menores de 30 semanas de edad podrían producir pollitos más inmaduros que requieren las mejores condiciones de crianza (desarrollo del sistema termorregulador) y las gallinas mayores de 67 semanas producen huevos de peor calidad (calidad de cáscara y calidad interna).
- 3 Estado de salud de los reproductores: cualquier enfermedad que afecte la calidad de la cáscara del huevo y/o la calidad interna (bronquitis infecciosa) y la calidad y viabilidad del pollito (*Salmonella spp*, *Escherichia coli*, *Mycoplasma*, virus de la anemia del pollo, encefalomielititis aviar, etc.).
- 4 Calidad del alimento: es fundamental seguir los niveles recomendados de vitaminas y minerales de la guía de manejo porque no seguirlos podría dañar la calidad y fertilidad de los pollitos y/o la incubabilidad. Siempre revisa la etiqueta de la premezcla de vitaminas/minerales. Esto es aún más crítico en condiciones de clima cálido y/o en situaciones de caída en el consumo de alimento.
- 5 Calidad del agua: un agua subóptima podría llevar enfermedades, toxinas o altos niveles de minerales. Es sumamente importante verificar la calidad microbiológica del agua y una desinfección constante para prevenir bacterias o virus.
- 6 Características y calidad de los huevos para incubar.



Peso de los huevos: Incubar huevos de al menos 50 g y de lotes de al menos 22 semanas de edad. Lo óptimo es incubar lotes de huevos con un peso promedio de 58 a 61 g (comience con 50 a 52 g) con buena uniformidad (>90%). Esto contribuye a tener una buena incubabilidad, ventana de nacimiento y calidad de los pollitos.

Forma del huevo: dependiendo de la anomalía es el grado de impacto en la incubabilidad (ver tabla 1). Incubar únicamente huevos con forma normal.

Tabla 1. Características de los huevos y el impacto en la incubabilidad

Anomalía	% Incubabilidad
Normal	74
Puntiagudo	65
Redondo	63
Pequeño	62
Con gránulos	19
Arrugado	13

Adaptado de Banday y Bakat, 2014

Calidad de la cáscara del huevo: una buena cáscara proporciona protección, una fuente óptima de Ca y homeostasis para un buen desarrollo embrionario. La edad, la nutrición, la estación y el manejo del lote influyen en la calidad de la cáscara del huevo.

Los huevos con peor calidad de cáscara son más susceptibles a la contaminación bacteriana afectando la calidad del pollito (ver gráfico 1).

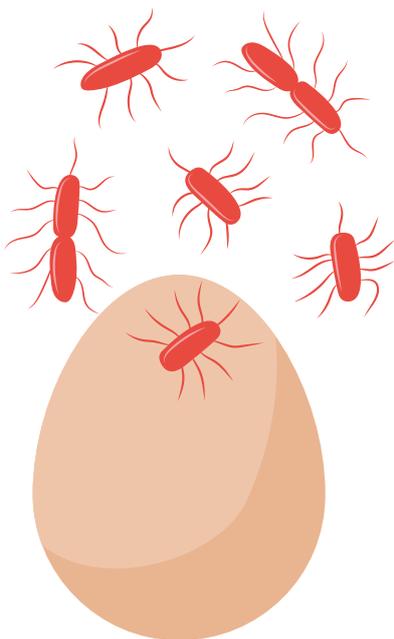
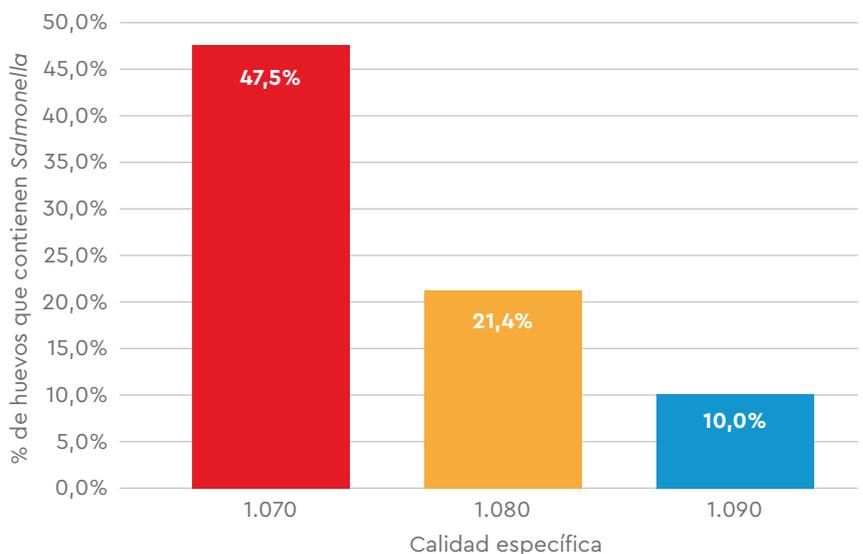


Gráfico 1. Porcentaje de huevos de diferentes calidades de cáscara que contienen *Salmonella* viable 24 horas después del desafío por *Salmonella* spp. Cuanto mayor sea la calidad específica, mejor será la calidad de la cáscara del huevo.

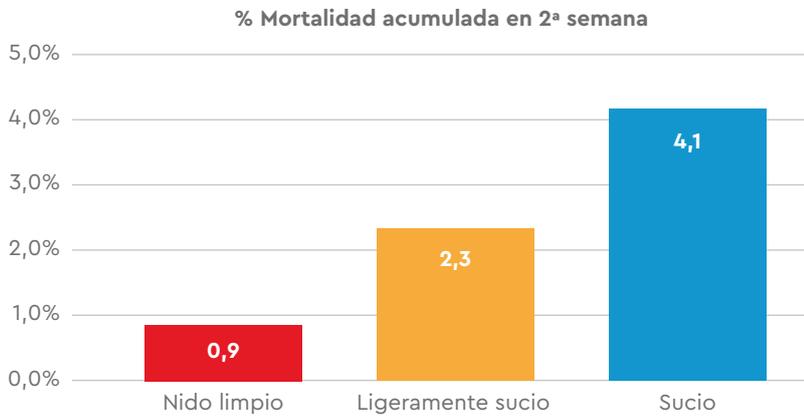


Adaptado de Sauter y Petersen, 1974

Huevos limpios: Utilice únicamente huevos limpios. Nunca utilice huevos del suelo. Para prevenir huevos en el suelo y mejorar la utilización del nido, es fundamental lograr un buen entrenamiento en la crianza. Las enfermedades, nutrición, calidad del agua, manejo, limpieza del nido (y de las cintas de huevos) y las características del equipo juegan un papel importante en tener huevos limpios.

Al incubar huevos sucios existe el riesgo de que nazcan pollitos que pueden tener una alta mortalidad debido a enfermedades bacterianas (ver gráfico 2 y tabla 2).

Gráfico 2. Impacto del grado de limpieza del nido en la mortalidad acumulada a la segunda semana.



Adaptado de Mauldin, 2008 (engormix.com).

Tabla 2. Efecto de la limpieza de los nidos sobre el recuento de bacterias y la mortalidad acumulada en la segunda semana.

Fuentes de huevo	Bacterias Totales	Coliformes	% mortalidad 2ª semana
Nido limpio	600	123	0,9
Ligeramente sucio	20.000	94	2,3
Sucio	80.000	1307	4,1

Adaptado de Mauldin, 2008 (engormix.com).

Almacenamiento de huevos: cuanto más tiempo se almacene, peor será la calidad del pollito. La investigación realizada por Tona (2003) demostró que cuanto mayor es el tiempo de almacenamiento de los huevos para incubar, peor es la calidad de los pollitos (ver gráfico 3). Además, el aumento de peso corporal 7 días después del alojamiento es menor en los pollitos nacidos de huevos almacenados durante un período prolongado (> 14 días). Se puede utilizar un período corto de incubación durante el almacenamiento de huevos (SPIDES) para mitigar el impacto del almacenamiento prolongado.

Gráfico 3. Efecto de los días de almacenamiento sobre la calidad del pollito.

Puntuación 100%: mejor calidad de pollito. Por lo tanto, una peor calidad significa un porcentaje menor.



Adaptado de Tona et al., 2003.

- 7 Transporte de huevos para incubar:** Transportar los huevos para incubar en camión limpio y desinfectado. Exclusivo para el transporte de huevos para incubar. La temperatura debe ser de 18 a 22°C y la humedad relativa (HR) del 40 al 60%. Se debe evitar a toda costa la condensación en la cáscara del huevo porque la humedad en la cáscara del huevo perjudica el mecanismo natural de defensa del huevo contra los microorganismos y proporciona condiciones óptimas para la multiplicación de los estos. La siguiente tabla se puede utilizar para predecir condensación cuando no se tomen medidas adicionales.

Tabla 3. Predicción de si se producirá condensación si no se toman medidas adicionales.

Temperatura de la sala de almacenamiento y de la cáscara del huevo	Temperatura fuera de la sala de almacenamiento			
	15°C	18°C	21°C	24°C
21°C	-	-	-	>85% HR
18°C	-	-	>83% HR	>71% HR
16°C	-	>89% HR	>74% HR	>60% HR
12°C	>74% HR	>64% HR	>53% HR	>44% HR

Adaptado de Gerd de Lange, 2011 (poultrysite.com). Para un rango más amplio de temperaturas y humedades, utilice un gráfico psicométrico.

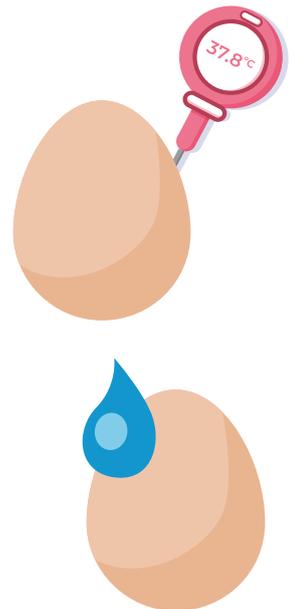
Factores de incubación que afectan la calidad de los pollitos

Temperatura: la temperatura de la cáscara del huevo debe estar entre 37,8 y 38,3 °C (100 y 101 °F) hasta que eclosionen. Una temperatura de la cáscara del huevo alta o baja de la óptima afectará la incubabilidad, el tiempo de incubación y la calidad de los pollitos (ver gráfico 4). Este es el factor de incubación más importante. La temperatura de la cáscara del huevo debe evaluarse con frecuencia y es necesario seguir un procedimiento escrito. Se debe seguir una temperatura óptima después de la transferencia para evitar el sobrecalentamiento (deshidratación) o el enfriamiento de los pollitos en las nacedoras, lo que afectará su viabilidad.

En comparación con la incubadora multietapa, la incubadora de una sola etapa puede producir una mejor calidad de los pollitos al mantener la temperatura de la cáscara del huevo óptima durante el período de incubación. Sin embargo, la incubadora multietapa aún puede desarrollar pollitos de buena calidad cuando la máquina está gestionada de manera adecuada.

Humedad: la humedad de la incubadora debe ajustarse para lograr una pérdida de peso del huevo entre 11,5–13,5 % al momento de la transferencia (18,5 días de incubación). Una pérdida de peso del huevo subóptima impacta en la incubabilidad (aumento de muertes tardías), la calidad de los pollitos y la viabilidad a los 7 días. Una pérdida de peso del huevo baja produce pollitos con yema grande y retenida, lo que afecta la incubabilidad y aumenta el riesgo de contaminación bacteriana.

Es fundamental contar con un procedimiento estándar para verificar la pérdida de peso del huevo de forma regular.



Giro: ángulo y frecuencia. Las fallas en los giros, la frecuencia subóptima (más de 60 minutos por giro) o el ángulo (< 38 grados) tienen un gran impacto en la incubabilidad (ver gráfico 5) y la calidad del pollito debido a un desarrollo deficiente de la membrana corioalantoidea, la utilización de la yema y la uniformidad de la temperatura de la cáscara del huevo. Es importante verificar regularmente la frecuencia de giro (todos los días) y el ángulo de giro al menos cada 6 meses.

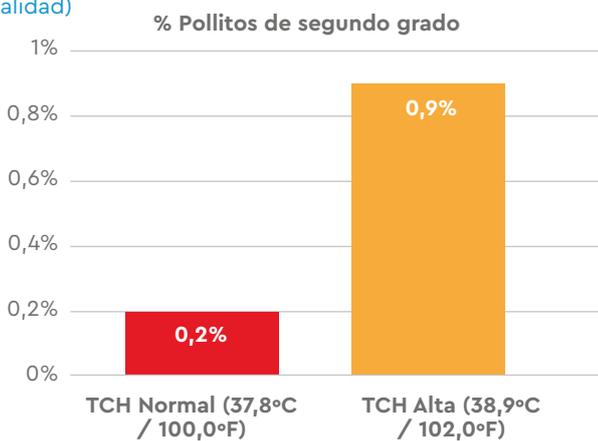
Transferencia: La transferencia de los huevos incubables desde la incubadora a la nacedora debe realizarse en el día correcto (lo mejor es entre los días 18 y 19 de incubación) para maximizar la incubabilidad y la calidad de los pollitos. La manipulación de los huevos es fundamental para evitar grietas en la cáscara y cambios drásticos en la temperatura de la cáscara y debe realizarse rápidamente para evitar que los huevos permanezcan demasiado tiempo a temperatura ambiente.

Ventana de eclosión. La ventana de eclosión es el resultado de factores de pre-incubación e incubación. El rango óptimo es entre 20 y 28 horas en máquinas multietapa y menos de 18 horas en máquinas de una sola etapa. Una ventana larga significa que las condiciones de incubación no fueron uniformes (baja temperatura de la cáscara del huevo, temperaturas de la cáscara del huevo no uniformes), el almacenamiento de huevos fue prolongado, los tamaños de los huevos no eran uniformes, diferentes edades de lote parental, entre otros factores. Esto impacta en la calidad de los pollitos, la deshidratación y la uniformidad del peso corporal. Se debe hacer todo lo posible para lograr una ventana de eclosión óptima.



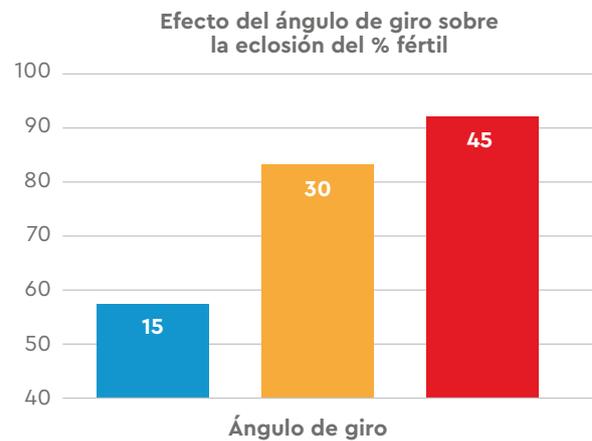
Hora de salida. Los pollitos deben ser retirados de la nacedora en el momento adecuado para evitar la deshidratación o que los pollitos estén demasiado inmaduros. Ambas condiciones impactan la viabilidad de los polluelos.

Gráfico 4. Impacto de una alta temperatura de la cáscara del huevo (TCH) en el % de pollitos de segundo grado (primer grado = mejor calidad; segundo grado = peor calidad)



Adaptado de Molenaar et al, 2011.

Gráfico 5. Efecto del ángulo de giro sobre la eclosión del % fértil

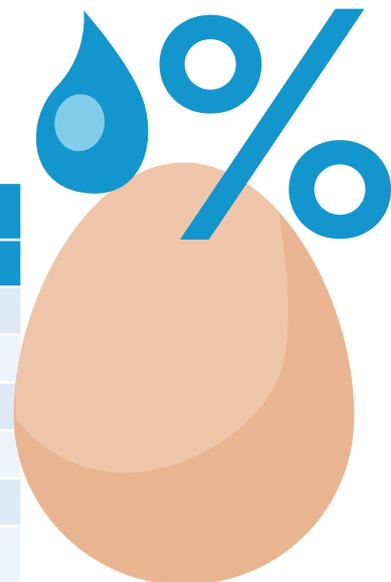


Adaptado de Wineland, 2009.

Tabla 4. Efecto de la humedad relativa (HR) sobre los parámetros de incubación y el peso corporal al nacer (HR del 53% fue óptima en este ensayo).

Variable	Humedad relativa		
	43	53	63
Infértiles (%)	7,4	8,3	7,3
Mortalidad temprana (%)	8,2	7,1	8,5
Mortalidad tardía (%)	3,0 ^b	2,3 ^b	4,5 ^a
Picado (%)	0,9	0,5	0,8
Incubabilidad fértil (%)	86,6 ^b	89,1 ^a	86,3 ^b
Peso corporal al nacimiento (%)	39,4 ^c	40,2 ^b	41,2 ^a

Adaptado de Bruzual, 2000



Factores post incubación que impactan en la calidad del pollito

- 1 **Durante el procesamiento de los pollitos.** Evaluar las diferentes áreas durante el procesamiento que pueden afectar la calidad del pollito. Por ejemplo: contador de pollitos, tratamiento de picos, inyección de vacunas, sexado, entre otros.
- 2 **Sala de almacenamiento y transporte** de pollitos de un día.
 - La temperatura óptima es de 20 a 25°C con una humedad relativa entre 50 y 60%. El monitoreo constante de estos dos parámetros es esencial y el registro de datos es la mejor opción para una evaluación óptima.
 - Ventilación óptima que permite una distribución uniforme de la temperatura, evitando el enfriamiento y el sobrecalentamiento.
 - Siempre verifique la temperatura y el comportamiento de la ventilación. La temperatura de ventilación debe ser de 40 a 41 °C (104 a 106 °F). Monitorear esta temperatura en cada etapa importante del proceso (sexado, vacunación, tratamiento del pico, interior de las cajas de pollitos, etc.).
 - El transporte debe ser lo más suave y corto posible. El transporte prolongado impacta en la calidad y viabilidad de los pollitos (deshidratación).
 - Limpiar y desinfectar los camiones designados (solo para transporte de pollitos de un día) para prevenir enfermedades infecciosas.
- 3 **Condiciones de crianza:** la temperatura, el alimento, el agua y la ventilación son fundamentales para lograr una buena viabilidad al día 7. La temperatura incorrecta, la presentación o calidad incorrecta del alimento y la falta de acceso al agua afectarán la calidad y la viabilidad de los pollitos.

Calidad del pollito

¿Cómo debe ser un buen lote de pollitos?

- Buena viabilidad
- Buen peso corporal (68% del peso del huevo fresco)
- Buena uniformidad (>90%)
- Libre de enfermedad
- Buen nivel de anticuerpos maternos
- Alerta y activo
- Físicamente perfecto
- Sin signos de deshidratación.



Evaluación de la calidad del pollito

Áreas para evaluar la calidad y el comportamiento general de los pollitos:

Antes o durante el retiro.

En la cinta de procesamiento.

Después del sexado.

Después de la vacunación y el tratamiento del pico.

En cajas de pollitos antes del despacho.

Los pollitos deben

No estar acostados

Ser muy activo.

En la sala de espera debe haber tranquilidad y silencio.

Existen métodos cualitativos, cuantitativos, semicuantitativos y microbiológicos para evaluar con precisión la calidad de los pollitos. Independientemente del método, es importante tener una muestra representativa y debe realizarse después del procesamiento y selección.

Métodos cualitativos

Comportamiento (¿no se mueve? ¿acostado?, etc.)

Calidad del ombligo (botón negro, cordón, etc.)

Calidad del pico (tratamiento del pico, punto rojo en el pico, etc.)

Corvejones y calidad de las patas (lesiones rojas, lesiones por deshidratación, etc.)

Características del abdomen (¿es demasiado grande?)

Métodos cuantitativos

Peso corporal y uniformidad

Masa corporal libre de yema y yema residual

Rendimiento de los pollitos

Longitud del pollito

Métodos semicuantitativos

Sistema de puntuación: Tona, Pasgar o Cervantes

Peso corporal y uniformidad

Peso individual de 100 pollitos por lote después del procesamiento y selección.

Son importantes la uniformidad (>90%) y el coeficiente de variación (<8)

Influido por el peso residual de la yema, la edad del lote, la ventana de eclosión y el momento de la salida de la nacedora.

Cuanto más grande es la yema, más pesados son los pollitos. Esto no es bueno porque una buena utilización de la yema se traduce en una mejor inmunidad, salud intestinal y desarrollo de embriones y pollitos.

Masa corporal libre de yema y yema residual

Pesar cada pollito y la yema residual.

Masa corporal libre de yema = Peso corporal - yema residual

Masa corporal libre de yema óptimo > 90 % y el objetivo es lograr menos del 10 % del saco vitelino residual del peso corporal al momento de la eclosión.

A mayor temperatura de la cáscara del huevo, menor masa corporal libre de yema y calidad.

Buen predictor, pero es un método destructivo y que requiere mucho tiempo.

Rendimiento de pollitos

Peso corporal de los pollitos al nacer como % del peso del huevo antes de la incubación (menos de 7 días de almacenamiento).

3 bandejas por lote y por incubadora (alrededor de 150 x 3 huevos).

No es necesario pesar los pollitos individualmente sino todos los pollitos que nacieron de esas 3 bandejas.

El resultado óptimo está entre 67 y 68%.

< 67 % deshidratados (¿demasiado tiempo en las nacedoras? ¿alta mortalidad a los 7 días? ¿alta pérdida de peso del huevo?) y > 68 % demasiado inmaduros (letárgicos, ¿bajo pérdida de peso del huevo? propensos a infecciones bacterianas).

Este método ayuda a evaluar la calidad de los pollitos, las condiciones de las incubadoras y las nacedoras..

Longitud del pollito

Buena relación con la utilización de la yema y un método que consume menos tiempo y menos destructivo que el método de la masa corporal libre de yema.

Número de muestra bajo (25 puede ser suficiente).

Variabilidad entre personas.

Buen método.

Requiere desarrollar estándar propio. La longitud óptima depende de la edad del lote.

Está influenciado por las condiciones de incubación y la edad del lote.

Puntuaciones de Tona, Pasgar y Cervantes

Métodos semicuantitativos.

Los resultados pueden variar entre los evaluadores.

Basado en características morfológicas

El método Cervantes incluye la contaminación bacteriana.

Los tres evalúan: actividad, postura, abdomen, ombligo, piernas, pico y ojos.

La puntuación de Pasgar es más sencilla y práctica de utilizar.

Revisión de pollitos

Es un método microbiológico para evaluar la calidad del pollito.

Muestreo de 10 pollitos sanos por lote justo después del momento de la salida de la nacedora.

Hisopos de yema para cultivos bacterianos

Evaluar el crecimiento de bacterias en:

Agar sangre

Agar McConkey: para gram negativos

Agar PEA: para gram positivos.

Tejidos pulmonares para moho (*Aspergillus* spp) en agar SabDex.

Pool de vísceras e intestinos para cultivo de *Salmonella*.

Evaluar siempre la calidad de la pierna, el ombligo y la yema. Presencia de erosiones en la molleja.

Este método ayuda a evaluar las condiciones sanitarias de la granja y el criadero.

Una buena opción es dejar los pollitos durante 48 horas en óptimas condiciones en el criadero y transcurrido ese plazo tomar las muestras.

Otros métodos de evaluación

% de tasa de sacrificio: menos del 1%

Muertos a la llegada: menos del 0,2%

Es importante medir la temperatura cloacal de los pollitos en diferentes áreas de la planta de incubación: sala de extracción, sala de procesamiento y sala de espera. Una muestra de 15 aves es un buen número para realizar la evaluación. El objetivo es una temperatura de 40 – 41 °C (104 – 106 °F). Si la temperatura es inferior o superior a la óptima, es necesario tomar medidas correctivas.

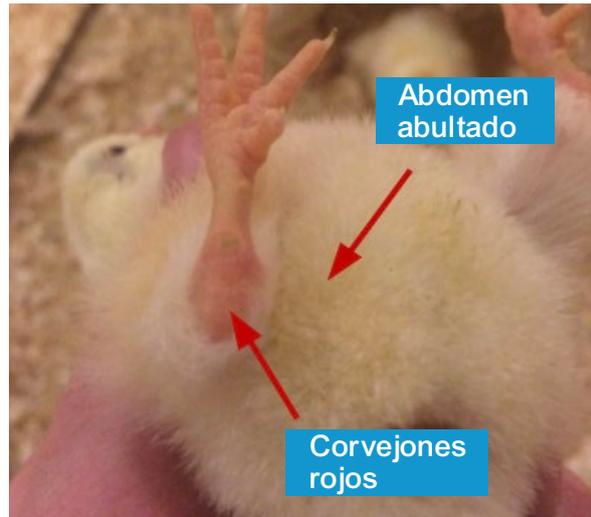
Mortalidad a los 7 días: menos del 1%

Análisis de eclosión y rotura residual.

% de pollitos muertos en la bandeja de la nacedora que debe ser 0%.

Calidad del ombligo

La calidad del ombligo se ve afectada principalmente por el almacenamiento de huevos, la edad de las reproductoras y las condiciones de incubación.



Los corvejones rojos se asocian en general con altas temperaturas y/o alta humedad durante la incubación.

El abdomen abultado se asocia con una temperatura de incubación subóptima y una alta humedad durante la incubación. A menudo aparece asociado con corvejones rojos.

Cuando encuentre demasiado meconio en las cáscaras de los huevos y en las bandejas de las nacedoras, significa que los polluelos permanecieron demasiado tiempo dentro de las nacedoras. Las medidas correctivas son: ajustar las horas de incubación, sacarlos antes, evaluar la temperatura de la cáscara del huevo (tal vez sea demasiado alta) y verificar la humedad de incubación (tal vez demasiado baja).





*The key
to your profit*