

Avícola Metrenco E.I.R.L.

**DIPRODAL**

DISTRIBUIDORA Y PRODUCTORA AVICOLA LTDA.



# Guía de Manejo de la planta Incubadora



## Introducción

Se han presentado muchos cambios en las plantas de incubación en los últimos años, tales como la introducción de monitoreo y control computarizados de las máquinas, y la automatización de numerosas operaciones diarias en la planta incubadora. Además, se está presentando una creciente conciencia del papel de la planta incubadora en el control de enfermedades.

Es vital una total comprensión de los principios involucrados en la incubación de huevos y el nacimiento de pollitos para enfrentar estos cambios.

Esta guía está diseñada con el fin de explicar tales principios relacionados con el lote de reproductoras y de resaltar los principales aspectos del manejo de la planta incubadora iniciando con la producción de huevo y concluyendo con la entrega del pollito.

Esta guía pretende ser un complemento a las habilidades de manejo que usted tiene, de manera que pueda aplicar ese conocimiento y lo evalúe para obtener los mejores resultados. Esta publicación, al igual que las Guía de Manejo, proporcionan apoyo técnico y se debe precisar que las tablas de resultados y las curvas que se dan, son solamente puntos de referencia útiles para seguir las fluctuaciones de resultados, pero no pueden interpretarse como garantía de resultados.

Las normas y, de manera general, todos los elementos en cifras que figuran en este manual han sido establecidos en base a resultados obtenidos en pruebas controladas dentro de condiciones precisas o en base a resultados obtenidos por nuestros clientes y por lo tanto no podrán constituir en ningún caso una garantía de obtención de los mismos resultados.

# Índice

- EL NACIMIENTO – LA MEDIDA DEL ÉXITO .....	1
- NACIMIENTO DE HUEVO FÉRTIL .....	1
- MANEJO DE HUEVO INCUBABLE .....	2
- PUNTOS CLAVES PARA EL ALMACENAJE DE HUEVO.....	2
- CONDICIONES ÓPTIMAS PARA EL ALMACENAJE DE HUEVO.....	2
- EFECTOS DEL ALMACENAJE DE HUEVO .....	2
- INCUBACIÓN DE LOS HUEVOS.....	3
- MOMENTO DE INCUBACIÓN.....	3
- OPERACIÓN DE LAS INCUBADORAS.....	3
- VENTILACIÓN.....	4
- CONTROL DE TEMPERATURA.....	5
- HUMEDAD.....	5
- VOLTEO.....	5
- TRANSFERENCIA DE HUEVO .....	5
- FACTORES QUE AFECTAN EL TAMAÑO DEL POLLITO.....	6
- OPERACIÓN DE LAS NACEDORAS.....	6
- VENTILACIÓN Y HUMEDAD .....	6
- TEMPERATURA.....	6
- LA SACADA DEL POLLITO Y SU PROCESAMIENTO.....	6
- DISPOSICIÓN DE LOS DESECHOS DE LA PLANTA INCUBACIÓN.....	7
- TRANSPORTE DEL POLLITO.....	7
- MANTENIMIENTO.....	8
- MANTENIMIENTO PREVENTIVO.....	8
- AUTOMATIZACIÓN DE LA PLANTA INCUBADORA.....	8
- DISEÑO DE LA PLANTA DE INCUBACIÓN .....	9
- ESTRUCTURA.....	9
- LIMPIEZA DE LA PLANTA INCUBADORA .....	10
- REGISTROS.....	11
- SOLUCIÓN A PROBLEMAS MÁS FRECUENTES .....	11
- MAYORES CAUSAS DE HUEVO NO NACIDO .....	12
- ETAPAS DEL DESARROLLO EMBRIONARIO .....	12
- DIAGNOSTICOS DE LOS POLLOS AL NACER.....	15
- DESARROLLO DEL EMBRION DEL POLLITO.....	16
- CONVERSIÓN MÉTRICA Y TEMPERATURA.....	18

## 1. El Nacimiento – La medida del éxito

La medida del éxito de cualquier planta incubadora es la cantidad de pollitos de primera que se produzcan. Esta cantidad expresada como un porcentaje de todos los huevos puestos para incubación normalmente se denomina nacimiento.

El nacimiento se ve influenciado por diversos factores. Algunos de éstos tienen que ver con la responsabilidad de la granja de reproductoras, y otros con la responsabilidad de la planta de incubación. La fertilidad es un claro ejemplo de un factor completamente determinado por la granja, el nacimiento no puede alterarla; aunque muchos otros factores pueden ser determinados tanto por la granja como por la planta de incubación.

### Factores Determinantes

Granja	Planta de Incubación
Nutrición de las reproductoras	Limpieza
Enfermedades	Almacenamiento del Huevo
Infertilidad	Daño del Huevo
Daño del Huevo	Incubación – manejo de incubadoras y nacedoras
Limpieza del Huevo	Manejo del Pollito
Almacenamiento del Huevo	

De esta manera, la granja de reproductoras ejerce una mayor influencia en los resultados de la planta incubadora, y por lo tanto la granja y la planta deben trabajar en conjunto.

## 2. Nacimiento de Huevo Fértil

Debido a que las plantas incubadoras no ejercen influencia sobre la fertilidad, es importante considerar el Nacimiento de Huevo Fértil además del porcentaje de Nacimiento.

El Nacimiento de Huevo Fértil tiene en cuenta la fertilidad del lote al igual que el porcentaje de nacimiento; se divide el porcentaje de nacimiento entre el de huevo fértil y se multiplica por 100. Ejemplo: (86.4% nacimiento ÷ 96% huevo fértil) x 100 = 90% Nacimiento de Huevo Fértil.

El siguiente ejemplo muestra claramente el valor del cálculo del Nacimiento de Huevo Fértil.

Planta Incubadora	% Nacimiento	% Huevo fértil	% Nacimiento de Huevo Fértil
A	86	97	88.66
B	82	91	90.11
C	84	94	89.36

Aunque la planta incubadora B tiene el porcentaje de Nacimiento más bajo, el porcentaje de Nacimiento de Huevo Fértil es más alto. Esto se debe a que el % de Nacimiento estuvo limitado por la fertilidad y no por la habilidad de la planta incubadora para incubar huevos de manera efectiva; por lo tanto, la planta B está logrando claramente un desempeño óptimo en la producción de pollito de primera calidad.

En su máxima producción, los lotes deben estar alcanzando por lo menos un 95.5% de fertilidad y un 94% de nacimiento de huevo fértil. Los niveles de fertilidad y porcentaje de nacimiento se determinan de acuerdo con la edad de las reproductoras.

Edad de las Reproductoras (semanas)	Nacimiento de Huevo Fértil (%)
25 a 33	>90.2
34 a 50	>91.8
51 a 68	>88.6

Los beneficios de llevar un registro del Nacimiento de Huevo Fértil son:

1. Separa fertilidad de problemas en la planta incubadora
2. Le permite enfocar en el problema específico
3. Facilita la solución de problemas

### 3. Manejo del Huevo Incubable

El porcentaje de nacimiento óptimo y la calidad del pollito sólo pueden ser logrados cuando el huevo se mantiene bajo condiciones óptimas entre la postura y la incubación.

Recuerde que un huevo fértil contiene muchas células vivas. Una vez que la reproductora pone el huevo, su potencial de incubación solo puede ser mantenido, mas no mejorado. Si no lo maneja con cuidado, su potencial de nacimiento se deteriorará rápidamente.

1. El uso de huevos de piso reduce el porcentaje de nacimiento. Deben ser recogidos y empacados aparte de los huevos de nido, e identificados claramente. Si van a ser incubados, deben tratarse por separado.
2. Evite rupturas en los huevos manipulándolos con cuidado en todo momento.
3. Retire y descarte huevos no aptos para incubación. Estos son:

- Sucios
- Rotos
- Pequeños (de acuerdo con las políticas de la Planta incubadora)
- Muy grandes o de doble yema
- De cascaron débil – aunque se acepta cualquier color de cascaron
- Deformes

4. Ubique los huevos cuidadosamente en la bandeja de la incubadora o del transporte con la punta hacia abajo.
5. Supervise la clasificación del huevo. Durante el periodo inicial de producción, revise el peso para seleccionar los huevos incubables.
6. Almacene los huevos en un cuarto aparte en el cual se controle la temperatura y la humedad.
7. Mantenga el cuarto de manejo de huevo de la granja limpio y organizado. Lleve a cabo un buen control de roedores en este cuarto.

## Rango óptimo de temperatura para el almacenaje de huevo

### 3.1 Puntos Claves para el Almacenaje de Huevo

Los huevos deben ser recogidos de la granja y transportados a la planta de incubación por lo menos dos veces a la semana. Existen tres áreas de almacenaje: el cuarto para el huevo en la granja, el de transporte, y el cuarto de almacenaje del huevo de la planta incubadora. Es importante mantener iguales condiciones en cada situación para evitar cambios drásticos de temperatura y humedad que puedan conducir a la condensación (“sudor”) de los huevos por mucho frío o exceso de calor.

### 3.2 CONDICIONES ÓPTIMAS PARA EL ALMACENAJE DE HUEVO

Se presenta una relación entre la duración de los huevos en almacenaje y la humedad y temperatura óptimas para un mejor porcentaje de nacimiento. Generalmente, mientras mayor sea el tiempo de almacenaje, más baja debe ser la temperatura y viceversa.

### 3.3 Efectos del Almacenaje de Huevo

Los principales efectos del almacenaje de huevos son:

1. El almacenaje prolonga el tiempo de incubación. En promedio, un día de almacenaje agrega una hora al tiempo de incubación. Esto debe tenerse en cuenta cuando se cargan los huevos, de manera que los frescos y los almacenados tengan tiempos diferentes.
2. El porcentaje de nacimiento disminuye por almacenaje prolongado. El efecto se incrementa con el tiempo de almacenaje después del periodo inicial de 6 días, arrojando como resultado pérdidas de 0.5 a 1.5% por día con un porcentaje que se incrementa a medida que el almacenaje se prolongue.

3. La calidad del pollito se verá afectada y, por ende, el peso del parrillero se puede reducir en pollitos nacidos de huevos que fueron almacenados por 14 días o más.

Un intercambio de gases puede ocurrir por medio de los poros del cascarón durante el almacenaje.

El dióxido de carbono sale y se esparce y su concentración se reduce rápidamente durante las primeras 12 horas después de puesto el huevo. Los huevos también pierden vapor de agua durante el almacenamiento. Esta pérdida, tanto de dióxido de carbono como de vapor de agua, contribuye a la reducción del nacimiento y de la calidad del pollito.

Por lo tanto, las condiciones de almacenamiento deben ser diseñadas para minimizar estas pérdidas. La mayoría de los huevos se disponen en cajas con lados abiertos o en canastas de granja, pero otros son ubicados en cajas cerradas. Permita que los huevos cubiertos se enfríen y sequen completamente antes de ponerlos en cajas para evitar la condensación y, por consiguiente, el crecimiento de hongos.

### 3.4 Incubación de los Huevos

Para evitar un choque de temperaturas que afecte el embrión y, por consecuencia, la condensación en el cascarón, los huevos deben ser retirados del cuarto de huevos y aclimatados antes de llevarlos a la incubadora. Idealmente los huevos deben llevarse a un cuarto diseñado con el propósito de aclimatarlos a una temperatura entre 75 y 80 °F (24 – 27 °C) para que todos puedan alcanzar la temperatura deseada.

Una efectiva circulación de aire y temperatura ambiental correcta son esenciales para alcanzar una aclimatación pareja necesaria para los huevos. Si la aclimatación no es pareja se incrementa la variación en el tiempo de incubación.

Incluso, con buena circulación de aire, tomaría 6 horas para que los huevos, en un carro, alcancen los 78 °F (25 °C) sin importar su temperatura inicial. Con una circulación pobre de aire, puede tomar el doble de tiempo. Así que las recomendaciones son:

- Facilite una buena circulación de aire alrededor de los huevos
- Permita un periodo de aclimatación de 6 a 12 horas

### 3.5 El Momento de Incubación

Tres factores determinan el tiempo total de incubación de los huevos:

1. La temperatura de incubación: normalmente la establece la planta de incubación, pero para alcanzar el tiempo ideal de sacada de los pollitos, se presentan variaciones de tiempo teniendo en cuenta el tamaño y edad de los huevos.
2. La edad de los huevos: los huevos almacenados demoran más en incubarse. Necesitará agregar un tiempo extra a la incubación si los huevos han sido almacenados por más de 6 días (una hora por día de almacenamiento).
3. Tamaño de los huevos: los huevos más grandes requieren mayor tiempo de incubación.

## 4. Operación de la Incubadora

El consumo de energía, el uso de mano de obra, la duración, los costos de mantenimiento y el capital determinan el diseño de las incubadoras. Las condiciones físicas óptimas para que cualquier embrión crezca exitosamente son:

- Temperatura correcta
- Humedad correcta
- Intercambio adecuado de gases
- volteo regular de los huevos

Los sistemas de incubación comerciales se agrupan en tres categorías principales:

- Máquinas de cargue múltiple
- Máquinas de cargue múltiple sobre carros removibles
- Máquinas de cargue sencillo sobre carros removibles

La cantidad real de huevos para cargar en cada máquina, la frecuencia de cargue (una o dos veces a la semana) y la posición efectiva del cargue en cada máquina varía con cada fabricante. Opere la máquina de acuerdo con las especificaciones del fabricante. No abuse de ellas.

#### 4.1 Ventilación

1. Las incubadoras normalmente toman aire fresco del cuarto donde están ubicadas. Este aire fresco suministra oxígeno y humedad para mantener la Humedad Relativa correcta en la incubadora. El aire que sale de la incubadora elimina el dióxido de carbono y el exceso de calor producido por los huevos.
2. El suministro de aire a la incubadora debe ser de por lo menos 5 pcm/1000 huevos (8.5 m3/hora/1000 huevos).
3. Todas las incubadoras tienen una fuente de humedad que puede controlar varios niveles de humedad relativa. El aire fresco suministra relativamente poca humedad y, por lo tanto, para reducir la carga en el sistema de humedad interno, el aire que entra a las máquinas es pre-humedecido de manera que alcance la humedad relativa interna. La temperatura de este aire debe ser de 76 a 80 °F (24 – 27 °C)
4. Las incubadoras de cargue múltiple requieren una cantidad de aire constante. Debe ser ajustado para que el nivel de dióxido de carbono en la máquina no exceda al 0.4%. Las máquinas de cargue fijo funcionan al 0.2 – 0.3% y las máquinas de carro removible al 0.3 –0.4% pero no se requieren estos niveles elevados de CO2.

#### Ventilación de la planta incubadora – El Ajuste apropiado

	Porcentaje de ventilación		Temperatura		Humedad Relativa	Presión del Área en relación con la atmósfera
	(Pcm /1000)	(m3/hr /1000)	°F	°C	(%)	(en H2O)
<b>Áreas de Recepción y Almacenamiento del Huevo</b>	1	1.7	65-68	18-20	60-65	Neutral a +0.01
<b>Sala de Incubadoras</b>	5	8.5	76-80	24-27	55-62	+0.005 a +0.015
<b>Sala de Nacedoras</b>	16	27	76-80	24-27	55-62	+0.005 a +0.015
<b>Sala para Alojamiento al Pollito</b>	16	27	72-75	22-24	65-70	Neutral
<b>Cuartos para sacar pollitos y el lavadero</b>	16	27	72-75	22-24	65-70	-.010 a -.015
<b>Área de almacenamiento de equipo limpio</b>	0	0	72-75	22-24	N/A	Positivo
<b>Corredores</b>	0	0	75	24	N/A	Neutral

## 4.2 Control de Temperatura

La temperatura determina el porcentaje metabólico del embrión y por ende su desarrollo.

1. En una máquina de cargue múltiple la temperatura debe mantenerse constante. La temperatura óptima tanto para porcentaje de nacimiento como para calidad de pollito variará dependiendo del tipo de incubadora, la que normalmente es de 100 °F. Temperaturas más altas o más bajas que las recomendadas por el fabricante conducirán a un desarrollo más rápido o más lento y, por consiguiente, a una reducción del porcentaje de nacimiento.
2. En una incubadora de cargue único, la temperatura se puede alterar por el crecimiento del embrión y por la producción incrementada de calor del propio embrión empezando a una temperatura alta y reduciéndose en varias etapas hasta pasando la transferencia.
3. Falta de balancear la carga de huevos en las incubadoras de cargue múltiple puede crear variaciones mayores de temperatura. Máquinas parcialmente cargadas pueden no alcanzar la temperatura adecuada y prolongar la incubación, mientras que el hacer cargues dobles puede ocasionar problemas de recalentamiento. Ambas condiciones afectarán negativamente el porcentaje de nacimiento y la calidad del pollito.

## 4.3 Humedad

1. Durante el proceso de incubación, la humedad debe normalmente mantenerse entre 52 y 58 % dentro de la maquina, el huevo pierde vapor de agua a través de los poros del cascarón. El porcentaje de pérdida de esta humedad depende de la cantidad y el tamaño de los poros (conducción del gas del cascarón) y la humedad en el aire alrededor del huevo. Para un mejor porcentaje de nacimiento, un huevo debe perder un 12% de su peso durante los 18 días de incubación.
2. Debido a las diferencias en la estructura del cascarón y, por ende, en la conducción de gas, cuando todos los huevos son incubados bajo las mismas condiciones de humedad, se presentara una variación en la pérdida de humedad. Con los huevos de reproductoras de engorde, esta variación normalmente no tiene un efecto significativo en el nacimiento. Sin embargo, cuando la edad, nutrición o enfermedad reducen la calidad del huevo, se hace necesario ajustar las condiciones de humedad de la incubadora para mantener un porcentaje óptimo de nacimiento y la calidad del pollito.

## 4.4 Volteo

1. Los huevos deben ser volteados aproximadamente cada una hora durante la incubación. Esto evita que el embrión se adhiera a las membranas del cascarón, especialmente durante la primera semana de incubación y ayuda al desarrollo de las membranas embrionarias.
2. A medida que el embrión se desarrolla y su producción de calor se incrementa, el volteo regular ayuda al flujo de aire y al enfriamiento.

## 5. Transferencia de Huevos

Los huevos se retiran de la incubadora después de 18 o 19 días y son transferidos a las bandejas de las nacedoras. Esto se hace por dos razones. Los huevos se ponen de lado para permitir el libre movimiento del pollito fuera del cascarón en el momento del nacimiento. También ayuda a la higiene; grandes cantidades de plumón se generan durante el nacimiento y podrían esparcirse y contaminar potencialmente la planta incubadora. Una transferencia temprana o tardía podría generar condiciones poco propicias para el embrión arrojando como resultado un porcentaje bajo en el nacimiento. Esto se debe tener en cuenta al momento de realizar cualquier variación en los tiempos de transferencia. Estos tiempos pueden variar dependiendo del tipo de incubadora (de 18 a 19 días usualmente).

1. La operación de transferencia debe ejecutarse uniforme y rápidamente para evitar el enfriamiento de los huevos lo que conduciría a un nacimiento tardío.
2. En la transferencia los huevos deben ser ovoscopiados para facilitar la remoción de huevos claros (infértiles, muertos y desechos) y contados.
3. El cascarón es más frágil en esta etapa ya que el embrión ha absorbido parte del calcio para su desarrollo óseo. Por lo tanto, se debe tener cuidado durante la transferencia para evitar rupturas. Un manejo brusco puede, no sólo romper el huevo, sino además causar hemorragias. Un equipo para transferencia automático facilita esta tarea haciéndola más cuidadosa que del modo manual.
4. Asegúrese que las bandejas de la nacedora estén bien lavadas y secas antes de transferir los huevos. Los huevos en bandejas húmedas se enfrían mientras el agua se evapora en la máquina.



5. Arroje los huevos podridos y huevos bombas en un contenedor con desinfectante.
6. En estos momentos esta disponible el sistema de vacunación inovo que se puede tomar en consideración para la vacunación de Marek y / o otras vacunas.  
En este caso, deben seguirse las recomendaciones del fabricante.

## 6. Factores que Determinan el Tamaño del Pollito

1. El tamaño del huevo es el principal factor que afecta el tamaño del pollito. El Pollito normalmente pesa entre un 66 – 68% de lo que pesa el huevo. Por lo tanto, los pollitos que nacen de un huevo de 60 gr. aproximadamente, tendrán un peso promedio de 40 gr. Aunque el peso promedio de cada pollito está en un rango de 34 a 46 gr.
2. El peso del huevo se reduce debido a la pérdida de agua durante el periodo de incubación. Esto también contribuye a que se presente una variedad de peso en pollitos de huevos del mismo tamaño.
3. El tiempo que transcurra entre el nacimiento, la sacada y la entrega también afecta el peso final del pollito. El tiempo de permanencia en la planta incubadora ejerce mayor influencia que el tiempo a más baja temperatura en el cuarto de pollitos o en el vehículo de entrega.

## 7. Operación de Nacedoras

La mayoría de las plantas incubadoras tienen nacimientos dos veces por semana. La nacedora debe lavarse y desinfectarse después de cada nacimiento, lo cual garantiza la duración de la máquina y facilita la limpieza.

### 7.1 Ventilación y Humedad

El suministro de aire a la nacedora debe ser de 15 pcm / 1000 huevos (0.42 m<sup>3</sup> / minuto / 1000 huevos). Desde el momento de la transferencia hasta que rompen el cascarón, la humedad debe ser de más o menos 55 %, pero en cuanto salgan los primeros pollitos, la humedad debe aumentarse a más de 80 %. Después que todos los pollitos han nacido, la humedad debe disminuirse nuevamente a más o menos 55 – 60 %, el flujo de aire en la nacedora deben mantenerse igual que la de la incubadora. La humedad es importante durante el proceso de nacimiento para asegurar que las membranas del cascarón permanezcan suaves y flexibles para que el pollito pueda salir sin problemas. Cuando el picoteo se inicia, el nivel de humedad sube, haciendo que la temperatura del bulbo húmedo también suba. En este punto, la compuerta (damper) necesita un ajuste para mantener este nivel. Es posible que se necesite humedad adicional a partir de un sistema de aspersión fina. Pocas horas antes de sacar el pollito, se abre la compuerta para aumentar el suministro de aire para los pollitos.

### 7.2 Temperatura

Las temperaturas de la nacedora generalmente son un poco más bajas (alrededor de 98 °F) que las de las incubadoras para reducir el riesgo de sobre-calentamiento.

## 8. La Sacada del Pollito y el Procesamiento

Los pollitos están listos para ser retirados de la nacedora cuando la mayoría están secos y sin plumón húmedo, con excepción de algunos (alrededor de un 5%) aún húmedos en la parte posterior de los cuellos. Un error muy común es dejar los pollitos por mucho tiempo en la nacedora corriendo el riesgo de que se deshidraten excesivamente.

La deshidratación de los pollitos puede originarse a partir un ajuste incorrecto del tiempo para la edad del huevo o una pérdida excesiva de peso durante el periodo de incubación. De igual manera, si están “verdes” (no listos), revise tiempos y posibilidades de enfriados durante el período de incubación reduciendo el porcentaje de desarrollo.

A la hora de sacar los pollitos, deben separarse de sus cascarones, ser clasificados por calidad y contados en cajas. Algunas plantas incubadoras llevan a cabo otras actividades como:

- Sexaje por ala, principalmente con parrilleros pero también sexaje por cloaca con lotes de reproductoras.
- Vacunación, en aerosol o inyectada, utilizando inyectores manuales o automáticos.
- Despique.

1. Durante el proceso, se debe mantener a los pollitos en un ambiente controlado que evite el sobre calentamiento o el enfriamiento. No se pueden amontonar en las cajas o en los carritos de transporte. Para reducir la pérdida de peso de los pollitos, mantenga la humedad en correcto nivel en las áreas donde se encuentren. Ajuste a unos 23 °C (73 °F) con una humedad relativa de 65 – 70%.
2. El equipo automático ha sido desarrollado para mejorar el manejo del pollito mientras se reduce la cantidad de personal involucrada.
3. Evite el manejo brusco del pollito en operaciones manuales y cuando utilice equipo automático. El equipo debe utilizarse correctamente y con mantenimiento regular.
4. Limpiar el equipo a fondo después de cada nacimiento. Todas las áreas que entren en contacto con los pollitos como carritos de transporte y carruseles deben ser de fácil limpieza.

## 9. Disposición de los Desechos de la Planta Incubadora

Con un promedio de un 85% de nacimiento, el 15% de los huevos puede ser infértil o contener embriones muertos. Estos huevos al igual que los cascarones que quedan después de que se sacan los pollitos, constituyen lo que se denomina desechos de la planta de incubación. Las leyes en algunos países prohíbe la incorporación de desechos en la fabricación de alimento debido al riesgo de propagación de organismos patógenos. Existen salidas rentables para este material y las mayorías de las plantas de incubación tendrán que encontrar la manera de ubicar estos desechos.

1. Los huevos no empollados de la bandeja de la nacedora deberán ser enterrados para destruir cualquier embrión muerto. Los huevos picoteados y los pollitos en malas condiciones deben ser destruidos usando gas de dióxido de carbono u otro procedimiento aceptado por la localidad.
2. Los desperdicios deben ser ubicado en un tarro de basuras o en un camión, desplazados por una aspiradora y arrojados a un recipiente y sellarlo. Este proceso debe llevarse a cabo teniendo en cuenta la práctica local y las restricciones ambientales.

## 10. Transporte del Pollito

Debe usarse vehículos especialmente diseñados para controlar el ambiente en el que se encuentra el pollito durante el viaje desde la planta incubadora hasta la granja de crecimiento.

1. El vehículo debe estar equipado con un sistema de calefacción auxiliar, sin embargo, se puede utilizar el aire ambiental para enfriar. Si las temperaturas en la temporada caliente exceden a los 86 °F (30 °C), se requiere el sistema de enfriamiento.
2. La cabina del vehículo debe tener una pantalla que muestre la temperatura de la carga para que el conductor pueda ajustar las ventanillas de aire para el enfriamiento.
3. Se deben mantener los pollitos a una temperatura en caja de unos 90 °F (32 °C) la cual se puede alcanzar usualmente con una temperatura del aire que entra al vehículo de 75 °F (24 °C) en cajas de plástico, o 71 °F (20 °C) en cajas de cartón.
4. Los pollitos enviados en cajas plásticas requieren mayor cuidado para evitar el sobre-calentamiento o enfriamiento que los que son transportados en cajas de cartón. Asegúrese de que el vehículo tenga sistemas de enfriamiento o calefacción para manejar cajas plásticas.
5. Las cajas deben ser apiladas y espaciadas correctamente para permitir la circulación de aire alrededor de ellas. Cada fila de cajas debe ir asegurada con una barra que recorra el ancho del vehículo para evitar cualquier movimiento durante el viaje.
6. Los vehículos deben tener una cortina plástica en la parte de atrás para ayudar a mantener el calor de los pollitos antes de ser descargados.
7. Los conductores de los vehículos de despacho deben ser bien entrenados y concientizados. Cada conductor debe iniciar su día de trabajo con ropa limpia y cambiar el calzado después de cada entrega. Es preferible que el conductor no ingrese al galpón.
8. Se debe lavar muy bien el vehículo con detergente / desinfectante después de cada regreso a la planta de incubación. Los vehículos deben llevar un desinfectante en aerosol para aplicar sobre las llantas al ingresar a cada granja si se hacen varias entregas en un área el mismo día.
9. Las cajas que regresan a la planta incubadora representan un alto riesgo sanitario. Se deben separar, lavar y desinfectar muy bien antes de volver a utilizarlas.

## 11. Mantenimiento

A medida que las plantas incubadoras crecen y se automatizan, se vuelve crucial la necesidad de un mantenimiento preventivo. A continuación le presentamos unas sugerencias:

1. Seguir las recomendaciones del fabricante para mantenimiento y servicio de rutina.
2. Realizar un mantenimiento regular basado en estas guías y en su experiencia.
3. Inspeccionar completamente y limpiar por completo las máquinas de cargue múltiple por lo menos una vez al año.
4. El tiempo de continuo uso de las nacedoras deja poco tiempo para servicio y reparación. Deje una máquina desocupada para llevar a cabo reparaciones cuando sea necesario.
5. Mantenga una provisión de repuestos y un inventario de artículos comprados y usados.
6. Asegúrese de que el personal que opera las nacedoras e incubadoras esté entrenado adecuadamente, se familiarice con su trabajo y sepa qué hacer en el caso de que una máquina falle.
7. Asegúrese de que se implementen medidas preventivas. Instale interruptores de seguridad. Asegúrese de que toda práctica laboral cumpla con las normas de seguridad. Esta es la responsabilidad de la gerencia de la planta.

## 12. Mantenimiento Preventivo

- Máquinas calibradas
- Cuartos calibrados / controlados
- Revise la pérdida de humedad
- Revise la ruptura del cascarón
- Revise la uniformidad del tiempo de nacimiento (desde el primero que nace hasta el último)
- Verifique que los programas arrojen los resultados esperados
- Intercambie información entre el personal de manejo y el de mantenimiento

## 13. Automatización de la Planta de Incubación

1. Debido al crecimiento de la planta de incubación y al costo laboral que también se incrementa, pueden existir diversas oportunidades para automatizar muchas de las intensas operaciones de una planta de incubación. Como guía general, el promedio de personal es de un empleado por cada millón de pollitos por año (sin incluir conductores) sin automatización, o un empleado por cada dos millones de pollito por año con automatización.
2. Las máquinas tiene disponibilidad para:

- a. Clasificar los huevos antes de ser incubados
- b. Ovoscopiar y transferir huevos a los 18 días
- c. Separar pollitos de los desechos
- d. Contar pollitos
- e. Vacunar y disponerlos en cajas
- f. Retirar los desechos

Una gama de transportadores, elevadores y carruseles se han diseñado para acelerar la clasificación, sexaje y otras operaciones que requieren de un manejo manual.

3. Mucho de este equipo es elaborado a precisión y muy costoso y solamente las grandes plantas incubadoras justifican su uso. Sin embargo, plantas mas pequeñas pueden beneficiarse con equipos tales como máquinas para transferencia y carruseles para la clasificación de pollitos, los cuales no son costosos y proporcionan considerables beneficios para la productividad.

4. Se alcanzan beneficios en la productividad cuando:

- a. Se lleva a cabo un manejo más cuidadoso de los huevos para reducir huevos rotos
- b. Se vacunan los pollitos con mayor precisión
- c. Se lleva a cabo un conteo mas preciso de pollitos
- d. Se reduce el cansancio de los operarios y se crea un mejor ambiente de trabajo

5. Al momento de seleccionar el equipo, asegúrese de que sea fácil, rápido y efectivo para desinfectar. Las máquinas para el manejo de huevo y pollito deben estar diseñadas para evitar la contaminación entre huevos y entre aves.

## 14. El Diseño de La Planta de Incubación

Un buen diseño es esencial para operar una planta de incubación a un costo razonable.

Las plantas hacen parte de la cadena alimenticia, y su diseño debe incorporar, por lo tanto, normas sanitarias.

Las condiciones que se implementen para mantener el crecimiento embrionario en las incubadoras son también ideales para el crecimiento de bacterias y hongos.

Las superficies externas de los huevos deben estar libres de contaminación al igual que las superficies de los cuartos o salas; las partes de los equipos y las maquinas incubadoras deben ser diseñadas para facilitar la limpieza regular y simples y la esterilización efectiva.

### 14.1 Estructura

Las plantas de incubación deben reunir las siguientes características:

1. Paredes y pisos durables y desagües de fácil drenaje. Paredes lisas que permitan una limpieza efectiva. Un buen acabado para los pisos se puede lograr con cemento mezclando piedra dura, o con un terminado de epoxy de auto-nivelado el cual tiene ciertas ventajas sobre los acabados más tradicionales. El piso debe estar inclinado hacia el desagüe en cada piso de la planta incubadora. Todo desagüe necesita de una rejilla para evitar que se tape con cascarón o desechos, especialmente en las áreas de nacedoras y donde se saca el pollito. Todo el sistema de drenaje debe ser diseñado para el manejo de grandes cantidades de agua y material sólido.
2. Bioseguridad para huevos, pollitos y equipo dentro de la planta. Las áreas limpias y sucias deben estar separadas para evitar contaminación por plumón que puede esparcirse por todos lados a través de corrientes de aire, la ropa de los empleados o del equipo de máquinas. El sistema de ventilación debe garantizar un movimiento de aire de las áreas limpias a las sucias y nunca en sentido contrario, o sea en la misma dirección de los huevos, de las incubadoras a las nacedoras. Estos sistemas también necesitan una limpieza periódica, por lo tanto deben ser de fácil acceso para dicho propósito. El ducto de aire de polietileno ofrece más ventajas que los conductos de acero los cuales son difíciles de limpiar.

### Cámara de Captación del Plumón (Plenum)

Con la instalación de un ventilador de velocidad variable, y un aparato controlador y sensor de presión, es posible la evacuación de impurezas, tanto de incubadoras como nacedoras, y el depósito de éstas en una cámara controlada.

La creación de un plenum para la nacedora o para la incubadora proporciona grandes ventajas:

1. Modificaciones en el diseño de la planta pueden variar la construcción tradicional en forma de "T" ya que las nacedoras no requieren ahora una pared exterior para la exhaustión.
2. Control de condiciones atmosféricas variables que pueden evitar la exhaustión adecuada de incubadoras o nacedoras.
3. Eliminación de ductos que deben estar balanceados, monitoreados y ajustados correctamente para que la máquina funcione bien consistentemente.
4. Facilita la limpieza y desinfección de la planta y reduce el número de horas de un funcionario para limpiar los ductos.
5. Reduce o elimina plumón en la atmósfera.

### 14.2 Localización

La ubicación de la planta de incubación es definitivamente un compromiso que involucra los riesgos de enfermedades de un área poblada de aves, los costos de transporte de huevos y pollitos, la disponibilidad de mano de obra, y la red total de transporte.

### Sistemas auxiliares de Alarma

1. Todas las plantas de incubación deben contar con un generador eléctrico confiable que suministre energía suficiente para que la planta funcione en caso de que la fuente principal falle.
2. Los sistemas de alarma deben indicar la falla de energía o del sistema, y alertar al personal de la planta para que localicen el problema y puedan solucionarlo rápidamente.

3. Todas las incubadoras deben tener sistemas de alarma secundarios para indicar temperaturas altas y bajas independientes tanto de la fuente de energía principal como de los sistemas controladores de cada máquina y un sistema que avise los cortes de energía, esto es particularmente importante en el caso de las nacedoras donde el componente de falla puede conducir a una pérdida completa de pollitos de manera acelerada.

## 15. Limpieza de la Planta de Incubación

1. Se debe diseñar un sistema de desinfección para controlar los problemas de contaminación, y los resultados del programa deben ser revisados regularmente por medio de procedimientos básicos de monitoreo bacteriológico (placas de agar y esponjas).
2. Otras fuentes de contaminación diferentes de huevos infectados y plumón son: el aire, la gente (tanto trabajadora como visitante), animales como ratas y ratones, pájaros, insectos, y equipo como cajas, bandejas y carritos.
3. Asegúrese que todo trabajador y visitante lleve puesto ropa adecuada. Es aconsejable el uso de uniformes de diferente color de acuerdo con la ubicación o área de trabajo (la parte limpia y sucia de la planta). Esto ayuda a identificar el movimiento incorrecto de trabajadores y, por lo tanto, posible contaminación.
4. Antes de utilizar cualquier desinfectante, es importante eliminar todo material orgánico. Por ejemplo, se deben lavar las nacedoras a fondo con agua y detergente antes de desinfectarlas.
5. Los desinfectantes deben ser usados de acuerdo con las instrucciones del fabricante. No todos los desinfectantes son compatibles; la mayoría son tóxicos y deben manejarse con cuidado.
6. Asegúrese de que todo el personal sea consciente del manejo, almacenaje y mezcla requeridos para el uso del desinfectante. Obtenga guías de información acerca del producto y siga las instrucciones cuidadosamente. En estas guías, proporcionan aspectos sobre la seguridad basados en códigos acerca de prácticas y normas legales. Es responsabilidad del administrador de la planta de incubación familiarizarse con estos aspectos y asegurarse de que todos sus trabajadores los conozcan y sigan las recomendaciones. Por lo tanto, es esencial un buen entrenamiento sobre el uso correcto de los desinfectantes.
7. Los desinfectantes deben cumplir con las reglamentaciones estatales.
8. Realice pruebas de sensibilidad frente a los retos de la planta de incubación para encontrar el producto de limpieza más efectivo.

### Propiedades de los Químicos Desinfectantes Utilizados en Plantas de Incubación

Propiedades en uso normal	Hipocloritos y otros compuestos con base en cloro	Compuestos de Amonio Cuaternario	Fenoles	Formaldehídos líquido	Yodoforos Gaseoso	Glutaraldehidos	Ácido Peracético
Bactericidas	+	+	+	+	+	+	+
Esporicidas	+	-	+	+	+	+	+
Funguicidas	+	+	+	+	+	+	+
Virucidal	+ -	+	+	+	+	+	+
Tóxicos para animales y humanos	+ -	-	+	+	+	-	+ -
Actividad con material orgánico	-	-	+ -	+	-	-	+ -
Detergente	-	+	-	-	-	-	-
Desmanchar	-	-	+ -	-	-	+	-
Corrosivo	+ -	-	+ -	-	-	-	+ -
Costo	-	+	-	-	-	+	+

+ Características positivas

- Características negativas

Propiedades variables +-

## 16. Registros

- Los registros que se consignan en una planta incubadora tienen 3 propósitos:
  - son una ayuda para tomar decisiones sobre el manejo diario o semanal
  - monitorear y controlar el flujo de huevos y pollitos dentro de la planta
  - representan un soporte en la toma de decisiones sobre las políticas de la planta
- Es necesario dos niveles de registro.  
 Información sobre el desempeño del lote individual y de la incubadora en aspectos de fertilidad, porcentaje de nacimiento, cantidad de huevos o pollitos de segunda, desechos, etc.  
 El costo total de producción del pollito teniendo en cuenta mano de obra, electricidad, transporte, etc.
- Las hojas de registro deben ser:
  - Fáciles de completar
  - Fáciles de entender e interpretar
  - Fáciles de comparar con valores esperados
- El análisis de los registros es esencial para mejorar el manejo, monitoreo y desempeño de la incubadora. Esto significa investigación para hallar diferencias entre los resultados actuales y los proyectados.
- La revisión de los registros después de cada nacimiento facilitara la identificación de fallas o problemas y permitirá la aplicación de un correctivo a tiempo.
- Las máquinas individuales pueden ser revisadas y consultadas usando equipo computarizado.
- Un reporte del diagnostico embrionario proporcionara la información necesaria para evaluar el porcentaje de nacimiento.
- Lo más importante del registro y análisis de información: QUE SEA DE MANERA SENCILLA.

## 17. Solución a Problemas Más Frecuentes

Cualquier investigación de las causas mas frecuentes de un nacimiento bajo deben incluir la revisión de mortalidad dentro del cascaron. Los puntos que se deben tener en cuenta son:

- Tamaño del huevo y calidad del cascaron
- Espacio de aire
- Posición del embrión en el cascaron
- Anormalidades anatómicas
- Anormalidades nutricionales
- Albúmina no utilizada
- Edad del embrión

El siguiente cuadro muestra la distribución de la edad embrionaria y la mortalidad en lotes normales.

<b>Ovoscoopia</b>																				
<b>1 2 3 4 5 6 7</b>							<b>8 9 10 11 12 13 14</b>							<b>15 16 17 18 19 20 21</b>						
<b>Temprana</b>							<b>Media</b>							<b>Tardía</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ovoscoopia huevos (10 – 12 días) residuos (al nacer)</b></li> <li>• <b>Investigue el día en que se produjo la muerte embrionaria</b></li> <li>• <b>Revise el lote y la máquina de nuevo</b></li> <li>• <b>Confronte el mismo lote en diferente máquina</b></li> <li>• <b>Confronte un lote diferente en la misma máquina</b></li> <li>• <b>Busque hongos</b></li> <li>• <b>Busque un patrón, una pauta</b></li> </ul>																				

## 17.1 Mayores Causas de Huevo No Nacido

- Almacenaje huevo
- Nutrición de la reproductora
- Infertilidad real (edad del lote)
- Enfermedades
- Contaminación bacterial y por hongo
- Genética
- Defectos del huevo y daño del cascaron
- Fallas en la incubación

## 17.2 Etapas del Desarrollo Embrionario

Etapas del desarrollo embrionario	Solución de problemas mas frecuentes	
Día 1: • Iniciación del desarrollo de tejidos . . . . .	• Fertilidad baja • Huevos al revés • Pre - incubación • Manejo descuidado de huevos • Fumigación incorrecta • Tiempo insuficiente de conservación del huevo • Volteo inadecuado	• Temperatura incorrecta • Falta de cuidado durante la carga de huevos • Humedad incorrecta • Huevos contaminados • Ventilación inadecuada • Toxinas, medicamentos, nutrición
Día 2 • Desarrollo muy visible del tejido • Aparición de vasos sanguíneos . . . .	• Fertilidad baja • Huevos al revés • Pre - incubación • Manejo descuidado de huevos • Fumigación incorrecta • Tiempo insuficiente de conservación del huevo • Volteo inadecuado	• Temperatura incorrecta • Falta de cuidado durante la carga de huevos • Humedad incorrecta • Huevos contaminados • Ventilación inadecuada • Toxinas, medicamentos, nutrición
Día 3 • Latidos cardiacos • Vasos sanguíneos muy visibles . . . . .	• Fertilidad baja • Huevos al revés • Pre - incubación • Manejo descuidado de huevos • Fumigación incorrecta • Tiempo insuficiente de conservación del huevo • Volteo inadecuado	• Temperatura incorrecta • Falta de cuidado durante la carga de huevos • Humedad incorrecta • Huevos contaminados • Ventilación inadecuada • Toxinas, medicamentos, nutrición
Día 4 • Pigmentación ocular . . .	• Volteo inadecuado • Huevos al revés • Temperatura incorrecta • Falta de cuidado durante la carga de huevos	• Humedad incorrecta • Huevos contaminados • Ventilación inadecuada nutrición
Día 5 • Aparición de codos y rodillas . . . .	• Volteo inadecuado • Huevos al revés • Temperatura incorrecta • Falta de cuidado durante la carga de huevos • Humedad incorrecta	• Humedad incorrecta • Ventilación inadecuada • Toxinas, medicamentos, nutrición

Día 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aparición del pico</li> <li>• Se inician los movimientos voluntarios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volteo inadecuado</li> <li>• Huevos al revés</li> <li>• Temperatura incorrecta</li> <li>• Falta de cuidado durante la carga de huevos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Humedad incorrecta</li> <li>• Huevos contaminados</li> <li>• Ventilación inadecuada</li> <li>• Falta de cuidado durante nutrición</li> </ul>
Día 7:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se inicia el crecimiento de la cresta</li> <li>• Empieza a aparecer el diente de huevo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volteo inadecuado</li> <li>• Huevos al revés</li> <li>• Temperatura incorrecta</li> <li>• Falta de cuidado durante la carga de huevos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Humedad incorrecta</li> <li>• Huevos contaminados</li> <li>• Ventilación inadecuada</li> <li>• Toxinas, medicamentos, nutrición</li> </ul>
Día 8:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aparecen los cañones de las plumas</li> <li>• El pico inferior y el superior de igual longitud</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volteo inadecuado</li> <li>• Tiempo insuficiente de conservación del huevo</li> <li>• Temperatura incorrecta</li> <li>• Humedad incorrecta</li> <li>• Falta de cuidado durante la carga de huevos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventilación inadecuada</li> <li>• Huevos contaminados</li> <li>• Toxinas, medicamentos, nutrición</li> </ul>
Día 9:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El embrión empieza a parecer un ave</li> <li>• Aparece la abertura de la boca</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volteo inadecuado</li> <li>• Tiempo insuficiente de conservación del huevo</li> <li>• Temperatura incorrecta</li> <li>• Humedad incorrecta</li> <li>• Falta de cuidado durante la carga de huevos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventilación inadecuada</li> <li>• Huevos contaminados</li> <li>• Huevos al revés</li> <li>• Toxinas, medicamentos, nutrición</li> </ul>
Día 10:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El diente de huevo se hace prominente</li> <li>• Uñas de las patas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volteo inadecuado</li> <li>• Tiempo insuficiente de conservación del huevo</li> <li>• Temperatura incorrecta</li> <li>• Humedad incorrecta</li> <li>• Falta de cuidado durante la carga de huevos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventilación inadecuada</li> <li>• Huevos contaminados</li> <li>• Huevos al revés</li> <li>• nutrición</li> </ul>
Día 11:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cresta dentada</li> <li>• Empiezan a aparecer las plumas de la cola</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volteo inadecuado</li> <li>• Tiempo insuficiente de conservación del huevo</li> <li>• Temperatura incorrecta</li> <li>• Humedad incorrecta</li> <li>• Falta de cuidado durante la carga de huevos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventilación inadecuada</li> <li>• Huevos contaminados</li> <li>• Huevos al revés</li> <li>• Toxinas, medicamentos, nutrición</li> </ul>
Día 12:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se forman totalmente los dedos de la patas</li> <li>• Primeras plumas visibles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volteo inadecuado</li> <li>• Tiempo insuficiente de conservación del huevo</li> <li>• Temperatura incorrecta</li> <li>• Humedad incorrecta</li> <li>• Falta de cuidado durante la carga de huevos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventilación inadecuada</li> <li>• Huevos contaminados</li> <li>• Huevos al revés</li> <li>• Toxinas, medicamentos, nutrición</li> </ul>



Día 13: • Aparecen las escamas • El cuerpo se empieza a cubrir de escamas . .	• Volteo inadecuado • Tiempo insuficiente de conservación del huevo • Temperatura incorrecta • Humedad incorrecta • Falta de cuidado durante la carga de huevos	• Ventilación inadecuada • Huevos contaminados • Huevos al revés • Toxinas, medicamentos, nutrición
Día 14: • El embrión se voltea girando la cabeza hacia el extremo mas grande del huevo . .	• Volteo inadecuado • Tiempo insuficiente de conservación del huevo • Temperatura incorrecta • Humedad incorrecta • Falta de cuidado durante la carga de huevos	• Ventilación inadecuada • Huevos contaminados • Huevos al revés • Toxinas, medicamentos, nutrición
Día 15: • El intestino se desplaza hacia la cavidad abdominal . .	• Volteo inadecuado • Huevos al revés • Temperatura incorrecta • Huevos contaminados	• Humedad incorrecta • Toxinas, medicamentos, nutrición • Ventilación inadecuada
Día 16: • Las alas cubren todo el cuerpo • Ha desaparecido casi toda la albúmina	• Volteo inadecuado • Huevos al revés • Temperatura incorrecta • Huevos contaminados	• Humedad incorrecta • Toxinas, medicamentos, nutrición • Ventilación inadecuada
Día 17: • Disminuye el liquido amniótico • La cabeza se ubica entre las patas	• Volteo inadecuado • Huevos al revés • Temperatura incorrecta • Huevos contaminados	• Humedad incorrecta • Toxinas, medicamentos, nutrición • Ventilación inadecuada
Día 18: • El embrión ha crecido casi en su totalidad • El saco vitelino esta aun fuera del embrión • La cabeza se encuentra debajo del ala derecha . .	• La nacedora se ha abierto muchas veces durante el ciclo • Volteo inadecuado • Temperatura incorrecta • Humedad incorrecta • Transferencia descuidada • Ventilación inadecuada	• Transferencia de huevos rotos • Huevos al revés • Bandejas y nacedoras húmedas • Huevos contaminados • Inconsistencia en la transferencia • Toxinas, medicamentos, nutrición
Día 19: • El saco vitelino se desplaza al interior del cuerpo • Desaparece el liquido amniótico • El embrión ocupa casi todo el espacio dentro del huevo (no en la cámara de aire)	• La nacedora se ha abierto muchas veces durante el ciclo • Volteo inadecuado • Temperatura incorrecta • Humedad incorrecta • Transferencia descuidada • Ventilación inadecuada	• Transferencia de huevos rotos • Huevos al revés • Bandejas y nacedoras húmedas • Huevos contaminados • Inconsistencia en la transferencia • Toxinas, medicamentos, nutrición

Día 20: <ul style="list-style-type: none"> <li>• El saco vitelino es absorbido completamente por el cuerpo</li> <li>• El embrión se convierte en pollito (respirando aire en la cámara)</li> <li>• Picoteo interno y externo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La nacedora se ha abierto muchas veces durante el ciclo</li> <li>• Volteo inadecuado</li> <li>• Temperatura incorrecta</li> <li>• Humedad incorrecta</li> <li>• Transferencia descuidada</li> <li>• Ventilación inadecuada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transferencia de huevos rotos</li> <li>• Huevos al revés</li> <li>• Bandejas y nacedoras húmedas</li> <li>• Huevos contaminados</li> <li>• Inconsistencia en la transferencia</li> <li>• Toxinas, medicamentos, nutrición</li> </ul>
---	--	---

### 17.3. Diagnostico de los Problemas al Nacer

Nacimiento adelantado .	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura alta - 1 a 19 días</li> <li>• Huevos pequeños</li> </ul>
----------------------------	---

Nacimiento atrasado . . .	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura o humedad baja – 1 a 19 días</li> <li>• Almacenaje de huevo</li> <li>• Huevos grandes</li> <li>• Temperatura baja en la nacedora</li> </ul>
------------------------------------	--

Pollitos pegados . . .	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura demasiado alta – 20 a 21 días</li> <li>• Almacenaje de huevo</li> <li>• Huevos rotos en la bandeja</li> <li>• Volteo inadecuado</li> </ul>
---------------------------------	---

Mal posición . .	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Huevos ubicados al revés</li> <li>• Huevos de forma extraña</li> <li>• Volteo inadecuado</li> </ul>
------------------------	--

Ombligo sin cicatrizar . .	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Altas temperaturas – 1 a 19 días</li> <li>• Humedad alta – 20 a 21 días</li> <li>• Almacenaje de huevo</li> </ul>
----------------------------------	--

Pollitos cojos (estropeados) . Pollitos anormales . . . .	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Variación de la temperatura durante el periodo de incubación</li> <li>• Edad del lote</li> <li>• Manejo del huevo durante la primera semana de incubación</li> <li>• Pico cruzado: hereditario o infección por virus</li> <li>• Sin ojo: altas temperaturas o manejo</li> <li>• Cuello torcido: Nutrición</li> <li>• Dedos torcidos: temperatura y nutrición</li> <li>• Patas abiertas: bandejas de la nacedora lisas</li> </ul>
---	---

# Desarrollo del embrión del pollito



## Infértil

- No se desarrolla



## Día 1

- Se inicia el desarrollo del tejido



## Día 2

- Desarrollo del tejido muy visible
- Aparición de vasos Sanguíneos



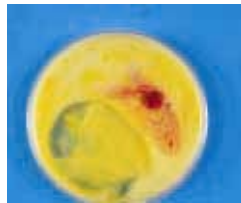
## Día 3

- Latidos cardiacos
- Los vasos sanguíneos son muy visibles



## Día 4

- Pigmentación del ojo



## Día 5

- Aparecen codos y rodillas



## Día 6

- Aparición del pico
- Los movimientos voluntarios se inician



## Día 7

- Empieza el crecimiento de la cresta
- El diente de huevo empieza a aparecer



## Día 8

- Se pueden ver los cañones de las plumas
- Pico inferior y superior de la misma longitud



## Día 9

- El embrión empieza parecer un ave
- Aparece la abertura de la boca



## Día 10

- El diente de huevo se hace prominente
- Aparecen las uñas



## Día 11

- Cresta dentada
- Empiezan a aparecer las plumas de la cola

# Desarrollo del embrión del pollito



**Día 12**

- Se forman totalmente los dedos de las patas
- Primeras plumas Visibles



**Día 13**

- Aparecen las escamas
- El cuerpo empieza a cubrirse de escamas



**Día 14**

- El embrión se voltea girando la cabeza hacia el extremo más grande del huevo



**Día 15**

- El intestino se desplaza hacia abdominal



**Día 16**

- El plumaje cubre todo el cuerpo
- Ha desaparecido casi toda la albúmina



**Día 17**

- Disminuye el líquido amniótico
- La cabeza se ubica entre las patas



**Día 18**

- El embrión ha crecido casi en su totalidad
- El saco vitelino está aun fuera del embrión
- La cabeza se encuentra debajo del ala derecha



**Día 19**

- El saco vitelino se desplaza al interior del cuerpo
- Desaparece el líquido amniótico
- El embrión ocupa casi todo el espacio dentro del huevo (no en la cámara de aire)



**Día 20**

- El saco vitelino es absorbido completamente por el cuerpo
- El embrión se convierte en pollito (respirando aire en la cámara)
- Picoteo interno y externo

## 18. Conversión Métrica

1 mm	=0.0394 in
1 cm	= 10 mm = 0.3937 in
1 m	= 100 cm = 1.0936 yd = 3.2808 pie
1 km	= 1000 m = 0.6215 millas
1 in	= 2.54 cm
1 ft	= 30.48 cm
1 yd	= 0.9144 m
1 milla	= 1.609 km
1 g	= 0.002205 lb. = 0.0353 oz.
1 kg	= 2.2046 lb.
1 tonelada	= 1000 kg=0.9842
Tonelada Británica	= 1.1023 Tonelada USA
1 oz.	= 28.35 g
1 lb.	= 0.4536 kg = 453.6 g
1 Tonelada Británica	= 1.016 toneladas = 1.016 kg
1 Tonelada USA	= 0.9072 toneladas = 907.2 kg
1 cm <sup>2</sup>	= 0.155 in <sup>2</sup>
1 m <sup>2</sup>	= 1.196 yd <sup>2</sup> = 10.7639 pie <sup>2</sup>
1 in <sup>2</sup>	= 6.4516 cm <sup>2</sup>
1 ft <sup>2</sup>	= 0.0929 m <sup>2</sup>
1 yd <sup>2</sup>	= 0.8363 m <sup>2</sup>
1 litro	= 0.22 imp. galones = 0.2624 US galones
1 pt (imp.)	= 0.5682 litro
1 pt (USA)	= 0.4732 litro
1 qt (imp.)	= 1.1365 litro
1 qt (USA)	= 0.9463 litro
1 gal (imp.)	= 4.54596 litro
1 gal (USA)	= 3.7853 litro
1 m <sup>3</sup> /kg/h	= 16.016 pie <sup>3</sup> /lb./h
1 pie <sup>3</sup> /lb/h	= 0.0624 m <sup>3</sup> /kg/h
1 m <sup>3</sup> /h	= 0.5886 pie <sup>3</sup> /min
1 m/sec	= 196.85 pie/min
1 Kcal.	= 3.97 BTU
1 Kcal./m <sup>3</sup>	= 0.1123 BTU/pie <sup>3</sup>
1 Kcal./kg	= 1.8 BTU/lb.

## 19. Temperatura

°C	°F
45	113.0
44	111.2
43	109.4
42	107.6
41	105.8
40	104.0
39	102.2
38	100.4
37	98.6
36	96.8
35	95.0
34	93.2
33	91.4
32	89.6
31	87.6
30	86.0
29	84.2
28	82.4
27	80.6
26	78.8
25	77.0
24	75.2
23	73.4
22	71.6
21	69.8
20	68.0
19	66.2
18	64.4
17	62.6
16	60.8
15	59.0
14	57.2
13	55.4
12	53.6
11	51.8
10	50.0
9	48.2
8	46.4
7	44.6
6	42.8

**EN EL SUR,  
PARA TODO EL SUR**

**Avícola Metrenco E.I.R.L.**

**DIPRODAL**

**DISTRIBUIDORA Y PRODUCTORA AVICOLA LTDA.**

**HIJUELA 1 CAMINO ILLAF - METRENCO - TEMUCO - CHILE**

**FONOFAX 45-233873 - CASILLA 546**

**DIPRODAL@AVICOLAMETRENCO.CL**