

## PRACTICAS DE INCUBACION – EMBRIONES DE ALTO RENDIMIENTO CARNICO.

ANGEL I. SALAZAR, M.S.

CHICK MASTER INCUBATOR, COMPANY.

[salazar\\_angelivan@yahoo.com](mailto:salazar_angelivan@yahoo.com)

[asalazar@chickmaster.com](mailto:asalazar@chickmaster.com)

### INTRODUCCION.

- El desarrollo de estirpes con alto rendimiento cárnico en la industria del pollo de engorde maximiza el rendimiento en canal, un rápido crecimiento & el ICA, mejorando la rentabilidad de nuestra industria.
- Algunos gerentes de planta se quejan de una menor incubabilidad con embriones de estirpes de alto rendimiento cárnico. En algunos casos, las pérdidas de incubabilidad se producen como resultado de mermas de fertilidad y/o a una mayor mortalidad embrionaria durante el proceso de incubación.

### Características de las Estirpes de Conformación.

- Las plantas incubadoras son afectadas por el metabolismo de estas aves & enfrentan el reto de producir la misma cantidad de pollitos de alta calidad manejando embriones cuyo desarrollo, bajo ciertas condiciones, es más rápido.
- La planta incubadora es un componente esencial de la cadena productiva.
- Es también el sitio donde se verifica el proceso que determina la calidad & la vitalidad del pollito de un día, factores que a su vez determinan el desempeño final del pollo de engorde.
- El pollito broiler de hoy día pasa el 33 % de su vida en el ambiente de la incubadora y/o nacedora.
- Los embriones de conformación poseen mayor masa muscular que los embriones de estirpes tradicionales produciendo más calor metabólico. [Ambas características acortan el ciclo de incubación.](#)
- Este calor adicional debe ser manejado por medio de una mejor ventilación o compensando de alguna otra forma.
- Un período de incubación acortado difícilmente producirá pollitos de mejor calidad.
- El embrión ha sido forzado a desarrollarse más rápido de lo que su fisiología le permite.
- Para combatir esta situación, las plantas incubadoras deben ajustar sus estrategias de incubación para evitar nacimientos adelantados.
- Recordemos que los EDC producen más calor metabólico que los EET pero no olvidemos también que huevos incubables de mayor tamaño promedio también producen más calor.
- Producción de calor embrionario, (Estirpes de Conformación): 0.19-0.20 vatios por huevo. Fuente: R.M. Hulet & R. Meijerhof, (Incubadoras con capacidad de 115,200 huevos).
- Producción de calor Embrionario, (Estirpes Clásicas, Tradicionales): 0.11 vatios por huevo. Fuente: Romanoff.

## Temperatura Promedio de Incubación.

- La variable más importante que controla la cronología o velocidad del desarrollo embrionario es la temperatura promedio durante la fase de incubación.
- Pregunta: Será posible que temperaturas estándar de incubación que han dado buenos resultados en el pasado, ya no trabajen en forma óptima con los embriones de conformación?
- Deberán los gerentes de planta considerar el reemplazo de termómetros o modificar perfiles de incubación en incubadoras y/o nacedoras para rebajar puntos fijos de bulbo seco?
- Incubación Estándar: Estima producir pollitos de la mejor calidad a los 21 días & 6 horas. Un período en un rango de 504 – 510 horas desde la carga de los huevos hasta el saque puntual de los pollitos de las nacedoras.
- Si las temperaturas promedio de incubación son elevadas, los pollitos nacen prematuramente. Muchas veces están listos para sacarse de las nacedoras tan pronto como a los 20 días & 16 horas, (496 horas).
- Temperaturas operativas estándar en incubadoras de 99.8 °F – 37.6 C, para bulbo-seco enfriamiento (BSE) ó 99.5 °F – 37.5 C, para bulbo-seco calefacción (BSC) pueden resultar excesivas con estas estirpes de engorde.
- Frecuentemente, las incubadoras trabajan muy cercanas a condiciones de alarma.
- Esto, obliga a que los EDC se desarrollen muy rápido. Las consecuencias son: Un alto % de huevo picado en la incubadora, al momento de transferir. 2) Mayor incidencia de hilos, botones negros, & vísceras ectópicas, etcétera.
- En máquinas incubadoras comerciales modernas, de aire forzado, la temperatura oscila entre 37.8 °C (100 °F) y 38.5 °C (101.3 °F), una temperatura interna similar prevalece en los embriones durante los primeros 10 días del período de incubación, cuando los embriones son aún endotérmicos y necesitamos proveerles calor desde el ambiente de la máquina incubadora.
- Sin embargo, durante la última fase de incubación el calor metabólico producido por el embrión, puede aumentar la (T) de la membrana corioalantoidea (MCA) hasta en 2.0 – 3.0 ° Fahrenheit por encima de la temperatura ambiente de la incubadora.
- A medida que el embrión crece, su tasa metabólica aumenta, simultáneamente hay incrementos en la producción de calor. Así que la evolución natural de la temperatura de la (MCA) también evidencia un aumento hacia el final del proceso de incubación.
- En caso de estar experimentando problemas con nacimientos adelantados. Es posible puntualizar nacimientos reduciendo la temperatura de incubación en las incubadoras a (BSE): 99.4 & (BSC): 99.0 ° F (37.4 - 37.2 ° C).
- En nacedoras es muy común actualmente utilizar un punto de ajuste de (BSE): 98.0 & (BSC): 97.5 ° F (36.6 - 36.3 ° C). Lo anterior sería desde el final de la transferencia hasta la cosecha del pollito al término del proceso.
- Plantas que han implementado este ajuste encuentran que los problemas de ombligos con botones disminuyen al reducir la temperatura control tan sólo por 0.4 ó 0.5 ° F.
- La temperatura y (%) de H.R. de la sala de máquinas incubadoras deben ser constantes en un rango de (26-27 ° C, 55-60% de H.R.) para permitir que los sistemas operen estables bajo estos nuevos parámetros.
- Primera semana de incubación: Durante este período el embrión flota sobre la yema & está más próximo a la (MCA). Una diferenciación normal y sincronizada de tejidos y estructuras del embrión es propiciada si la temperatura del cascarón está en un rango de 37.6-38 ° C ó (99.7-100.2, 100.4 ° F).

## NACEDORAS.

Aún cuando los embriones o pollitos en proceso de eclosión solo permanecen un promedio de 2 – 3 días en el gabinete de la máquina nacedora es muy importante ejercer un buen control de las condiciones ambientales de estas máquinas para optimizar resultados.

- Al momento de cosechar el pollito de las nacedoras la temperatura rectal promedio de unos 20 – 25 aves muestreadas en una canasta del medio de la estiba y medida con un termómetro óptico, (IR), debe estar en un rango óptimo de 103 – 104 grados Fahrenheit.
- Siempre que la temperatura rectal promedio se aproxime a 105 – 106 grados F estaríamos estresando a los pollitos causándoles deshidratación y perdiendo calidad.

### La Yema, (Combustible del Embrión).

- Durante el proceso de incubación el embrión de pollo utiliza la yema & la albúmina del huevo para construir su propio cuerpo. Este proceso necesita una fuente de energía. El embrión utiliza principalmente proteínas de la yema & de la albúmina para construir tejido corporal & obtiene la energía necesaria para este proceso metabolizando grasas contenidas en la yema. Durante este proceso, el embrión utiliza O<sub>2</sub> & produce vapor de H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub> & calor metabólico.
- Durante 21 días de incubación, un embrión de pollo de un huevo de 60 gramos, consume 6 litros de O<sub>2</sub> genera 4.5 litros de CO<sub>2</sub> & produce 11 litros de vapor de H<sub>2</sub>O.
- Cuando el embrión completa su desarrollo & está listo para eclosionar, un remanente de la yema aún queda sin ser utilizado, puede detectarse en el pollito recién nacido & se conoce como yema-residual.
- Inferencia: Cabe concluir entonces que un pollito bebé recién nacido, con una mayor cantidad de yema-residual, utilizó una menor cantidad de nutrientes de la yema para su desarrollo embrionario? Respuesta: (SI).
- Otra pregunta: Será mejor para el embrión utilizar más yema durante su crecimiento & desarrollo & consecuentemente tener menos yema residual al eclosionar? En otras palabras, mientras menor cantidad de yema-residual en el pollito neonato, mejor calidad de pollito? Respuesta: (SI).
- Un rango óptimo de temperatura embrionaria está entre 99 & 101.5 grados Fahrenheit.
- Durante los primeros 10 días de incubación la temperatura del embrión debe mantenerse en la parte inferior de este rango.
- El embrión obtiene energía metabolizando lípidos de la yema pero cambia rápidamente a desdoblar carbohidratos en el pollito neonato.
- Los sistemas de enzimas digestivas & de asimilación de carbohidratos en el tracto digestivo están listos para funcionar al momento de eclosionar mientras que el metabolismo de lípidos se vuelve bastante lento.
- En pollitos que NO consumen alimento rápidamente no se estimula la tasa de absorción de la yema-residual en el plantel de engorde. El consumo rápido de alimento en la granja estimula la secreción del contenido de la yema-residual al intestino delgado en el pollito recién nacido.
- El tamaño del vitelo residual en un pollito saludable luego de 3 – 4 días de crianza en el plantel de engorde debe ser muy similar al de una lenteja grande.

### VENTILACION.

- La ventilación adecuada de una incubadora tiene 2 objetivos importantes:
- 1) Controlar la cantidad de aire fresco introducida a la máquina para oxigenar embriones, eliminar excesos de CO<sub>2</sub>, calor y humedad.
- 2) Mantener un flujo interno de aire adecuado para uniformizar la temperatura y humedad del ambiente que circunda a los huevos.
- Eliminar sellos de puertas flojos o desgastados provocan que la máquina necesite calor adicional.
- Mantener ventiladores sucios o mal ajustados que no pueden mover aire de forma eficiente.
- Eliminar objetos ubicados al interior de las máquinas incubadoras que imposibilitan un flujo de aire uniforme y adecuado a través de los huevos.

### HUMEDAD.

- La temperatura de la sala de máquinas incubadoras debe mantenerse estable en 83 - 85 grados F ó 28.3 – 28.8 grados C.
- Para lograr una pérdida de peso correcta en embriones de alto rendimiento, se recomienda mantener el porcentaje de humedad relativa de la sala de máquinas incubadoras entre 50-55%.
- La temperatura de la sala de máquinas nacedoras debe mantenerse estable en un rango de 78.0 – 81.0 grados F ó 25.5 – 27.2 grados C.
- La humedad relativa de la sala de máquinas nacedoras debe mantenerse estable en un rango de 60-65%.
- Una pérdida insuficiente de humedad resulta en un exceso de albúmina residual y un ↑ en la mortalidad tardía (18 – 19 días). Además, se produce un ↑ en el número de huevos picados con embriones no nacidos.

TABLAS & ANEXOS.

*Programación por Etapas, Nacedoras, (18.5 Días) – (444 Horas), Controles Ultra.*

Etapa No.	1	2	3	4	5	6
Temperatura	98.5 F	98.3 F	98.0 F	97.8 F	97.5	96.8 F
Hum	75 F	85 F	85 F	84 F	82 F	80 F
Hrs.	12	10	14	10	14	6
Cum	456	466	480	490	504	510
Día	19	20	20	21	21	21D-6H

*Programación por Etapas, Nacedoras, (19.0 Días) – (456 Horas), Controles Ultra.*

Etapa No.	1	2	3	4	5	6
Temperatura	98.5 F	98.0 F	98.2 F	98 F	97.5	96.8 F
Hum	75 F	84 F	84 F	83 F	82 F	81 F
Hrs.	12	12	10	10	4	6
Cum	468	480	490	500	504	510
Día	20	20	21	21	21	21D-6H

Producción Calor Metabólico (Wattios/1000 huevos).

Día de Incubación	Ross-308	Ross-508	Tradicional
17	151.2	160.2	130
18	156.6	149.4	137
19	164.4	160.8	124
20	252.0	239.4	168

Janke, Tzschentke & Boerjan (2004).  
*J. of Physiology*, 150:239-249.

Incubación de Carga Unica.

Día de incubación	Edad del Embrión (Hours)	Temperatura MCA, (°C)	Temperatura MCA, (°F)	Set-Points (°C)	Set-Points (°F)
1	24	37.8	100	38.0	100.4
3	72	37.8	100	37.8	100.2
6	144	37.8	100	37.7	100
10	240	37.8	100	37.5	99.5
12	288	37.8	100	37.3	99.2
16	384	38.3	100.1	36.8	98.3
18	432	38.8	101.8	36.5	97.8

PERFIL GENERAL DE INCUBACION CARGA UNICA, BROILERS MAQUINAS AVIDA, CHICK MASTER – (2007).					
Día de Incubación	Edad Embrionaria (Horas)	Temp. Prom. (MCA)	Temp. Prom. (MCA)	Puntos de Ajuste Maq. Incubadora CU-BROILERS.	Puntos de Ajuste Maq. Incubadora CU-BROILERS.
1	0	37.8 C	100.0 F	38.0 C	100.4 F
4	72	37.8 C	100.0 F	37.9 C	100.2 F
7	144	37.8 C	100.0 F	37.8 C	100.0 F
10	216	37.8 C	100.0 F	37.6 C	99.8 F
13	288	37.8 C	100.0 F	37.3 C	99.2 F
16	360	38.2 C	100.9 F	36.8 C	98.3 F
19	432	38.8 C	101.8 F	36.4 C	97.5 F

PERFIL GENERAL DE INCUBACION CARGA UNICA, LAYERS MAQUINAS AVIDA, CHICK MASTER – (2007).					
Día de Incubación	Edad Embrionaria (Horas)	Temp. Prom. (MCA)	Temp. Prom. (MCA)	Puntos de Ajuste Maq. Incubadora CU-LAYERS.	Puntos de Ajuste Maq. Incubadora CU-LAYERS.
1	0	37.8 C	100.0 F	38.0 C	100.4 F
4	72	37.8 C	100.0 F	37.9 C	100.2 F
7	144	37.8 C	100.0 F	37.8 C	100.0 F
10	216	37.8 C	100.0 F	37.8 C	100.0 F
13	288	37.8 C	100.0 F	37.6 C	99.7 F
16	360	38.2 C	100.9 F	37.4 C	99.4 F
19	432	38.8 C	101.8 F	36.9 C	98.5 F