

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"**

**UNIDAD LAGUNA
DIVISION DE CIENCIA ANIMAL**



"PAUTAS OPERATIVAS PARA UNA ALTA INCUBABILIDAD"

POR:

PEDRO PABLO LOPEZ ROJAS

MONOGRAFÍA

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL

TITULO DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

TORREON COAHUILA

FEBRERO 2004.

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"**

**UNIDAD LAGUNA
DIVISION DE CIENCIA ANIMAL**



"PAUTAS OPERATIVAS PARA UNA ALTA INCUBABILIDAD"

POR:

PEDRO PABLO LOPEZ ROJAS

MONOGRAFÍA

**M.C. JOSE DE JESÚS QUEZADA AGUIRRE.
ASESOR**

TORREON COAHUILA

FEBRERO 2004.

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"**

**UNIDAD LAGUNA
DIVISION DE CIENCIA ANIMAL**



"PAUTAS OPERATIVAS PARA UNA ALTA INCUBABILIDAD"

POR:

PEDRO PABLO LOPEZ ROJAS

MONOGRAFÍA

Jose de J.

M.C. JOSE DE JESÚS QUEZADA AGUIRRE.
ASESOR

[Firma]
M.V.Z. ERNESTO MARTINEZ ARANDA
COORDINADOR DE LA DIVISION DE CIENCIA ANIMAL



Coordinación de la División
Regional de Ciencia Animal
UAAAN - UL

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"**

**UNIDAD LAGUNA
DIVISION DE CIENCIA ANIMAL**



Jose de J.

M.C. JOSE DE JESÚS QUEZADA AGUIRRE.
PRESIDENTE

Jorge H. Borunda Ramos

I.Z. JORGE HORACIO BORUNDA RAMOS.
VOCAL

Rodrigo Isidro Simon Alonso

M.V.Z. RODRIGO ISIDRO SIMON ALONSO.
VOCAL

Hector Manuel Estrada Flores

I.Z. HECTOR MANUEL ESTRADA FLORES.
VOCAL SUPLENTE

DEDICATORIA

A mi padre Leoncio López Marcelino, que no tuvo la fortuna de compartir conmigo la alegría al culminar mi carrera como Medico Veterinario Zootecnista, pero se que en el lugar que dios lo tenga ha compartido conmigo estos momentos de felicidad y que por siempre estara conmigo.

DIOS TE VENDIGA PADRE MIO.

A mi madre Teresa Rojas Valencia, que fue la primer persona que creyó y confio en mi, a mis hermanos por todo el apoyo moral otorgado ya que sin el difícilmente hubiera podido culminar esta etapa de mi vida.

A mi esposa, Maria Luisa Flores Pluma y a mi hijo Pedro Ivan López Flores, por ser mi fuente de inspiración en la búsqueda de una superacion personal y profesional.

Al Dr. Mario Gabilondo Sagasca, por haberme enseñado el valor que una persona tiene como profesionista. Y a todos mis compañeros que juntos durante toda la carrera supimos crear y fortalecer una amistad pura y duradera.

A TODOS USTEDES POR ESTO Y MUCHO MAS DE TODO CORAZON GRACIAS.

AGRADECIMIENTOS

A ti Jesucristo por haberme permitido culminar por fin esta etapa de mi vida.

A mi asesor y colaboradores.

A todas aquellas personas que de alguna u otra manera han participado desinteresadamente tanto en mi formación académica como en el área profesional de Medico Veterinario Zootecnista.

A la familia Martínez Ariza por ayudarme a no sentirme solo al estar lejos de mi familia y amigos, ya que me hicieron sentir un integrante mas de todos ustedes dándome cariño y respeto sin pedir nada a cambio.

A todas las personas que me dieron de alguna manera su amistad y apoyo.

INDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN.

SECCION I.

Mantenimiento preventivo.....	1-1
Revisión de las incubadoras.....	1-3
Itinerario de mantenimiento – incubadoras.....	1-4
Itinerario de mantenimiento – nacedoras.....	1-8
Puntos de mantenimiento – incubadoras y nacedoras.....	1-12

SECCION II.

Pautas operativas para una alta incubabilidad.....	2-1
Ambiente de la nacedora.....	2-1
Ambiente de la incubadora.....	2-2
Ingreso de aire fresco.....	2-4
Enfriamiento de agua y válvulas.....	2-6
Mantenimiento del medio ambiente.....	2-7
Colocaciones parciales.....	2-7
Secado adecuado.....	2-8
Condiciones ambientales.....	2-9
Traslado de los huevos.....	2-10
Alarmas.....	2-10
Mejorando la calidad del pollito.....	2-11
Pre-calentamiento de los huevos.....	2-11
Problemas y soluciones.....	2-12

SECCION III.

Ventilación del centro de crianza.....	3-1
Cuarto de los huevos.....	3-1
Cuarto de la incubadora.....	3-2
Cuarto de la nacedora.....	3-3
Cuarto de los pollitos.....	3-3
Rendimiento del sistema de incubación.....	3-3
Aire fresco y oxígeno.....	3-4
Mantenimiento.....	3-5

SECCION IV.

Variantes y limitantes de incubación.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

INTRODUCCIÓN.

No podemos tratar el tema de la de la incubación sin hacer una breve historia de quienes la hicieron posible: las aves.

De todas las aves del mundo ninguna vivió en mas íntima relación y contribuyo para el bienestar del hombre como el gallo rojo de la jungla " Gallus Gallus ". De esta especie de faisán proceden todas las variedades de gallinaceas domesticas, su domesticación data de hace mas de 5000 años. La asociación de las gallinaceas con el hombre ha significado para esta ave su protección y alimento asegurado, pagando por esta relativa seguridad con su carne y huevos.

La incubación se divide en 2 grandes grupos como; **INCUBACIÓN NATURAL E INCUBACIÓN ARTIFICIAL.**

INCUBACIÓN NATURAL.

La incubación natural en las aves es un proceso natural para reproducirse y asegurar la continuidad de su especie, cada primavera cuando el calor y la luz de los días más largos despierta, la naturaleza de las aves e inician su ciclo anual de reproducción e incubación, este exceso de luz y calor activa la glándula pituitaria que ejerce considerable influencia sobre el ovario, repercutiendo sexualmente en la producción de una hormona soluble llamada prolactina, que al distribuirse en el torrente sanguíneo en unión de la hormona gonadotropa activa el mecanismo fisiológico, se caen las plumas de la parte baja del pecho y abdomen para transmitir el calor corporal al huevo, se reduce el tamaño de la cresta y barbillas para disipar menos calor corporal, desaparece la grasa del pecho y se forma una basta red de vasos sanguíneos que elevan la temperatura de la piel y la hacen más sensible al calor y a los movimientos del embrión en desarrollo. Una vez que entra en este estado se sienta sobre los huevos y apartando las plumas abdominales, frota su cuerpo para que las zonas termostaticas de su piel entre en perfecto contacto con los huevos e iniciar el proceso de incubación.

INCUBACIÓN ARTIFICIAL.

El primer incubador artificial no fue el hombre. El leipoa, una especie de ave empleaba el calor de materiales vegetales en fermentación para incubar sus huevos, cubriendo estos materiales con arena y quitando o poniéndole más si así lo requiriera para regular la temperatura de incubación de los huevos a 33° C, utilizaba el pico como censor de temperatura, actividades realizadas únicamente por el macho ya que la hembra solo se acercaba al montículo a poner los huevos.

La incubación artificial se inicio en Egipto 400 años A. C., en China desde el año 246., en 1644 Federico II, duque de Toscana, construyó en Florencia una incubadora igual a las Egipcias que fracasó debido a la diferencia del clima, en Inglaterra, William Sangly, publico estudios sobre el crecimiento del embrión en 1674. En Francia, Reamur publico el arte de empollar y criar aves domesticas de cualquier clase en 1746. Funk e Irwin (1958) mencionan que la primer incubadora de la cual se tiene conocimiento fue construida por Cantero en 1844, y funcionaba con agua calentada por carbón vegetal.

La primer patente para fabricar incubadoras fue adquirida por A. Corbett en 1875. Para 1900 ya habían en el mercado norteamericano 24 marcas de incubadoras, en 1915 se ofrecían 50 modelos. La Buckeye Incubator Company, fabrico en 1917: 60,000 incubadoras. Para 1918 la incubación artificial comenzó a transformarse en una industria, la Buckeye y la Smith construyeron incubadoras con capacidad para 10,000 huevos. Las dos eran calentadas por agua, MST las calentaba con petróleo y Buckeye con carbón vegetal, utilizando las dos ventiladores eléctricos. En 1932 aparece la incubadora Petersime con capacidad para 15.000 huevos, siendo la primera en utilizar la electricidad para producir calor. Chick Master aparece en 1927 Robbins en 1929 y Bundy en 1933, siendo la primera que separo la nacedora de la incubadora, patente que exploto hasta 1933. El avance logrado en pocos años permitió el desarrollo de la avicultura y la convirtió en una industria.

Utilizamos el termino "sistema de incubación " para diferenciar una marca de otra, cada marca tiene su propio diseño de ventilación, calefacción, humedad, enfriamiento, volteo, carga y descarga, que en conjunto forman un sistema de incubación, con diferentes requerimientos técnicos, sanitarios, capacidades y mantenimiento, cada uno tiene sus propias cualidades, algunos más sencillos de operar que otros, pero para que trabajen todos eficientemente, hay que revisar constantemente algunos puntos como: Temperatura, Humedad, Ventilación y Volteo.

La mayoría de los sistemas mencionados utilizan una ventilación con aire forzado, provocado y distribuido por ventiladores de diferentes diámetros, con aspas a grados distintos, movidas por motores de capacidades distintas. La calefacción es por medio de resistencias eléctricas tipo resorte, son controladas por termómetros que abren o cierran un circuito eléctrico. Están instaladas dentro de los ductos. La humedad es producida por boquillas rociadoras, instaladas dentro de cada ducto, son controladas por un termómetro bulbo húmedo. El enfriamiento es una combinación de un soplador de aire y dos serpentines, uno de cada lado. El volteo. Es automático a base de un motor eléctrico, transmisión y reloj de volteo.

El hombre dedicado a la incubación artificial tuene la responsabilidad de producir el mayor numero de pollitos de la mejor calidad para ayudar a resolver problemas de alimentación.

SECCION I.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

El mantenimiento preventivo, si se realiza en forma rutinaria, asegura una operación de crianza eficiente y exitosa. Un programa efectivo prolonga la vida de su equipo y disminuye sus costos de operación. Con un equipo operando en forma adecuada, usted puede lograr el máximo potencial de incubabilidad y pollitos de mejor calidad.

Un programa mantenido podrá prevenir lo siguiente:

- Pérdida de tiempo y producción por fallas del equipo.
- Reparaciones de emergencia innecesarias a sobre tiempo.
- Despachos costosos de repuestos.
- Arreglos de último momento.

Un buen hombre de mantenimiento puede pagar su propio salario con el ahorro de dinero obtenido por prevenir problemas. Estableciendo un itinerario o programa, él puede actuar en vez de reaccionar. Puede estar a la búsqueda de problemas que se convertirían en emergencias en vez de reaccionar una vez dada la situación crítica.

Un programa ideal requiere ser pensado y planeado. La gerencia y el mantenimiento deben trabajar juntos para desarrollar un plan que establezca una lista de revisión de mantenimiento. Debe establecerse un itinerario de revisiones diarias, semanales, mensuales o a intervalos específicos.

Se debe diseñar un programa de mantenimiento integral ajustado a las circunstancias y condiciones únicas de su propio centro de crianza.

Conforme los puntos van siendo revisados, puede requerirse de limpieza o lubricación, ajustes, medidas de voltaje o flujo de aire y pedidos de repuestos para reemplazar aquellos que muestren desgaste.

Nuestra preocupación primordial es brindar el mantenimiento adecuado al sistema de incubación; sin embargo, su programa de completo debe buscar que todo el centro de crianza funcione exitosamente. Por ejemplo: los sistemas de calefacción y ventilación, el generador de energía y el sistema de enfriamiento del agua. Cuando todo se encuentre operando tal como ha sido diseñado, su centro de crianza producirá pollitos de calidad sobre una base de eficiencia de costos.

Conforme las granjas de crianza van creciendo, el mantenimiento adecuado se vuelve cada vez más importante. El grupo humano de mantenimiento debe estar bien entrenado, auto-motivado y capacitado para mantener buenos registros.

Las siguientes hojas muestran las instrucciones operativas para las incubadoras y nacedoras Chick Master. La lista de revisión de las incubadoras deberá encontrarse frente a la máquina y ser revisada varias veces al día. Estos registros deben archivarse como referencia en caso que se presenten problemas de incubabilidad.

LISTA DE REVISIÓN DE LAS INCUBADORAS

MAQUINA # _____

CUARTO # _____

FECHA																				
HORA																				
FALLA DE ENERGIA																				
PRUEBA DE ALARMA																				
VENTILADORES																				
ANGULO DE VUELTA																				
MARCA DE VUELTA																				
TEMPERATURA																				
FOCO HUMEDO(INTERNO)																				
COBERTORES AISLANTES																				
AGUA (CISTERNA)																				
ESTANTERIA																				
CUADRO																				
MUESTREO TEMPERATURA																				
ENCENDIDO (LUZ)																				
CALEFACCIÓN FRONTAL (LUZ)																				
CALEFACCIÓN POSTERIOR (LUZ)																				
ENFRIAMIENTO (LUZ)																				
HUMEDAD (LUZ)																				
INICIALES																				
TEMPERATURA DEL CUARTO																				
OBSEVACIONES																				

LISTA DE REVISIÓN PARA LAS INCUBADORAS.

VARIAS VECES AL DIA.

1. Lectura de temperatura (termómetro principal)
2. Lectura de bombilla humedad.
3. Ventiladores.
4. Cuadro de volteo temperatura.

DIARIO.

1. Frascos de agua – llenos de acuerdo a lo necesario.
2. Cobertores aislantes – mantenerlos limpios.
3. Alarmas.
4. Calefactores.
5. Chisquetes roceadores – mantenerlos limpios.

DESPUÉS DE LA COLOCACIÓN DE LOS HUEVOS.

1. Todos los pisos deben estar colocados hasta el fondo de las bandejas.
2. Regresar a Automático en tres posiciones.
3. Chisquetes roceadores.
4. Nivel del agua en la cisterna.

SEMANAL.

1. Cambiar el cuadro de registro.
2. Revisar los lapiceros de registro.
3. Cobertores aislantes en bombillas húmedas, termostatos y sondas.

MENSUAL.

1. Limpiar los coladores de las válvulas.
2. Limpiar las hojas de los ventiladores.
3. Limpiar la parte superior de las máquinas.

CADA SEIS MESES:

I. FUERA DE LA INCUBADORA.

A. Temperatura ambiental del cuarto:

1. Foco seco de 75°, foco húmedo de 62°, humedad relativa: 50%
2. Revisar que se provea de 200 CFM de aire fresco por incubadora (no confundir recirculación como aire fresco).
3. Limpieza – el cuarto debe ser limpiado después de cada traslado.

4. Debe limpiarse la parte superior de la maquina una vez al mes.
5. Los ductos deben ser limpiados cada tres meses.

B. Gabinete de mando:

1. Desconectar la energia principal y abrir la puerta. Revisar las siguientes conexiones:
 - a- Interruptor principal.
 - b- Todos los relais.
 - c- Contacto.
 - d- Todos los interruptores.
 - e- Faja terminal.
 - f- Contacto de tierra.
2. Encender la energia principal, revisar el amperaje de lo siguiente:
 - a- Calefactor frontal 10-12 amps.
 - b- Calefactor posterior 10-12 amps.
 - c- Ventiladores (3) : 5. 6-6. 2 amps.
Ventiladores (2) : 3-4 amps.
3. Revisar la función del relais y tensión del socket.
4. Revisar sistema de alarma y voltaje.
5. Revisar condición de la batería y conexiones.
6. Revisar luces indicadoras para asegurarse que funcionen.

C. Enfriador de aire y registro de ingreso de aire:

1. Caja del enfriador de aire, RPM 750 – 1000: rango aceptable, debe botar 400 – 500 CFM.
2. Ingreso limpio—tambien revisar que el húmededor funcione con suavidad.
3. Sacar el registro de ingreso y limpiar los ductos de ingreso.
4. Reemplazar el registro t asegurarse que se coloquen adecuadamente.

D. Puerta.

1. Revisar los sellos de las puertas por si hay roturas o quiñes.
2. Revisar los topes y dispositivos para mantener la puerta cerrada.

E. Revisar el registro:

1. Ver si el indicador de temperatura ha estado moviéndose en los tiempos establecidos y si esta efectuando el seguimiento.
2. Ver si se están marcando las vueltas.

II. DENTRO DE LA INCUBADORA.

A. Paneles de los ventiladores:

1. Revisar todos los tornillos y soportes para asegurarse que estén firmes, incluyendo bisagras, pernos y guardas.
2. Condición de los sellos alrededor de los orificios del calentador.
3. Revisar la limpieza general del panel del ventilador.
4. Revisar las hojas del ventilador.
 - a- balance.
 - b- Limpieza.
 - c- Seguridad al moverse.
 - d- Que no presenten dobladuras o dientes.
 - e- Inclinación 22°.
5. Revisar el motor, 1650 – 1750 RPM.
6. Velocidad del aire a 12" bajo la punta o extremo de la hoja, 1900 – 2200 RPM.
7. Inspeccionar los ductos por si hay presencia de daños y asegurarse que la abrazadera esté completa.

B. Ductos de aire acondicionado:

1. Ducto en posición y asegurado.
2. Eliminadores de agua—limpios y en posición.
3. Roceadores en spray—tamaño 7 GHP, limpios, que provean una lluvia fina no en chorro.
4. Estado de calefactores.
5. Flujo libre del agua – que no haya nada que detenga el agua en el ducto.
6. Estado de los ductos – limpios, sin goteras.
7. Puerta de acceso al calefactor – que cierre bien, sin arquearse.

C. Tubería:

1. Válvula de ingreso – que abra y cierre.
2. Coladores – pantalla limpia.
3. Temperatura del agua al entrar, cuanto más fría mejor. Si el agua está a más de 75°, considere la instalación de un enfriador / congelador.
4. Presión del agua – 60 PSIG de preferencia.
5. Solenoides – revisar funcionamiento, que no traqueteen.
Colocación de la válvula de tasa de flujo.
6. Tubería limpia, sin goteras.
7. Sistema de drenaje, limpieza a fondo.

D. Vuelta:

1. Grado del ángulo – 44-45° en la leva principal y en la posterior, ambos lados.
2. Revisar la unión entre el cigüeñal y las levas principales.
 - a. Revisar los forros de las barras pitman.
 - b. Manubrios.
 - c. Sellos de cierre al fin de la leva.

3. Vuelta del motor -- que opere con suavidad, lubricar la caja de cambios.
4. Freno del motor -- si está defectuoso, el cambio del motor avanzará durante un momento después de apagarse.
5. Cadena – revisar que este firme y lubricada.
6. Microswitch y leva – funcionamiento con ángulo de vuelta.
7. Lubricar los lados del cigüeñal t del motor de vuelta.
8. Inspeccionar los forros de las barras conectoras, grapas de velocidad rectitud.

E. Paredes laterales y sección del techo.

1. Revisar el sellador, re – sellar si fuera necesario.
2. Secciones sucias – limpiar con una solución a base de jabón suave o clorox en agua al 5%.
3. Encalado del suelo – re – encalar de ser necesario.
4. Limpiar los dedales de escape.
5. Revisar el registro de ingreso – en caso de estar sucio, retirarlo y limpiarlo.
6. Asegurar las tapas de las pistas.

F. Piso: Revisar su limpieza.

G. Marcos de bandejas, barras laterales, barras de los pasillos, fajas de seguridad (sellado) y ribetes.

1. Verificar que las barras de los pasillos y sellos estén rectas.
2. Soltar los ribetes de los marcos de las bandejas.
3. Enderezar los marcos de las bandejas o reemplazarlos si estuvieran retorcidos.
4. Barras laterales, revisar su y si están fijas contra la pared.
5. Levas – revisar si tienen uso excesivo en los forros de las barras.
6. Revisar si los ribetes de las levas están usados, reemplazarlos de ser necesario.
7. Revisar los brazos de las barras espaciadoras y si se encuentran fijos a las barras de los pasillos.

H. Termostatos:

1. Inspeccionar si hay mercurio derramado y su ubicación adecuada.
2. Revisar las grapas del termómetro – deben estar limpias, hacer buen contacto y estar fijas a la caja.
3. Termómetro principal – revisar por derrame de mercurio, lectura y posición adecuados.
4. Cobertores – asegurarse que los cobertores estén limpios y no gastados, reemplazarlos continuamente, deben cubrir totalmente la cubeta o bombilla.
5. Cisterna – limpia, ubicada, para que mantenga los cobertores continuamente mojados.
6. Revisar la cubierta de la caja del termómetro – que se encuentre segura y cerrada.

7. Ubicación de la bombilla o cubeta del sistema termal, detrás del termómetro principal.
8. Revisar la exposición digital en relación a los termostatos.

III. CARRITOS O BANDEJAS DE TRASLADO.

- A. Marco – enderezar donde sea necesario.
- B. Pantallas – enderezar donde sea necesario.
- C. Ruedas – revisar que tengan movimiento libre y estén lubricadas.
- D. Si van a ir a camión, los carritos deben encontrarse seguros y derechos.

LISTA DE REVISIÓN PARA LAS NACEDORAS.

DIARIO.

1. Frasco de agua – llenar lo necesario.
2. Cobertores – mantener limpios.
3. Alarmas.

DESPUÉS DE CADA LOTE.

1. Limpiar el cuarto de incubación, incluyendo los ductos y la parte superior de la nacedora.
2. Limpiar el interior de la nacedora.
3. Limpiar los chisquetes roceadores.
4. Llenar los frascos de agua.

MENSUAL.

1. Limpiar los coladores de las válvulas.
2. Limpiar las hojas de los ventiladores.

CADA SEIS MESES.

I. FUERA DE LAS NACEDORAS.

A. Ambiente del cuarto.

1. Bombilla seca a 75°, bombilla húmeda a 62°, humedad relativa 50%.
2. Revisar que el aire fresco provisto por nacedora sea de 200 CFM (no confundir recirculación como aire fresco).
3. Limpieza del cuarto – limpiar después de cada nacimiento.

B. Gabinete de mando.

1. Apagar la fuente principal de energía y abrir las puertas.
 - a. Revisar estado y conexión de todos los cables.
 - Interruptor principal.
 - Relais.
 - Contacto.
 - Todos los interruptores.
 - Faja terminal.
 - Contacto de tierra.
 - b. Verificar cuidadosamente el voltaje que se recibe.
 - c. Revisar el amperaje de lo siguiente:
 - Calefactores – 7.0 – 7.5 a 220 v (cada calefactor).
 - Enfriador por aire (ventilador)—1.5 amps.
 - d. Cerrar la puerta.
2. Ver que las luces indicadoras funcionen
3. Enchufar los relays y la tensión del socket.
4. Revisar el funcionamiento del sistema de alarma y voltaje.
5. Revisar el estado de la batería y conexiones.

C. Húmedecedor para enfriamiento.

1. Tener el húmedecedor limpio y en su lugar.
2. Revisar que el húmedecedor abra con enfriamiento y cierre con calor.
3. Revisar los topes de las llaves para abrir y cerrar.
4. Revisar que las uniones del húmedecedor estén fijadas y seguras.
5. Limpiar el húmedecedor y el conducto.
6. Revisar los contactos del cordón de aire, aplicarles silicona.
7. Presión de agua.
8. Revisar la caldera de goteo del aire del sistema del drenaje.

E. Dedales para escape de aire.

1. Dedales – revisar su limpieza, que no hayan obstrucciones.
2. Ducto de escape – 100 CFM por dedal.

F. Techo. Limpieza – debe ser limpiado después de cada nacimiento.

G. Puertas.

1. Revisar los sellos por si hay roturas, reemplazar las necesarias.
2. Ajustar las manijas – las puertas deben cerrar totalmente por los dos lados.

II. DENTRO DE LAS NACEDORAS.

A. Marco del ventilador.

1. Hojas -- revisar:
 - a. Balance.
 - b. Limpieza.
 - c. Asegurar el eje central.
 - d. Sin dientes ni torceduras.
2. RPM – debe mantener 1275 – 1325 RPM.
3. Limpieza y estado general del ventilador.
 - a. Calefactores limpios.
 - b. Tomacorrientes – revisar que no haya quemaduras en los sockets o terminales de los enchufes.
 - c. Revisar los cobertores del enchufe y del socket – reemplazarlos si se encuentran quebrados o si les falta alguno.
 - d. Revisar que los cordones estén fijos al techo.

B. Sistema de humedad.

1. Chisquetes roceadores.
2. Revisar limpieza de los chisquetes, verificar que provean una lluvia fina, ni chorro.

C. Ingreso de aire.

1. Que este limpio por dentro.
2. La puerta debe cerrar en forma segura.

D. Termostatos.

1. Revisar si hay derrame de mercurio y su correcta ubicación.
 - a. Calor --- 98.5° la bombilla seca.
 - b. Enfriamiento --- 99.0° la bombilla seca.
 - c. Temperatura alta – 100.0°.
 - d. Temperatura excesiva – 100.25°.
 - e. Humedad baja – 85° la bombilla húmeda.
Alta –90.0° la bombilla húmeda.
 - f. Revisar los cobertores – que estén limpios, no dañados, reemplazarlos continuamente, deben cubrir la bombilla.
 - g. Revisar las grapas del termómetro, que estén limpias, que provean buen contacto a los termómetros y estén fijas a las cajas.
2. Verificar que la exposición digital este correcta.
3. Revisar que la caja del termómetro este asegurada al techo.

E. Paredes y techos.

1. Revisar las uniones – que estén en buen estado y el suelo sin derrames ni rajaduras.
2. Superficies – deben estar limpias. Limpiar con Clorox al 5% o equivalente.

III. CARRITOS O BANDEJAS DE TRASLADO.

- A. Revisar seguridad y ubicación de los topes.
- B. Revisar los espaciadores de los carritos.
- C. Revisar que el marco este intacto (cuadro).
- D. Inspeccionar el estado de las bandejas.
- E. Inspeccionar y lubricar las ruedas.

REVISIÓN DEL MANTENIMIENTO PARA LAS INCUBADORAS Y NACEDORAS.

VENTILADORES. El motor del ventilador, lubricado en la fabrica, debe funcionar aproximadamente durante 8 años antes de requerir una nueva lubricación.

Se recomienda revisar el motor cada 5 años por medio de un técnico de servicios capacitado, Tanto los rodajes como la carcasa del motor deben estar limpios, los rodajes rellenos y la cavidad posterior de la carcasa llena en 1/3 de grasa.

Las hojas del ventilador deben mantenerse limpias y lisas para lograr la mejor eficiencia. Las hojas pueden limpiarse con una almohadilla o alambre muy fino para acero y una solución de limpieza. Remover las hojas del motor y sostener cada hoja en una mano mientras se va limpiando con la otra, todas las hojas dañadas o dobladas deben ser reemplazadas.

El eje del motor y el interior de los ejes donde van colocadas las hojas deben estar engrasados. La velocidad del motor del ventilador debe ser:

INCUBADORAS: 1 / 2 HP 1375-1460 RPM a 50 HZ.
1650-1750 RPM a 50 HZ.

NACEDORAS : 1 / 4 HP 1275 - 1375 RPM a 50 HZ.
1551 -1640 RPM a 60 HZ.

VÁLVULAS AUTOMATICAS. Pueden ser desarmadas. Debe tomarse para no dentar o dañar los cables de los enchufes. Cuando se instala una válvula no debe aplicarse presión a la caja de la misma, ya que esto puede doblar el cable del enchufe. Es preferible utilizar una llave al final del equipo que se va a conectar para prevenir que la válvula se tuerza. Estas válvulas no requieren de mantenimiento regular.

COLADORES. La pantalla o alambre debe removerse en intervalos regulares, limpiarse y colocarse de nuevo. L cantidad de partículas suspendidas en la provisión se agua determinara la frecuencia de su limpieza. Si la provisión de agua tiene un alto contenido mineral, puede ser necesario remojar la pantalla en vinagre para ayudar a remover la acumulación.

COBERTORES Y RESERVORIOS DE AGUA. Un cobertor limpio debe cubrir totalmente las bombillas de mercurio de los termostatos de humedad y la pantalla de temperatura de la bombilla húmeda, El reservorio de agua debe ser relleno con agua limpia en intervalos regulares. Si el

cobertor esta sucio o no cubre totalmente el indicador de metal, los controles recibirán una lectura imprecisa al igual que la pantalla digital de la temperatura.

Los cobertores deben ser cambiados cada 7 días.

DUCTOS. Estos ductos, fabricados de cobre, pueden acumular mucha sal dura o corrosión, Deben mantenerse limpios y lisos. Para ayudar a remover los minerales acumulados se puede utilizar vinagre.

Las aberturas del drenaje deben mantenerse con un flujo libre. Hay que evitar la presencia de agua en el interior del ducto. Se deben limpiar las mangueras plásticas ocasionalmente para prevenir que se obstruyan. Se debe evitar que se enrosquen las mangueras.

Los sellos de jebes que se encuentran adheridos a las aperturas del panel del ventilador que dan al ducto deben estar en su lugar y hacer contacto con la entrada del ducto.

ELIMINADORES DE AGUA. Los eliminadores de agua tambien están fabricados de cobre y pueden, por lo tanto, acumular sal dura o corrosión. Hay que mantenerlos limpios pues de no ser así se puede retardar el flujo libre de aire acondicionado a los ventiladores.

CHISQUETES ROCEADORES. Los chisquetes roceadores deben limpiarse ocasionalmente para prevenir la obstrucción que causa perdida de humedad. Todos los roceadores que goteen agua o que tengan un sistema de rocío que no sea redondo para lograr una lluvia fina deben ser limpiados o reemplazados. Esto se logra removiendo la punta de los chisquetes.

Para limpiar el chisquete se debe desentornillar la punta del mismo. Esta puede lavarse en agua limpia o remojar en vinagre para ayudar a remover residuos minerales. Para limpiar el interior del chisquete se puede utilizar un pin o un alambre muy fino.

NUNCA se deben introducir objetos en la apertura del orificio pues esto puede cambiar la forma del rocío e inutilizar al roceador.

SECCION 2.

PAUTAS OPERATIVAS PARA UNA ALTA INCUBABILIDAD.

INTRODUCCIÓN.

Los elementos más importantes para una incubación y fértil exitosa son : Temperatura, Humedad, circulación de aire y mecanismo de volteado. Si asumimos que nuestros sistemas de incubación están bien diseñados, entonces los debemos mantener y operar en forma adecuada. Desafortunadamente, muchos problemas de las máquinas se quedan ocultos bajo la rutina diaria de las operaciones de crianza debido a complacencia , falta de entrenamiento, mantenimiento insuficiente o procedimientos de sanidad y manejo de huevos.

Las máquinas siempre deben ser mantenidas tal como han sido diseñadas originalmente ; hasta los menores cambios tienen grandes efectos en el ambiente y la fertilidad. Siempre se debe estar alerta a los efectos que sus hábitos de mantenimiento y operación causen en el ambiente del sistema de incubación.

AMBIENTE DE LA NACEDORA.

Ya que , por lo general , los problemas de incubación son los primeros que saltan en los centros de crianza , las nacedoras son casi siempre las que reciben la culpa , siendo los chisguetes roceadores y la humedad los primeros de la lista. En esta área , el mantenimiento insuficiente de los chisguetes así como una baja presión de agua son factores claves . La presión de agua en los chisguetes debe ser un mínimo de 60 – 90 PSI . Observe cuál es la presión mínima de agua cuando varios roceadores se encuentran en uso a la vez durante operaciones de limpieza. El agua debe estar por lo menos a la temperatura del cuarto.

Suelos de las nacedoras exclusivamente húmedos y bandejas goteando por exceso de agua son resultados de una presión de agua , de chisguetes demasiado gastados , o de cuartos muy secos o muy fríos . Los suelos húmedos pueden desnivelar la temperatura en las bandejas de incubación . Las bandejas cerca al suelo pueden estar muy húmedas mientras que las otras pueden estar muy calientes debido a que los calefactores operan con exceso.

Cada vez que el personal del centro de crianza detecta problemas con los pollitos , en una nacedora , lo perciben como un problema de temperatura , por lo que abren la válvula de flujo de aire para enfriar el ambiente . La válvula de entrada de aire rara vez necesita ser abierta . Cuando las tuberías están llenas de agua fría , es muy probable que la nacedora se encuentre sobre – enfriada . Esto causa que los calefactores se enciendan y el húmedesedor se cierre , reduciendo el ingreso de aire fresco.

La válvula de flujo de aire debería permanecer cerrada por lo general , forzando al húmedecedor a permanecer abierto lo máximo posible . La válvula debe estar abierta solo lo suficiente para prevenir alarmas por temperatura . Esto libera más aire fresco a través de las bandejas logrando pollitos de mejor calidad .

Actualmente contamos con un equipo disponible para ayudar al húmedecedor a permanecer totalmente abierto antes de que el agua fría empiece a correr y a la vez , permite que el húmedecedor opere con más rapidez al abrir y cerrar.

La temperatura del agua que corre por la tubería de enfriamiento debe estar moderadamente caliente (aproximadamente 98.6 grados F) y nunca fría .

La válvula de flujo de aire también puede ser utilizada para que el secador del enfriador opere por más tiempo y más seguido en las nacedoras modelos " L " y " M " de Chic Master.

AMBIENTE DE LA INCUBADORA.

Las nacedoras no pueden corregir aquello que las incubadoras no han logrado ; por lo tanto , la operación de las incubadoras en si es muy importante para preparar los huevos que van a la nacedora.

Las incubadoras deben operar dentro de un ambiente adecuadamente balanceado. Tanto la temperatura como la humedad deben ser distribuidas equitativamente a través de todos los huevos, con un flujo de aire uniforme. Cualquier extremo, sea caliente o frío, por lo largo o corto que sea el tiempo transcurrido, tendrá un efecto drástico en la incubación. Aquellas incubaciones lentas y prolongadas son el resultado de un ambiente desnivelado en la incubadora y no, como se cree, un problema de la nacedora.

Las hojas de los ventiladores son mucho más importantes de lo que la gente cree. Sin hojas adecuadas toda la incubadora se convierte en una máquina insuficiente. Las hojas dobladas o sucias reducen el flujo de aire para una buena circulación. Una hoja de ventilador mal instalada en el panel puede causar la reducción de un 30 % de circulación de aire a través de los huevos.

Si los drenajes de los ductos de aire acondicionado se encuentran atorados, el agua se regresara a los ductos y correrá por los paneles de los ventiladores hacia el suelo, donde enfriara el ambiente, causando una incubación dispareja. Adicionalmente, incrementar el nivel de humedad en la incubadora llevando a una fase de secado insuficiente.

Existen muchas razones para ver la calefacción y el enfriamiento encendidos a la ves. Si usted ve que se da esta situación por más de 60 segundos y en forma frecuente, algo anda mal. Esto puede ser causado por los termostatos, relais, válvulas solenoides, válvulas de by - pass, goteras de agua o suelos húmedos. También los chisquetes roceadores gastados u obstruidos y los empaques faltantes en las puertas pueden alterar y desbalancear el ambiente.

Los cuartos secos y fríos o calientes y húmedos originan ambientes desbalanceados en las incubadoras. En las incubadoras Chick Master, los humidificadores del ducto de ingreso de aire deben ser ajustados para balancear la temperatura delantera y trasera. Los ciclos de calefacción y enfriamiento no deben durar más de uno o dos minutos. **Nunca** debe darse simultáneamente CALEFACCIÓN FRONTAL Y TRASERA junto con ENFRIAMIENTO.

INGRESO DE AIRE FRESCO A LA INCUBADORA.

La cantidad de aire fresco que ingresa a la incubadora debe ser regulado para mantener una relación balanceada entre el calor, el frío y la humedad. La incubadora ha sido diseñada para operar eficientemente en centros de crianza con fuertes variaciones en las condiciones ambientales del cuarto. Las variables, tales como edad y cantidad de huevos por puesta, hacen imposible predeterminar con precisión donde colocar los humidificadores de ingreso de aire, por lo que se debe utilizar el método de prueba y error. El mejor balance posible existe cuando la calefacción, el enfriamiento y la humedad están operando al minuto; 15 minutos o mas no es usual.

El humidificador puede permanecer cerrado cuando tanto la CALEFACCIÓN FRONTAL como la TRASERA están encendidas a la vez por más de un minuto. Por ejemplo, en el caso que los huevos fríos han sido colocados, para ayudar a que la temperatura de la incubadora vuelva a normal lo más pronto posible. Hay que abrirla nuevamente cuando el enfriamiento se requiera, Recuerde que la temperatura ideal de incubación se logra cuando la incubadora demanda ENFRIAMIENTO ocasionalmente.

NOTA: PARA ASEGURAR UN INGRESO MINIMO DE AIRE FRESCO Y OXIGENO, EL HUMEDDECEDOR HA SIDO DISEÑADO EN TAL FORMA QUE NO SIERRA COMPLETAMENTE.

Los humidificadores de corredera se utilizan para balancear la temperatura frontal y trasera de la incubadora buscando que la operación sea lo más eficiente posible. Una vez que los humidificadores de corredera han sido ajustados en forma adecuada, pueden permanecer en esa posición. Sin embargo, deben ser revisados en forma periódica, ya que los cambios de estación en la temperatura del cuarto tendrán efectos sobre la operación de la incubadora.

Generalmente, la posición de humidificador de corredera frontal debe ser entre semi – abierto y cerrado. La posición del humidificador de corredera trasero debe ser entre semi – abierto y abierto. Para ajustar estas correderas se deben seguir las siguientes pautas: Observar las luces del indicador, tanto de CALEFACCIÓN como ENFRIAMIENTO.

Si CALEFACCIÓN Y ENFRIAMIENTO TRASERO están encendidos: Abrir la corredera o cerrar la corredera trasera.

Si ENFRIAMIENTO Y CALEFACCIÓN FRONTAL están encendidos: Cerrar la corredera frontal o abrir la corredera trasera.

No es conveniente cambiar la posición de los humidificadores de corredera más de media pulgada, antes de esperar a ver cómo responden tanto la CALEFACCIÓN como el ENFRIAMIENTO. Los ciclos de calefacción y enfriamiento que duran más de uno o dos minutos pueden requerir más de un ajuste. La recompensa a este esfuerzo es una incubadora bien balanceada que requiere menos calefacción y enfriamiento, lo que significa ahorro de energía.

ENFRIAMIENTO DEL AGUA Y VÁLVULAS.

Una incubadora debe permanecer en marcha pareja la mayoría del tiempo, sólo mostrando la luz en encendido. Válvulas de entrada ajustadas incorrectamente pueden causar un problema, el cual se reconoce debido a un ciclo demasiado rápido de calor y frío. Si la válvula de ingreso esta demasiado abierta y la presión del agua es alta con temperatura fría, la tubería de enfriamiento se llenara rápidamente bajando la temperatura de la incubadora. Esto obliga a la calefacción a trabajar para regresar la temperatura normal a la incubadora. Este es un circulo vicioso que causa derroche de electricidad y agua. La temperatura del agua en la tubería de enfriamiento debe estar moderadamente caliente (aproximadamente 98.6° F) y nunca fría.

Hay que abrir la válvula de entrada lo suficiente para satisfacer los requerimientos de enfriamiento sin causar alarmas. Si la válvula de entrada esta totalmente abierta y el agua no lo suficiente para satisfacer a la incubadora, puede ser necesario considerar un congelador de agua.

Si tiene un congelador de agua, recuerde: el agua a temperaturas excesivamente frías causan desgaste prematuro en el equipo de congelación y gasto innecesario de energia eléctrica. La temperatura del agua debe ser reajustada cada estación, supervisando que esté solo lo suficientemente fría para enfriar el ambiente sin causar alarmas en la temperatura.

Puede ser útil instalar un calibrador de temperatura de agua en las tuberías cercanas a las ultimas incubadoras de la línea. Esto indicaría la temperatura actual del agua fría que entra a la nacedora. El agua del enfriador a 72° F es adecuada para una incubadora en la mayoría de los casos.

MANTENIMIENTO DEL AMBIENTE DE LA NACEDORA.

No es conveniente dejar los carritos de huevos en el corredor de la incubadora por períodos prolongados de tiempo. Esto altera el flujo de aire a través de las columnas de huevos, causando áreas frías y calientes que tienen efectos diversos en los huevos y pueden originar una mortalidad a mediano plazo en los embriones por sobre – calentamiento. Además, a una fertilidad dispareja. Los carritos de las incubadoras deben permanecer en la incubadora el mismo tiempo posible.

Asimismo, no hay que dejar las puertas de la incubadora abiertas con los ventiladores encendidos al momento que se transfieren los huevos de una incubadora a otra. Esto permite que ingrese aire húmedo al ambiente, alterando las condiciones del cuarto y causando que el aire sea absorbido hacia todas las incubadoras. Las puertas abiertas enfrían demasiado a la incubadora requiriéndose mayor tiempo para regresar a las temperaturas operativas normales. El enfriamiento excesivo de las incubadoras, además, prolongará el periodo de incubación.

Otro problemita conocido causado por puertas abiertas en la incubadora es que los huevos mas cercanos a la puerta se congelen. Esto origina que hayan cantidades excesivas de muertes tempranas en los pollitos.

Apagar la humedad de la incubadora durante la colocación de los huevos y su transferencia puede ayudar, así como cuando la incubadora este regresando a temperaturas operativas normales. Este proceso de regreso a temperatura normal no debe tomar más de hora y media; si demorara más, el resultado podría ser de una fertilidad dispareja y mayor tiempo de incubación.

Algunas veces un solo elemento del calentador puede quemarse reduciendo la salida de calor e incrementar el tiempo del ciclo de calefacción, lo cual, simultáneamente, retrasa el retorno a temperaturas normales. El bajo voltaje en las incubadoras tambien es causante de mayor tiempo en el ciclo de calefacción y retraso en su recuperación a temperatura normal.

COLOCACIONES PARCIALES DE HUEVOS.

Cuando se pone en funcionamiento una incubadora por primera vez, sea esta nueva o re-acondicionada, se espera menor fertilidad y mayor tiempo de incubación. La razón principal es que la incubadora está demanda más calor. Cuando la incubadora está llena de embriones mayores, demandara enfriamiento.

En las incubadoras Chick Master, el calor empieza a funcionar cuando la temperatura cae bajo los 99.5° F. El enfriamiento, en cambio, empieza cuando la temperatura sube sobre los 99.75° F. El control de la temperatura más alta es mejor para incubar los huevos. Cuando la incubadora está llena y demanda enfriamiento ocasionalmente, la temperatura ideal de incubación existe.

Para lograr mejor incubabilidad en una incubadora con menor de tres puestas de huevos dentro, hay que retirar los termostatos de 99.5° F e instalar aquellos de 99.75° F en su lugar. El termostato de alarma debe permanecer en su lugar. No instale termostatos en los clips de enfriamiento. Después de colocar el cuarto set de huevos en la incubadora, regrese todos los termostatos a sus posiciones originales. Si se olvida, la alarma le hará recordar en el momento apropiado.

SECADO ADECUADO.

Los huevos requieren perder entre 11 y 14 % de su peso desde el momento de su colocación en la incubadora hasta el momento de la transferencia. Si la temperatura local esta caliente y muy húmeda, probablemente registre temperaturas en las bombillas húmedas de 86, 87 y hasta 88° F en las incubadoras. La incubadora no demandara humedad. Temperaturas en las bombillas húmedas tan altas no permitirán un secado y perdida de peso adecuado.

Si rompe huevos después de la incubación, notará que problemas tales como muertes tardías, malas posiciones y otras son consecuencia de esta etapa. Si pone los huevos al calor de la vela o con una linterna, notara que cada celda de aire es demasiada pequeña y que todavía hay mucho liquido rodeando al embrión.

Cuando el pollito rompe adecuadamente la celda de aire, se ahogara con el exceso de liquido pues su naturaleza cambia abruptamente para que los pulmones y el corazón requieran aire. Finalmente, si el embrión es demasiado grande, usualmente se encuentra en mala posición para poder romper su cascara en forma adecuada.

Para ayudar a que el aire se deshumedezca, abra la válvula de by – pass de enfriamiento en las incubadoras. Cuando una pequeña cantidad de agua fría a 72° F o menos fluye constantemente por las tuberías de enfriamiento, se llega al punto de rocío y la humedad condensada gotea de las tuberías, disminuyendo la humedad. Si se requiere rosear humedad adicional, cierre la válvula de by – pass ligeramente.

Los calentadores de la incubadora pueden trabajar ocasionalmente, pero no constituye un problema si la temperatura operativa normal se mantiene. El costo de hacer trabajar a los calentadores y tener mayor gasto de agua será recuperado con una mayor producción de pollitos.

Cuanto mas fría es la temperatura del agua utilizada para el enfriamiento, mas fácil es enfriar y deshumedecer la incubadora. Puede ser necesario instalar un congelador si la temperatura del agua no se mantiene bajo los 72° F. Otro indicador de la necesidad de instalar un congelador de agua es cuando las alarmas de la incubadora muestran temperaturas altas y es necesario abrir la puerta para enfriarla. Esto satisface a la alarma pero no ayuda a la fertilidad.

CONDICIONES AMBIENTALES.

Las condiciones ambientales en las nacedoras son un factor decisivo dentro de toda la operación de incubación. La temperatura del cuarto debe oscilar entre 75° y 78° F, con una humedad relativa de 50 % a 65 %. Recuerde que el aire caliente mantiene mejor la humedad y ayuda a que las nacedoras operen con más eficiencia. Los secadores de aire para enfriamiento operan con mayor frecuencia y las puertas corredizas se abren más para permitir una mejor circulación del aire fresco a través de todas las bandejas.

Es mas conveniente añadir humedad al cuarto en vez de esperar a que la nacedora realice todo el trabajo. Cuando los chisquetes roceadores de la nacedora operan por un tiempo demasiado prolongado, el enfriamiento se localiza cerca de los chisquetes, lo que puede ocasionar que los calentadores se enciendan. En la mejor de las condiciones, los chisquetes deben operar menos del 50 % de tiempo.

Nunca se deben dejar las puertas de las nacedoras abiertas porque alteran todo el balance ambiental permitiendo que el calor, la humedad y el aire viciado ingresen al cuarto en vez de que salgan a través del sistema de escape. Además, causan que el calor y la humedad entren en ciclo, sobrecalentado algunas bandejas mientras que otras pueden estar demasiado frías.

El área mas critica en un centro de crianza es mantener una ventilación adecuada en los cuartos de nacedoras. Los ductos y ventiladores deben ser los adecuados para las nacedoras del cuarto. Los ductos deben ser limpiados en forma regular. Siempre que el ducto este en operación, las puertas de limpieza deben permanecer cerradas. Si se añaden nacedoras adicionales al sistema ya existente, es importante determinar si se esta suministrando la ventilación apropiada a todas las nacedoras, tanto a las nuevas como a las antiguas.

Todos los ductos y las tuberías de goteo deben ser balanceadas para proveerá cada máquina la capacidad correcta para el escape de aire. Cada nacedora requiere de aproximadamente 200 CFM de aire fresco y escape. Es conveniente revisar con los ingenieros de ventilación si se esta cumpliendo con todos los requisitos de ventilación del ambiente.

Actualmente existen ventiladores de escape y ductos de alta velocidad, los mismos que han diseñado para retirar las bandejas de los pollitos y mantener los ductos mucho más limpios.

Las condiciones ambientales del cuarto de incubación son muy importantes para lograr una operación exitosa en esta área. Al igual que el cuarto de la nacedora, la temperatura del cuarto de incubadora debe oscilar entre 75° y 87° F, con una humedad relativa de 50 a 65 %. Es mucho más económico calentar el cuarto (por lo general, con gas) que permitir que los calentadores eléctricos de las incubadoras hagan todo el trabajo.

Los enfriadores y calentadores de evaporación no deben estar dirigidos hacia las aberturas de ingreso de la incubadora. Del mismo modo, los humidificadores de ambiente no deben estar cerca de las aberturas de ingreso de la incubadora.

TRASLADO DE HUEVOS.

Para la operación del traslado de los huevos, los cuartos deben estar muy calientes y sin corrientes de aire. Los humidificadores ambientales deben estar apagados. Las nacedoras deben estar calientes y secas y las bandejas también, ya que las bandejas frías y mojadas retrasan el desarrollo de los embriones.

Utilice una buena mesa acolchonada para el traslado o una máquina de traslado. Los huevos deben ser manejados con suavidad para evitar daños, tratando de no mover con brusquedad las bandejas.

El traslado de los huevos debe efectuarse en el momento apropiado. El tiempo ideal para ello es cuando unos cuantos huevos empiezan a abrirse en la incubadora. Si se les transfiere con demasiada anticipación, puede originarse pérdidas por daños en el saco de la yema debido a manejo brusco. La temperatura fría en la nacedora también retrasa el desarrollo final. Del mismo modo, el traslado tardío de los huevos permite a los pollitos salir al exterior en la incubadora, probables problemas de contaminación y pérdidas de pollitos.

No deje los huevos fuera de la nacedora o incubadora por un tiempo muy largo. Revise que todos los carritos y bandejas estén ubicados apropiadamente, que la nacedora este operando y que la alarma se encuentre encendida. Nunca apague una nacedora con huevos o pollitos dentro de ella.

ALARMAS.

Aún cuando las alarmas son muy importantes en los centros de crianza, nunca reciben la debida atención. Es sorprendente, cuando uno entra en un centro de crianza, la cantidad de alarmas apagadas, malogradas o sin baterías. Por supuesto, todo el mundo afirma que la alarma estaba encendida la última vez que la revise.

Inmediatamente después de un traslado, la alarma de la nacedora debe ser encendida y revisada. Todas las alarmas de las incubadoras y nacedoras deben ser revisadas varias veces al día para asegurarse que están operativas.

No se recomienda utilizar relays de picaporte en los sistemas de alarmas centrales. Es aquí donde el estado de una alarma debe ser reconocido y cancelado en el panel central de alarmas. Esto hace que la revisión de alarmas sea desagradable y, por consiguiente, no se efectúa con la debida constancia.

MEJORANDO LA CALIDAD DEL POLLITO.

La colocación de calderas con formaldehído puede inducir problemas respiratorios. Si debe utilizar formaldehído, la ubicación ideal de estas calderas en las nacedoras VF es sobre la plataforma del marco del ventilador. En todas las otras nacedoras, la mejor ubicación es ponerlas en el suelo frente al medio de dos carritos. Las calderas deben estar en el camino de zonas con movimiento de aire para que la evaporación sea más rápida. Los separadores de cartón desechables que se utilizan para los huevos constituyen recipientes ideales para el formaldehído ya que son pocos profundos y actúan como cobertor para el líquido, pudiendo ser desechados fácilmente una vez terminada la operación.

La nacedora no es el ambiente perfecto para mantener a los pollitos recién nacidos por mucho tiempo. Un secado excesivo de los pollitos en las nacedoras es perjudicial y debe evitarse, ya que causa deshidratación desde el momento que el pollito nace hasta que empieza a tomar líquido. Por ello, los pollitos deben ser retirados cuando un 95 % de ellos están secos, permitiendo que el resto seque dentro de las cajas. No recomendamos apagar el húmedecedor para ayudar al secado de los pollitos.

Para lograr los pollitos de mejor calidad, es necesario determinar cuando se deben retirar y procesar. A partir de este punto, el itinerario debe trabajarse hacia atrás, estableciendo el tiempo de pre – calentamiento, tiempo de colocación, tiempo de traslado y tiempo de retiro. No es aceptable que se cambien las temperaturas de las incubadoras y nacedoras con el fin de compensar itinerarios de crianza. Los centros de crianza deben operarse siguiendo un cronograma basado en el tiempo de los pollitos y no en el tiempo de la gente.

PRE – CALENTAMIENTO DE LOS HUEVOS.

Deben pre – calentarse los huevos o no: El pre – calentamiento se efectúa por varias razones. Algunas veces se hace en la forma correcta, pero la mayoría de las veces no es así.

El pre – calentamiento de los huevos antes de ser colocados se efectúa para reducir el tiempo que la incubadora necesita para regresar a su temperatura, lo que debe demorar una hora y media, aproximadamente. Un tiempo de recuperación más largo tendría graves efectos sobre los otros huevos dentro de la incubadora y prolongaría el periodo de incubación.

El lado adverso del pre – calentamiento de los huevos es la condensación que normalmente ocurre en ellos. La transpiración (condensación de la humedad en el aire) ocurre debido a que la temperatura del cascara está bajo el punto de rocío de la temperatura ambiental del cuarto, Si los huevos están sucios, las bacterias pueden ingresar al huevo y causar muertes embrionicas estallidos. Quizás solo es conveniente pre – calentar huevos que estén limpios.

Sin embargo, la condensación puede ser minimizada si la temperatura del cuarto de huevos no está muy fría y los cuartos de las incubadoras no están ni muy calientes ni muy húmedos. Contar con un cuarto especial para el pre – calentamiento sería muy ventajoso. Lo ideal es que la temperatura del cuarto de la incubadora se encuentre entre 75° y 78° F. El húmedecedor del cuarto debe apagarse al momento del pre – calentamiento de los huevos para evitar futuras transpiraciones.

Para mantener una temperatura uniforme y ayudar a evaporar la condensación, se requiere contar con espacio para aire libre alrededor de cada carrito y una buena circulación de aire alrededor de todos los huevos. El método de pre – calentamiento es muy importante. Por ejemplo, si los huevos están colocados en carritos que son empujados contra la pared, no todos ellos se calentaran de manera uniforme. Esto causa incubaciones de lotes dispares donde algunos pollitos están listos para ser retirados y otros recién están saliendo del cascarón.

Los huevos almacenados por periodos más prolongados deben ser mantenidos en una temperatura más Frída y pre – calentarlos por mayor tiempo. El pre – calentamiento de los huevos que han sido almacenados previamente ayuda a activar los embriones de los huevos mayores y reduce el tiempo de incubación, aumentando el porcentaje de fertilidad.

La duración del pre – calentamiento se determina de acuerdo a las condiciones del cuarto y a la habilidad de subir la temperatura de los huevos hasta unos 75° F. Una duración aceptable es entre 3 y 6 horas; mayor tiempo puede causar problemas. Por ejemplo, daños en las membranas del cascaron pueden deberse a que el área de pre – calentamiento estuvo demasiado seca.

Los huevos deben mantenerse fríos desde el momento de su recolección hasta ser colocados en la incubadora. Cualquier incremento en la temperatura que permita a los huevos fértiles llegar a 80° F ayudara a un verdadero desarrollo embrionico. Si llegaran alguna vez a esta temperatura, no deben ser enfriados nuevamente pues los embriones en desarrollo pueden ser aniquilados.

Si se debe efectuar el pre – calentamiento o no será un debate eterno. Lo importante es recordar que la uniformidad en la fertilidad depende de que todos los huevos sean tratados bajo la misma temperatura y condiciones. De acuerdo a ello, el tiempo de colocación, tiempo de traslado y retiro de los pollitos se determinaran teniendo como objetivo lograr los mejores resultados de fertilidad y calidad. Si se efectúa correctamente, el pre – calentamiento resulta aportando más beneficios que detrimentos a la incubación.

SECCION 3.

VENTILACIÓN EN EL CENTRO DE CRIANZA.

Un área crítica en toda operación de incubación es la ventilación adecuada y frecuentemente es la menos comprendida o atendida. Para obtener buena incubabilidad y pollitos de alta calidad se debe contar con una ventilación adecuada. Esto no puede ser enfatizado con demasiada vehemencia. Para determinar cuál es la manera correcta de ventilar un centro de incubación, primero hay que entender por qué la ventilación es necesaria. Conforme el embrión se va desarrollando en el huevo utiliza oxígeno (O- 2) y dejar escapar dióxido de carbono (CO2). Una cantidad muy pequeña de dióxido de carbono puede matar un embrión. Los sistemas de incubación han sido diseñados para tomar el aire fresco del cuarto y expeler el aire contaminado. Esto significa que el sistema de ventilación del centro debe botar todo el aire que sale de las máquinas hacia el exterior y reemplazarlo con la misma cantidad de aire fresco. La única forma práctica de ventilar un centro de incubación satisfactoriamente es contando con equipo para mover el aire y con un medio para calentarlo. No se confíen en ninguno de los métodos para lograr ventilación natural, tales como ventanas abiertas, ventiladores de techo inadecuados o calentadores mal instalados. Un buen sistema de ventilación pronto pagara sus frutos por si misma al producir pollitos de alta calidad. Las cuatro áreas principales en un centro de incubación que requieren de ventilación adecuada para lograr sus objetivos son: el cuarto de huevos, el cuarto de las incubadoras, el cuarto de las nacedoras y el cuarto de los pollitos. Estas áreas tienen diferentes necesidades de ventilación. Requerimiento de ventilación en.

1. **CUARTO DE HUEVOS.** El ambiente al ser controlado en el cuarto de huevos puede variar dependiendo del tiempo que los huevos deban permanecer allí. La temperatura puede oscilar entre 60 y 68° F. En la mayoría de los casos se requiere de una unidad de refrigeración mecánica para enfriar el cuarto durante estaciones y climas calurosos; y puede incorporarse una unidad de calefacción para calentar el cuarto durante estaciones y climas más fríos. Existen diversos equipos de enfriamiento y calefacción disponibles dependiendo de las necesidades de cada centro de incubación. Las condiciones de humedad en el cuarto de huevos deben mantenerse entre 75 y 80 % de humedad relativa durante todo el año y bajo cualquier temperatura ambiental. Un húmedecedor controlado automáticamente se utiliza para mantener la humedad adecuada en cualquier tipo de cuarto de huevos. Los húmedecedores deben estar ubicados de tal forma que los huevos nunca se mojen.

2. **CUARTO DE INCUBADORAS-** Cada cuarto de incubadoras debe contar con provisiones para enfriamiento, calefacción y humidificación con el fin de obtener condiciones ambientales óptimas. El aire fresco para las incubadoras también debe estar temperado para mantenerse entre 75 y 78° F y 50 – 60 % de humedad relativa. En climas y estaciones más frías puede requerirse una unidad de calefacción. Contar con una unidad de 100 % de aire fresco en el cuarto de las incubadoras requiere de un sistema de escape para desechar el aire contaminado expelido por las incubadoras. Esto se logra con ductos de doblez conectados indirectamente a las incubadoras y de allí a un ventilador de escape ubicado en la pared para descargar el aire directamente al exterior. El escape debe ser igual al total requerido por las incubadoras en el cuarto (normalmente, 200 CFM por incubadora). En lugares de climas y estaciones calurosos, se puede necesitar algún sistema de enfriamiento en el cuarto de las incubadoras. Si las condiciones climáticas lo garantizan, puede utilizarse enfriadores por evaporación colocados en el techo para proveer aire fresco filtrado económicamente. Cuando los enfriadores por evaporación están en funcionamiento, los ventiladores de pared se utilizan para expeler el aire contaminado fuera del cuarto. El tipo de ventilador más utilizado es el de panel a propulsión, con cierres automáticos y colocados en una pared externa. Tanto los enfriadores por evaporación como los ventiladores de escape operan juntos con controles

Interconectados y deben proveer un cambio total de aire por minutos en el cuarto de las incubadoras. Las unidades de aire fresco fabricado y enfriadores por evaporación como los ventiladores de escape operan juntos con controles interconectados y deben

Proveer un cambio total de aire fresco fabricado y enfriadores por evaporación deben proveer un 10 % más de aire al cuarto que el escape respectivo. Esto crea una presión positiva de 10 % en el cuarto de las nacedoras, porcentaje necesario para fines de sanidad. Cuando se requiere de calefacción o en climas secos, es necesario un sistema de Humidificación. Una unidad automáticamente controlada es ideal para mantener la humedad adecuada.

3. **CUARTO DE NACEDORA-** Los mismos principios básicos de ventilación aplicados a las incubadoras se aplica en el cuarto de nacedoras. Las provisiones de enfriamiento calefacción y humidificación debe efectuarse con el fin de mantener entre 75° y 78° F y 50 – 60 % de humedad relativa. Sin embargo, existen ciertas diferencias que deben ser mencionadas. Para el escape de aire de la nacedora se debe utilizar un ventilador que dispare el aire de la nacedora se debe utilizar un ventilador que dispare el aire a presión. Este tipo de ventilador es eficiente y fácil de limpiar y mantener. El ducto múltiple de escape debe ser armado con puertas de acceso para limpiar el interior de los ductos y el ventilador de escape, y proveer 200 CFM por nacedora. La diferencia más importante entre el cuarto de incubadoras y el cuarto de nacedoras es que tanto, las unidades de aire fresco fabricado y enfriadores por evaporación deben proveer un 10 % menos de aire al cuarto que su escape respectivo.

4. **CUARTO DE POLLITOS.** El cuarto de pollitos debe tener provisión para enfriamiento y humedad con el fin de mantener optimas condiciones en el cuarto. Los requerimientos de aire fresco dependen del numero de pollitos a ser procesados por día y del numero de personas dedicadas al procesamiento. Por cada 1000 pollitos procesados o mantenidos se requiere de 20 CFM de aire fresco. Adicionalmente, se requiere tambien de 20 CFM de aire fresco por cada persona trabajando en el cuarto de pollitos para que tenga suficiente comodidad. Los mismos principios básicos de ventilación aplicados en el cuarto de nacedoras y en el de incubadoras deben mantenerse en el cuarto de pollitos. Tanto el aire fresco como el aire expelido deben balancearse para crear una presión negativa de 10 % en el cuarto de pollitos. Las provisiones de enfriamiento, calefacción y humedad deben poder mantener 75 – 78° F y 50 65 % de humedad relativa. Para centros de crianza que utilizan equipos para el recorte de picos, cada maquina debe contar con un tubo de escape sobre el que vaya hasta un ventilador colocado en la pared exterior. El total de aire expelido a través del tubo debe ser reemplazado por aire fresco filtrado. Cualquier otra necesidad de escape de aire se logra satisfacer colocando ventiladores de escape adicionales en paredes exteriores. Cuando no se esta procesando pollitos y el cuarto esta sin uso, las unidades de enfriamiento, calefacción y humidificación son colocadas con ventilación mínima para ahorrar energia.

RENDIMIENTO DEL SISTEMA DE INCUBACIÓN.

Cada sistema de incubación ha sido probada para encontrar la temperatura operativa ideal con bombilla seca y bombilla húmeda, con el fin de lograr un desarrollo embrionico adecuado. Al controlar la condición del aire dentro del cuarto se controla en forma directa el rendimiento de las maquinas. Las condiciones del aire ambiental del cuarto determinan en forma directa cuanta calefacción, enfriamiento o humedad requieren las maquinas. Si los cuartos están muy fríos, las incubadoras pueden operar al punto de control de frío. En forma ideal, los mejores nacimientos se dan cuando las temperaturas están a punto de control frío.

Las maquinas trataran de mantener su temperatura operativa sin tener en cuenta si la temperatura del cuarto con bombilla seca esta en 65° o en 80° . Sin embargo, es mas económico mantener una temperatura mas alta, creada con un calentador a gas, en vez de forzar las resistencias de los calentadores eléctricos para elevar la temperatura hasta llegar al nivel operativo necesario en las maquinas. El mantener los niveles de humedad recomendados también ayuda a las incubadoras y nacedoras a lograr mejores rendimientos.

Disminuir la temperatura ambiental en los cuartos de incubadoras e nacedoras durante las épocas más calurosas es una falsa economía. Es más económico mantener la temperatura y humedad recomendadas en los cuartos de incubación, logrando, a la vez, mejorar la calidad del pollito.

AIRE FRESCO Y OXIGENO.

Si se notara una caída en la incubabilidad y en la calidad de los pollitos, puede ser que no se este suministrando la suficiente cantidad de aire fresco a los cuartos de incubación. Las cantidades de aire fresco a los cuartos de incubación. Las cantidades insuficientes pueden causar una disminución de oxígeno y un incremento del contenido de dióxido de carbono. Por lo menos se requiere de 200 CFM de aire fresco por máquina, el mismo que debe ser suministrado a través de alguna unidad de combustión de gas indirecto, brindando una distribución pareja a todos los espacios frontales de las incubadoras y nacedoras. Las unidades de gas directo queman el oxígeno del cuarto y disminuyen, por ende. La cantidad de oxígeno disponible en el centro de incubación. Se ha probado que la disminución de 1% de oxígeno resulta en una disminución del 5 % en incubabilidad. El aire fresco calentado debe ser humedecido hasta llegar a una humedad relativa aproximada de 50 % antes de entrar en la incubadora o nacedora. De no ser así, el control de humedad tendría que trabajar más para mantener las condiciones óptimas de la incubadora o nacedora.

MANTENIMIENTO.

El mantenimiento de su sistema de ventilación debe ser una de las prioridades básicas en su manejo de centros de crianza. Para poder mantener una eficiencia al máximo, el sistema de ventilación debe ser limpiado y revisado por personal calificado una vez cada dos meses. Incidentalmente, los termostatos y humidistatos no deben encontrarse en paredes frías o en los extremos de corredores largos.

**CONDICIONES AMBIENTALES RECOMENDADAS
AREAS LIMPIAS**

	ALMACEN DE HUEVOS (CUBIERTOS)	DE CUARTO DE HUEVOS	DE CUARTO DE INCUBADORA	DE CUARTO ALMACEN LIMPIO
TEMPERATURA (° F)	DE ACUERDO A REQUERIMIENTOS DEL CAMIÓN	60 - 65° F	75 - 78° F	LO REQUERIDO PARA COMODIDAD DE TRABAJO
HUMEDAD RELATIVA %	NO SE REQUIERE CONTROL	75 - 80 %	50 - 65 % (*2)	NO SE REQUIERE CONTROL
REQUERIMIENTO DE AIRE FRESCO	NINGUNA	SUFICIENTE PARA PRESURIZACION	TOTAL REQUERIDO 10 % (*3)	SUFICIENTE PARA SATIS. VENTILACION
REQUERIMIENTO DE ESCAPE	REQUERIDA PARA ESCAPE DEL CAMION	NO SE REQUIERE	TOTAL REQUERIDO DE INCUBADORA	REQUERIDO PARA NO HUMEDAD
PRESION DEL CUARTO (RELATIVA A LOS CUARTOS CONTIGUOS)	- .01 " / - .03 " wc (* 5)	+ .02 " / + .04 " wc o los 10 % POS. (*5, *6)	+ .02 " / + .04 WC o 10 % POS. (* 5, *6)	SIGNIFICATIVAMENTE POSITIVA
ENFRIAMIENTO POR EVAPORACION	NO SE REQUIERE	AIRE ACONDICIONADO REFRIGERADO	UN CAMBIO DE AIRE POR MIN.	UN CAMBIO DE AIRE POR MINUTO.
AREAS SUCIAS.				
	CUARTO DE NACEDORA	PROCESAMIENTO DE POLLITOS	CUARTO DE LAVADO Y RETIRO DE POLLITOS	AREA DE LOS CAMIONES RECOGEDORES.
TEMPERATURA (° F)	75 - 78° F (* 2)	75 - 78° F	75 - 78° F (*1)	LO REQUERIDO PARA POLLITOS.
HUMEDAD RELATIVA %	50- 65 % (* 2)	50 - 65 %	NO SE REQUIERE CONTROL	NO SE REQUIERE CONTROL
REQUERIMIENTO DE AIRE FRESCO	TODOS LOS (*3) REQUERIDOS NACEDORA	12 CFM POR MIL POLLITOS (MIN)	PARA SATISFACER VENTILADORES	PARA SATISFACER ESCAPE
REQUERIMIENTO DE ESCAPE	TODOS REQUERIMIENTOS NACEDORA +10%	PARA SATISFACER PRESION	(VER NOTA * 7)	PARA SATISFACER SALIDA CAMION
PRESION DEL CUARTO (RELAYIVA A LOS CUARTOS CONTIGUOS) (*4)	- .02" / - .04" WC o 10 % NEG. (*4,5,6)	- .01" / - .04" WC O LOS 10 % NEG. (*5,6)	SIGNIFICATIVA MENTE NEGATIVO	- .01" / - .03 " WC O 5 % NEG (* 5,6)
ENFRIAMIENTO POR EVAPORACION	UN CAMBIO DE AURE POR MINUTO	UN CAMBIO DE AIRE POR MINUTO	UN CAMBIO DE AIRE POR MINUTO	UN CAMBIO DE AIRE POR MINUTO

1. **ajustar ambiente para la comodidad de los trabajadores.**
2. **ajustar para evitar que la incubadora sobre trabaje.**
3. **por lo general, 200 CFM por dada incubadora / nacedora**
4. **típico, pero diseñados fuera de lo común requieren tratamiento especial.**
5. **salas bien cerradas.**
6. **salas mal cerradas.**

7. **Total de:**
 - **Exhausto del cuarto de pollitos, una velocidad mínima de 175 pies/min.**
 - **Exhausto del cuarto de lavado, 1000 - 1500 CFM (usar ducto de aire de la vadora de bandeja, si esta disponible.**
 - **Exhausto del sistema de despedí Cio, 700 CFM / estación.**
8. **Normalmente suficiente con el aire que se filtra por las puertas y la entrada y salida de camiones.**

SECCION 4.

VARIANTES Y LIMITANTES DE INCUBACIÓN.

GENERAL.

Ya que la incubación avícola cubre a diversas razas y especies, no es posible cubrir todas las variantes en forma detallada, Por lo tanto, los rangos que se describen a continuación representan los límites de incubación que sabemos, son seguros y efectivos para ser aplicados a los pollos. Si un sistema de incubación esta diseñado para trabajar dentro de los rangos descritos, es seguro que producirá pollitos.

Estos rangos se refieren al área inmediata que rodea al huevo. Los rangos de control que compensan la distribución, mezcla y uniformidad, pueden variar en forma considerable. No se fallara de forma total si se excede uno de estos límites pero correrá el riesgo de lo incierto y puede, potencialmente, reducir la incubabilidad se exagera en los extremos de todas las variables, puede incluso llegar a perder su producción. Cuanto más cercano este al termino medio de estos rangos, más oportunidades tendrá de lograr éxito, ya que el margen de error será mayor.

TEMPERATURA.

Quizá el aspecto más importante de todo el proceso de incubación es la temperatura a bombilla seca bajo la que se expone a los huevos. El rango de desarrollo esta ligado directamente a la temperatura. El rango de desarrollo esta ligado directamente a la temperatura de incubación. Cuando más alta es la temperatura, más rápido se desarrolla el embrión. Los diferentes rangos de temperatura a ser; mantenidos durante las diversas etapas de incubación son las siguientes:

Día 1 - 4	temperatura 99.5 – 101.0° F (37.5 – 38.3° C)
Día 3 – 18	temperatura 99.0 - 101.0° F (37.2 – 38.3° C)
Día 17 – nacimiento	temperatura 97.5 – 102.5° F (36.4 – 39.2° C)
Después de nacimiento	temperatura 85.0 – 105.0° F (29.5 – 40.5° C)

Las razas específicas y las diferentes velocidades de aire también tienen efecto sobre el rango de la temperatura óptima.

UNIFORMIDAD EN LA TEMPERATURA.

Para poder asegurarse que todos los huevos incuben aproximadamente al mismo tiempo, es importante que la temperatura se mantenga uniforme durante todo el proceso de incubación. El tiempo de exposición (horas) y temperatura (grados F) se traslada a horas / grados como sigue.

8 horas a 99.0° F = 792 horas / grados

8 x 99.0 = 792 horas / gados

diferencia de .5 en la temperatura x 18 días = 216 horas / grados de diferencia

.5° x 18 días x 24 horas /día = 216 horas / grados

.092° x 24 horas x 18 días = 39.75 horas / grados = 1 hora / incubación.

Para cada diferencia de 40 horas / grados en un huevo dado, su tiempo de incubación cambiara bruscamente en 1 hora. En el caso de arriba, los huevos incubados con una diferencia de .5° F, deberían tener $216 / 40 = 5.4$ horas de diferencia en el tiempo de incubación, con este tiempo siendo retrasado con temperaturas más bajas.

Bajo condiciones optimas donde la uniformidad esta dentro de los .3° F de variación en el tiempo para todos los huevos, el tiempo de incubación será de aproximadamente 22 horas. Utilizando la norma de 40° por hora, cada variación de .092° F en la uniformidad (sobre 18 días) añadirá una hora a este periodo de 22 horas.

Esta es una regla básica que se cumple en casos con variantes de hasta 2°. Conforme las desviaciones de temperatura van aumentando, el tiempo de incubación vs. Las horas / grados se multiplican con una tasa acelerada.

HUMEDAD.

El nivel de humedad relativa es la mejor medida que puede utilizarse, ya que la relación entre las temperaturas de bombilla seca y bombilla húmeda controlan la proporción de secado de los huevos. Este es el único efecto que requiere ser considerado, ya que la humedad se relaciona al proceso de incubación.

Los huevos devén perder de 11 a 14 % de su peso original para el día 18 de su incubación. Esto tiene como fin asegurar que la celda de aire se haya desarrollado en forma adecuada, permitiendo al pollito colocarse en buena posición para el momento de nacer.

El embrión en desarrollo tiene cierta habilidad para compensar los fluidos adicionales del embrión durante su desarrollo tardío, pero esto es muy limitado.

Los requisitos de humedad relativa varían durante los diferentes momentos del ciclo de incubación. En forma sencilla, la variación es como sigue:

Desde el tiempo de colocación hasta el día 17 se mantiene a 55 – 60 % de HR (humedad relativa).

Durante el periodo entre el día 17 hasta el momento de romper el cascaron es beneficioso iniciar un periodo de 12 horas de secado a 40 % - 50 % HR.

Regresar a 55 – 60 % HR hasta que un 10 a 25 % de los huevos inicien la rotura del cascaron. Después de esto, los pollitos deben mantenerse a 60 – 75 % HR (aun después de salir del cascarón).

Los huevos producidos por lotes mayores (o huevos con menos densidad en el cascarón), deben ser incubados a un extremo más alto de este rango. Los huevos producidos por lotes juvenes (o que tienen un cascaron más denso) deben ser incubados con humedades relativas más bajas.

VOLTEO DE LOS HUEVOS.

Es esencial iniciar el volteado de los huevos desde que empieza la incubación. Los huevos deben ser volteados una vez cada media hora durante 6 horas.

Los huevos deben rotarse de lado a lado entre 40 – 60° para cada dirección. No parece haber ningún beneficio por el volteo multi – lateral.

Es importante que el mecanismo de volteo opere con suavidad para evitar daños a los embriones, especialmente durante los tres primeros días durante los cuales los vasos sanguíneos todavía están muy frágiles.

La razón principal del volteo es discutible, algunos creen que el embrión se adherirá a la membrana interna conforme el huevo se va secando. Otra razón probable para el volteo es asegurarse que las membranas adicionales en el embrión se desarrollen en posiciones relativas adecuadas. Si estas membranas no se desarrollaran en un orden apropiado, el embrión no podría absorber los fluidos ni nutrientes durante las últimas fases de su desarrollo.

Los ciclos de tiempo más cortos para el volteado ayudan a mantener uniformidad en la temperatura hasta cierto punto, ya que el flujo de aire cambiara con mayor frecuencia. Aun cuando no hay efectos dañinos por voltear los huevos con frecuencia, la vida del mecanismo de volteo debe considerarse.

DIÓXIDO DE CARBONO.

Conforme el embrión se va desarrollando, su tasa de metabolismo aumenta. Cuando esto sucede, el embrión bota dióxido de carbono hacia el cuarto de incubación. Durante las últimas etapas de la incubación, permitiendo que el embrión sobreviva en concentraciones más altas de dióxido de carbono.

Desde el día 1 hasta el día 14 los niveles de dióxido de carbono no deben exceder el .2 % - .5%. Después del día 14, es conveniente que los niveles de dióxido de carbono oscilen entre .35 y 1.0 %.

De las últimas etapas, algunos niveles mínimos de dióxido de carbono son beneficiosos para inducir el proceso de rotura de huevos y para fomentar la respiración pulmonar. Después del día 17, los niveles de dióxido de carbono deben ser reducidos drásticamente hasta que todos los pollitos hayan nacido. Una vez nacidos, el dióxido de carbono no es saludable y los niveles deben bajar a .2 % - .5 %.

OXIGENO.

El consumo de oxígeno ira aumentando como el embrión desarrolla. Esta cantidad de oxígeno (por peso) en el aire promedio es de 21 %. Ya que los instrumentos para medir con precisión dos porcentajes son costosos y requieren a menudo de calibración, es conveniente controlar las necesidades de aire fresco de acuerdo a los niveles de dióxido de carbono detallados previamente. De esta forma, el manejo se hace mucho más sencillo.

Aun las más pequeñas disminuciones en los niveles de oxígeno tienen gran efecto en los resultados de la incubación. Los reportes a menudo reflejan perdidas de mas del 5 % de nacimientos por cada reducción del 1 % de niveles de oxígeno. El nivel mínimo aceptable es de 20.0 %.

HUEVOS.

Para lograr mejores resultados, se deben agrupar los huevos de edad similar (y edad similar del lote reproductor), con el fin de que los requerimientos de incubación puedan ser ajustados para satisfacer a todo el lote.

Es importante la edad de los huevos al momento de su colocación. Huevos frescos con menos de 1 día de puestos no parecen incubar tan bien como aquellos con 2 – 10 días de puestos. La temperatura en el cuarto de huevos (60 – 80° F) y la humedad relativa (60 %+) son factores importantes en el manejo de los huevos que se guardan. Estos pueden guardarse por largos periodos de tiempo a bajas temperaturas si han sido herméticamente colocados en bolsas plásticas salpicadas con nitrógeno. La exposición a niveles de oxígeno altos disminuye el tiempo que los huevos pueden guardarse. Es necesario voltearlos varias veces al día si se les almacena por mas de 7 días. Si al almacenarlos, se coloca los huevos con el extremo pequeño hacia arriba, podrán ser guardados por mas tiempo.

Los huevos siempre deben ser colocados e incubados con el extremo más pequeño hacia abajo.

TRASLADO.

El momento en que los huevos deben ser trasladados de la incubadora hacia la nacedora es arbitrario y varia de acuerdo al tipo de máquina utilizada. Es más, no hay verdadera necesidad de mover o reubicar los huevos, desde un punto de vista fisiológico. Pero el momento adecuado para dejar de voltearlos es a partir del día 16. Las perdidas en incubabilidad son menores si esto se efectúa entre los días 13 y 19. Si se dejan de voltear los huevos antes del día 13 o se continua después del día 19, habrá mayores perdidas.

El momento de traslado normalmente tambien es el momento en que movemos los huevos desde el piso de la incubadora hasta las bandejas de la nacedora.

Cuando los huevos son trasladados físicamente, están sujetos a efectos dañinos. Primero, el traslado es un evento que toma generalmente de 30 a 40 minutos, durante los cuales los huevos se encuentran expuestos a la temperatura ambiental (tan baja como 70° F . Esta exposición puede disminuir la temperatura interna hasta 77° F. El segundo problema del traslado es la sacudida a que el huevo esta expuesto durante el proceso de inversión. Aún en los mejores centros de incubación puede haber rotura de huevos. Estas sacudidas tambien son dañinos ya que el embrión se esta reubicando entre los días 17 y 19. Si el traslado se hace demasiado tarde (después que el embrión ha iniciado su respiración alantoica a respiración pulmonar), la exposición a concentraciones menores de dióxido de carbono en el cuarto puede retrasar el proceso de rotura del cascaron y poner en peligro al embrión que aun se encuentra dentro de el.

PRESION ATMOSFERICA.

Ya que la densidad del aire disminuye con la altura, los gases asociados tambien disminuyen. Como se requiere de una cierta cantidad de oxigeno para reforzar el desarrollo embrionico, las alturas más pronunciadas dan menor incubabilidad. La presión barométrica más baja puede afectar el intercambio gaseoso. Hasta los 3000 pies se observa muy poca variación en la incubabilidad. A mayor altura, se inician perdidas considerables en la incubación. A más de 5000 pies, las perdidas llegan a un 30 %. Casi todas las perdidas por altitud se pueden eliminar suministrando las cantidades adecuadas de oxigeno, pero esta es una solución muy costosa.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1.- Dr. D.C. Deeming: Desafíos para la incubación: Industria avícola. Abril 1997.
- 2.- Mark O. North / Donald D. Bell: Manual de production avicola. 1993.
- 3.- Dr. Joseph M. Mauldin: Guía de procedimientos en un programa de control de calidad para las plantas de incubación: Tecnología avipecuaria. Abril 2001.
- 4.- Dr. Roberto Surda Jova: Puntos clave para una incubación eficiente: tecnología avipecuaria. Marzo del 2003.
- 5.- Ángel Iván Salazar: Tres opciones de diseño y operación de maquinas incubadoras: Tecnología avipecuaria. Mayo 2000.
- 6.- Ian Malkinon: Principios recalentación, ventilación, enfriamiento y presurización en la planta de incubación: Tecnología avipecuaria. Noviembre 2000.
- 7.- Paúl Cohen: manejo del pollito desde que pica el cascaron hasta su recepción en granja: Tecnología avipecuaria. Enero 2002.
- 8.- Temas actuales sobre manejo de maquinas chick master. Enero 2003.
- 9.- Marco A. Juárez-Estrada: Valoración de los cuatro aspectos fundamentales para una buena incubación: Memorias de las IX jornadas medico avícolas. Enero 2003.
- 10.- Dr. Amir H, Nilipove / Gari D. Butcher: rendimiento de pollos de engorda nacidos bajo condiciones no optimas: Industria avícola: noviembre 1998.
- 11.- Dr. Amir H, Nilipove / Gari D. Butcher: malas posiciones y deformaciones en los embriones de pollo: Industria avícola: junio 1999.
- 12.- Ing. Ángel Salazar: Incubación eficaz en el próximo milenio: Industria avícola: noviembre 1999.
- 13.- José M. Mauldin: consejos sobre reproducción e incubación: Industria avícola: diciembre 2000.

- 14.- Raymundo Garza: Historia de la avicultura en México: Industria avícola: febrero 1998.**
- 15.- Raymundo Garza: Manual de incubación: Actualización Marzo 2002.**
- 16.- Dr. Francisco Ortiz M: inestabilidad del huevo con diferentes manejos en gallinas reproductoras pesadas: Industria avícola: julio 2001.**
- 17.- Dr. José Juan Bruzual: aspectos prácticos en plantas de incubación: Tecnología avipecuaria: dic 2001.**
- 18.- Ing. Librado Eduardo Alatorre: Mortalidad embrionaria durante los primeros cuatro días de incubación: Tecnología avipecuaria: Marzo 2000.**
- 19.- Cinco hábitos exitosos en la incubación: Tecnología avipecuaria: Febrero 1999.**
- 20.- Manejo de temperaturas, humedad, ventilación y volteo: Hy-line México: Noviembre 1999.**
- 21.- Manejo correcto de plantas incubadoras: Hubbard Farms: Febrero 2003.**
- 22.- M.V.Z. Antonio Quiroz Favela: Manejo correcto de las condiciones ambientales para un mejor desempeño de las maquinas incubadoras y nacedoras: Incubadora mexicana S.A. de C.V: Abril 1999.**