



Este Manual

El propósito de este manual es ayudar al personal de las granjas y a los propietarios de reproductoras pesadas Ross a obtener el rendimiento más alto posible de sus lotes. No pretende proporcionar información definitiva sobre todos y cada uno de los aspectos del manejo de las parvadas, sino llamar la atención sobre los aspectos importantes que, si se pasan por alto, pueden deprimir el rendimiento de las aves.

Consideramos que las técnicas de manejo que contiene este manual son las más apropiadas para lograr un rendimiento consistente, al mantener la salud y el bienestar de las aves. Dentro de este contexto, nuestra política es seguir las recomendaciones para el bienestar de los animales de granja, publicada por el Departamento de Agricultura del Reino Unido (DEFRA). Aviagen también sugiere a los propietarios y a los responsables del manejo de las aves Ross en todo el mundo, a adoptar una política similar a este respecto.

Rendimiento

Son muchos los factores que pueden afectar el rendimiento, como el manejo de la parvada, su estado de salud y las condiciones climáticas. Los datos que contiene este manual indican los niveles de rendimiento que se pueden obtener bajo buenas condiciones ambientales y de manejo.

Se ha hecho todo esfuerzo para asegurar la exactitud y relevancia de la información presentada. No obstante Aviagen no acepta responsabilidad alguna por las consecuencias del uso de esta información en el manejo de las aves.

Pueden ocurrir variaciones debidas a diversas causas. Por ejemplo, la forma física del alimento, su nivel de energía y la temperatura del galpón, son factores que pueden afectar el consumo de ración. Por ende, la información que presenta este manual no se debe considerar como Especificaciones sino como "Objetivos a Alcanzar".

Servicio Técnico

Para obtener mayor información sobre el manejo de las reproductoras Ross, favor de comunicarse con el Gerente de Servicios Técnicos de su Area, o con el Departamento de Servicios Técnicos en Newbridge, Escocia.

Aviagen Limited

Newbridge
Midlothian
EH28 8SZ
Scotland
UK

tel +44 (0) 131 333 1056

fax +44 (0) 131 333 3296

email infoworldwide@aviagen.com

Aviagen Incorporated

5015 Bradford Dr.
Huntsville, Alabama 35805
U.S.A.

tel +1 - 256 - 890 3800

fax +1 - 256 - 890 3919

email aviageninc@aviagen.com

website www.aviagen.com

Noviembre 2001

ROSS308

INTRODUCCION

Aviagen produce toda una gama de genotipos adecuados para diferentes sectores del mercado del pollo de engorde. Todos los productos de Aviagen han sido seleccionados para obtener una gama balanceada de características en las reproductoras y en el pollo comercial. La diversidad de nuestros genotipos permite a los usuarios seleccionar el producto Ross que mejor satisfaga las necesidades de sus operaciones en lo particular.

En el galpón de engorde, todos los pollos Ross tienen crecimiento rápido, eficiencia en la conversión del alimento y excelente viabilidad. Estos pollos de engorde se han seleccionado por vigorosos, por sus piernas poderosas y su potente aparato cardiovascular. En el matadero, los pollos de engorde Ross están diseñados para lograr un alto rendimiento de la carcasa, una alta producción de carne y un bajo número de carcasas de segunda.

Como reproductores, todos los genotipos de Ross se han seleccionado para producir la cantidad máxima de pollos vigorosos de un día de edad, al combinar un nivel elevado de postura con buena incubabilidad y fertilidad. Esto se logra apareando líneas de machos de rápido crecimiento, buena eficiencia en la conversión del alimento y alto rendimiento en producción de carne, con líneas de hembras que producen una gran cantidad de huevos, de los que saldrán pollos de engorde con cualidades específicas para la producción de carne.

En este manual presentamos un resumen de las mejores prácticas para el manejo de los lotes de reproductoras Ross 308. La Ross 308 está dedicada a productores que requieren altos números de pollos de engorde sexables por la pluma, para la obtención de diversos productos finales. El pollo de engorde Ross 308 tiene un crecimiento sumamente rápido, una conversión alimenticia excepcional y un alto rendimiento en carne, por lo que satisface las necesidades de los productores que requieren versatilidad para producir toda una gama de productos (trátase de pollo entero, porciones o cortes para procesamiento ulterior). Las integraciones de todo el mundo prefieren al pollo Ross 308 pues continúa dando valor agregado a todos los aspectos de su negocio

COMO USAR ESTE MANUAL

Cómo Encontrar un Tópico

En el lado derecho del manual aparecen indicadores impresos que permiten al lector tener acceso inmediato a las secciones y tópicos en los que estén particularmente interesados.

El índice que aquí aparece muestra el título de cada sección y subsección.

En la parte posterior del manual aparece también un índice alfabético de Palabras Claves.

Puntos Clave

- ✓ **En los lugares apropiados se han incluido las palabras claves haciendo énfasis en los aspectos importantes de manejo y zootecnia. Se han hecho resaltar con color rojo y con puntos que aparecen en el margen izquierdo a lo largo del texto.**

Se ha hecho énfasis en ciertos puntos peligrosos utilizando este signo y letras negrillas



Objetivos de rendimiento

Los objetivos de rendimiento se han reproducido en un folleto separado y que se anexa al final de este manual. Esto nos permitirá actualizarlo con regularidad.

Sección 1
Crianza
De 0-105 Días
(De 0-15 Semanas)

REQUERIMIENTOS DE MANEJO PARA MACHOS Y HEMBRAS	6-8
CRianza	8-14
CONTROL DEL PESO CORPORAL Y ALIMENTACION	15
MEDICION DEL PESO CORPORAL Y DE LA UNIFORMIDAD	15-17
CONTROL DE LA ALIMENTACION PARA MANEJAR EL PESO CORPORAL	17-19
CLASIFICACION PARA MANEJAR LA UNIFORMIDAD	19-23

Sección 2
Manejo Hacia el Inicio de la Postura
De 105-210 Días
(De 15-30 Semanas)

MANEJO DE LAS HEMBRAS DE 105 DIAS (15 SEMANAS) AL ESTIMULO CON LUZ	26-27
MANEJO DE LOS MACHOS DE 105 DIAS (15 SEMANAS) AL ESTIMULO CON LUZ	27
PROCEDIMIENTOS DE MANEJO	28-30
MANEJO DE LAS HEMBRAS DURANTE EL PERIODO PREVIO AL PICO DE POSTURA, ESTIMULO CON LUZ A LOS 210 DIAS (30 SEMANAS)	30-33
MANEJO DE LOS MACHOS DURANTE EL PERIODO PREVIO AL PICO DE PRODUCCION, ESTIMULO CON LUZ A LOS 210 DIAS (30 SEMANAS)	34-36

Sección 3
Manejo Durante la Postura
De 210-448 Días
(De 30-64 Semanas)

MANEJO DE LAS HEMBRAS. PERIODO POSTERIOR AL PICO DE POSTURA, DE 210-448 DIAS (DE 30-64 SEMANAS)	38-39
MANEJO DE LOS MACHOS. PERIODO POSTERIOR AL PICO, DE 210-448 DIAS (DE 30- 64 SEMANAS)	39-40

Sección 4
Requerimientos Ambientales Específicos

GALPONES Y MEDIO AMBIENTE	42-45
NUTRICION	45-51
ILUMINACION	52-57
CUIDADO DEL HUEVO INCUBABLE	58-61
HIGIENE Y SALUD	62-71

APENDICES	73-83
INDICE DE CUADROS	84
INDICE DE DIAGRAMAS	85
INDICE DE PALABRAS CLAVES	86-88

OBJETIVOS A EDADES CRÍTICAS

Con el objeto de obtener la máxima cantidad de pollos vigorosos de un día de edad, es esencial comprender los requerimientos de la parvada de reproductoras en cada etapa de su vida. A continuación aparece un resumen de los objetivos a diferentes edades críticas:

EDAD	OBJETIVOS CLAVE
De 1 a 3 días	Desarrollo del apetito
De 3 a 28 días	Logro de los pesos corporales meta a los 7, 14, 21 y 28 días
De 28 días	Clasificación. El objetivo es un coeficiente de variación (CV) inferior al 12% a los 28 días para permitir una clasificación en dos pesos
De 28 a 56 días	Controlar el crecimiento dentro de cada grupo clasificado de la población
De 56 a 70 días	Estabilizar las poblaciones para lograr los incrementos correctos en el crecimiento
De 70 días	Rediseñar las metas de peso corporal (en caso necesario)
De 70 a 105 días	Lograr los incrementos correctos en el crecimiento
De 105 días	Aumentar el consumo de alimento para estimular el crecimiento Rediseñar las metas de peso corporal (en caso necesario)
De 105 a 140 días	Lograr los incrementos correctos de peso
De 140 a 154 días	Dar el primer estímulo de luz
De 140 a 161 días	Lograr los incrementos correctos en el crecimiento, poniendo énfasis en la uniformidad de la madurez sexual
De 161 a 210 días	Incrementar el consumo de alimento en respuesta a la producción de huevo, el aumento del peso corporal y el incremento en el peso del huevo
De 210 días	Controlar el aumento del peso corporal y del peso del huevo, reduciendo el consumo de alimento. Manejar a los machos, observando su condición corporal. Eliminar a los machos que no estén trabajando para mantener las proporciones de apareamientos



Sección Uno

Crianza

De 0-105 Días

(De 0-15 Semanas)

Pág.	Contenidos
6	Requerimientos de Manejo para Machos y Hembras
8	Crianza
15	Control del Peso Corporal y Alimentación
15	Medición del Peso Corporal y de la Uniformidad
17	Control de la Alimentación para Manejar el Peso Corporal
19	Clasificación para Manejar la Uniformidad

ROSS308

REQUERIMIENTOS DE MANEJO PARA MACHOS Y HEMBRAS

Objetivo

Satisfacer los requerimientos de las hembras y los machos reproductores durante cada etapa del crecimiento, con el fin de prepararlos para la madurez sexual.

Principios

Las reproductoras pesadas Ross tienen las mismas características de crecimiento rápido y eficiencia alimenticia que su progenie de engorde. El desarrollo de las reproductoras pesadas Ross de acuerdo con la curva de crecimiento objetivo, permite que tanto machos como hembras logren un óptimo rendimiento y bienestar durante toda la vida.

Para lograr los objetivos del período de levante, es necesario que estas aves crezcan de acuerdo con las metas de peso corporal por edades, manteniendo un preciso control mediante pesajes de aves y ajustes en la cantidad de alimento a ofrecer. La clasificación apropiada y precisa de las aves será de gran ayuda para una buena uniformidad.

El Diagrama 1 muestra el crecimiento de las aves durante las diversas fases y como se van desarrollando los diferentes órganos y tejidos en secuencia, a medida que aumenta la edad. En cada fase del crecimiento el técnico debe considerar cuáles son los órganos o tejidos que se están desarrollando en ese momento. El Diagrama 2 (página 7) indica las consideraciones de manejo

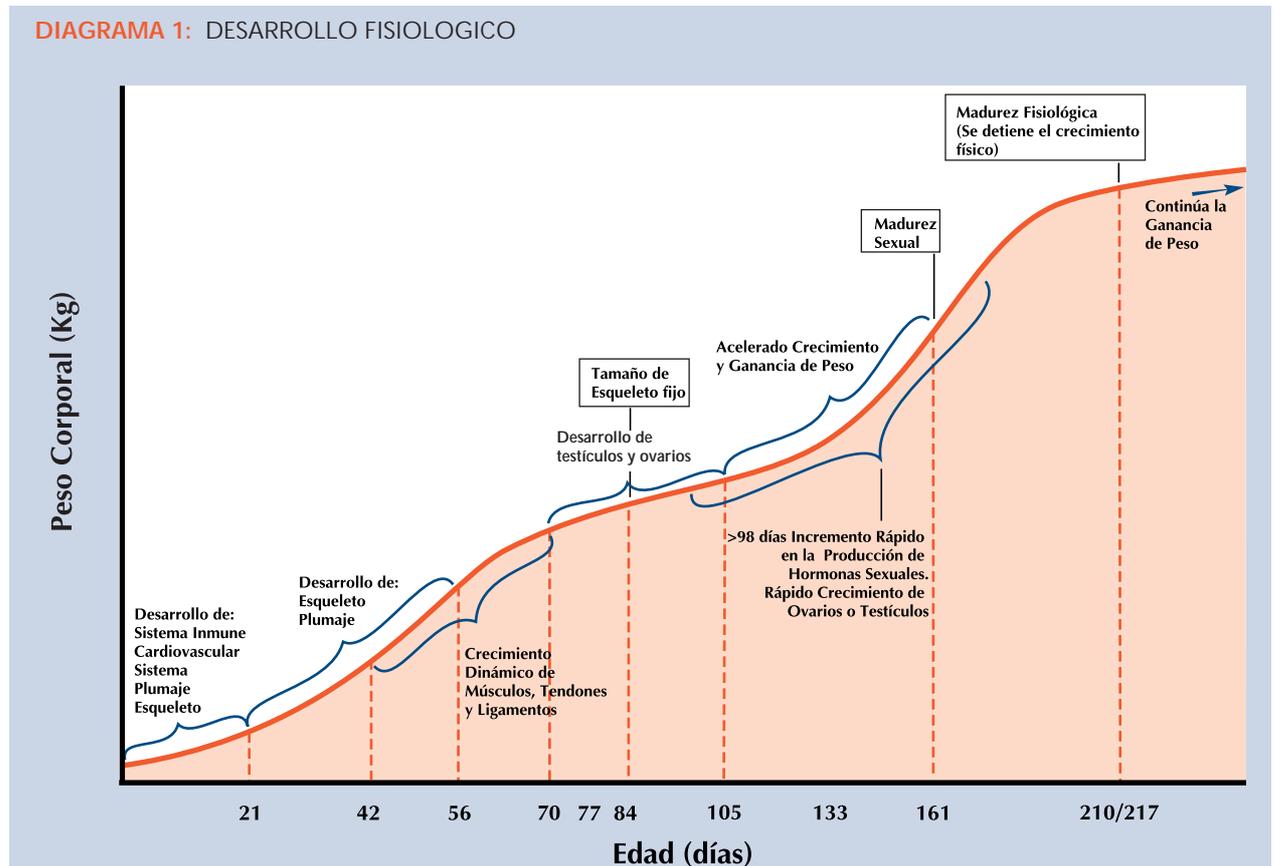
importantes en cada edad y sigue las fases del crecimiento que se muestran en el Diagrama 1.

Los principios de manejo son los mismos para machos y hembras durante el período de desarrollo, aún cuando los pesos corporales son diferentes. Pese a que los machos constituyen un pequeño porcentaje de la parvada en lo que se refiere al número de animales, éstos constituirán el 50% del valor reproductivo y, por ende, son tan importantes como las hembras. No obstante, durante el período de desarrollo, el manejo de los machos requerirá un mayor esfuerzo para lograr un resultado exitoso.

Los avicultores que han tenido los mejores resultados con las reproductoras Ross desarrollan a los machos separados de las hembras desde el primer día hasta el apareamiento, a los 140 a 154 días (de 20 a 22 semanas) de edad. En los lugares donde tradicionalmente se mezcla a ambos sexos siendo jóvenes, el crecimiento y el desarrollo varían dependiendo de sus diferentes capacidades de competir por el alimento dentro de una sola población. Aún cuando se puede lograr éxito con esta práctica, no permite el control separado del crecimiento y la uniformidad de machos y hembras; y por lo general no se consigue obtener la cantidad máxima potencial de pollitos.

Si por razones de organización es necesario juntar a las aves de ambos sexos a una edad temprana, esto nunca deberá hacerse antes de los 42 días (6 semanas) de edad, para que los machos logren el correcto desarrollo del esqueleto. En las parvadas de sexos mixtos se utilizará subsecuentemente el peso corporal de las hembras en comparación con el estándar para determinar los niveles generales de consumo de alimento.

DIAGRAMA 1: DESARROLLO FISIOLÓGICO



DESARROLLO DE 0 A 28 DIAS (DE 0 A 4 SEMANAS)

Los objetivos fisiológicos se detallan en los Diagramas 1 y 2 (páginas 6 y 7).

Objetivos

Asegurar desde un principio el buen desarrollo del tamaño del esqueleto, el sistema inmunológico, la función cardiovascular, el crecimiento del plumaje y el apetito, para obtener la mayor uniformidad posible.

Principios

Las mejores metas de peso corporal de las aves Ross durante las primeras etapas del desarrollo, sólo se pueden lograr mediante la administración *ad libitum* de un alimento de buena calidad, a partir del primer día. Es necesario registrar los consumos de alimento desde el primer día, de tal manera que se pueda lograr una buena transición de la alimentación *ad libitum* a la controlada. El consumo de alimento nunca se debe reducir.

Con el objeto de elevar al máximo el rendimiento es necesario que los animales logren el peso objetivo, o lo rebasen, entre los 7 y 14 días de edad, pues las parvadas que no lo logran tienden a perder uniformidad y, subsecuentemente, será difícil alcanzar las metas de peso corporal y la uniformidad se deteriorará todavía más. Para asegurar que las aves logren el peso meta, deberán recibir

una dieta de Iniciación 1 en migaja, durante los primeros 14 a 21 días (de 2 a 3 semanas) (véase Nutrición, página 45). Una vez que las aves superan el peso meta en 20 a 40 g, se puede introducir el alimento de Iniciación 2. Es necesario pesar a las aves 2 veces por semana para supervisar y llevar un registro ("monitorear") de los resultados durante la transición entre las dietas de Iniciación 1 e Iniciación 2, y para detectar oportunamente si no se está logrando el peso meta.

Un método útil para obtener una indicación temprana del desarrollo del apetito, consiste en valorar la proporción de aves que han comido observando el número de pollos que tengan el buche lleno. A los 3 días de edad el 100% de los pollos debe presentar el buche lleno de alimento.

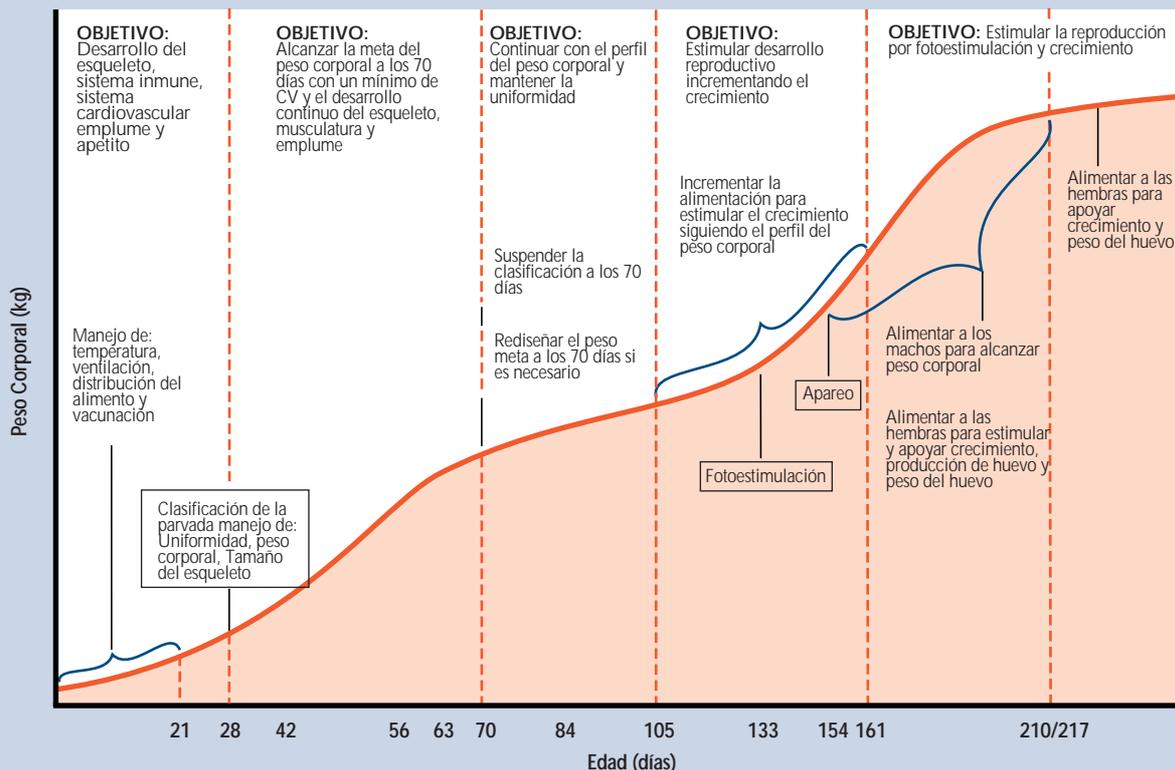
Si existe alguna evidencia de que las aves no estén creciendo de acuerdo con el peso meta, se podrá retrasar la edad en la que habrá de proporcionarse una duración constante del período de luz.

La uniformidad de la parvada también se puede mejorar posteriormente en este período si se proporcionan pequeños incrementos en la cantidad de alimento servido, en vez de hacer los cambios cada semana.

La detección del peso corporal por debajo del peso meta para la edad en cualquier etapa al principio del período de desarrollo, o signos de falta de desarrollo del apetito, requiere atención inmediata. Las acciones que se ejerzan en esta etapa permitirán prevenir dificultades en etapas posteriores para hacer frente a las consecuencias de una mala uniformidad y un mal desarrollo de las funciones fisiológicas esenciales.



DIAGRAMA 2: MANEJO PROGRESIVO



DESARROLLO DE 28 A 70 DÍAS (DE 4 A 10 SEMANAS)

Los objetivos fisiológicos se detallan en los Diagramas 1 y 2 (páginas 6 y 7).

Objetivo

Llevar a toda la parvada al peso estándar para la edad antes de los 70 días (10 semanas).

Principios

El período de 28 a 70 días (de 4 a 10 semanas) es de rápido crecimiento y desarrollo para las reproductoras, por lo que es esencial un buen control de la ganancia de peso, usando cantidades crecientes de alimento. Durante esta etapa, los pequeños incrementos en la cantidad de alimento consumido pueden tener grandes efectos sobre el peso corporal. De ahí la importancia de monitorear el peso de los animales. El programa de alimentación es sólo una guía sobre la cantidad de alimento que las aves requieren. Los cambios en las cantidades de alimento que habrán de suministrarse, se deben calcular usando la desviación del peso corporal con respecto a las curvas de peso meta y la cantidad de alimento que se esté administrando en ese momento.

Es posible que sea necesario clasificar a las aves de ambos sexos en este período (véase Clasificación para Manejar la Uniformidad, página 19). Las diferentes colonias establecidas, al clasificar a las aves, se deben manejar separadamente con el propósito de crear una sola población de aves de cada sexo a los 70 días (10 semanas) de edad.

El período de 42 a 91 días (de 6 a 13 semanas) es crucial para el desarrollo de los machos, pues durante este tiempo se desarrollan las patas con rapidez (músculos, ligamentos y huesos). Cualquier desviación que ocurra con respecto al perfil de crecimiento meta puede causar problemas subsecuentes de viabilidad y rendimiento en los machos adultos.

DESARROLLO DE 70 A 105 DÍAS (DE 10 A 15 SEMANAS)

Los objetivos fisiológicos se detallan en los Diagramas 1 y 2 (páginas 6 y 7).

Objetivo

Mantener el perfil de crecimiento apropiado y la uniformidad de la parvada a todo lo largo de este período, en preparación para la transición a la madurez sexual.

Principios

El crecimiento durante esta fase muestra relativamente poca respuesta a los cambios en la cantidad del alimento

proporcionado. Es necesario permitir que las aves crezcan de acuerdo al peso objetivo. Tal vez sea necesario dar pequeños incrementos en la cantidad de ración (de 1 a 2 g/ave/día).

En aquellas situaciones en que las aves se adelanten más de 100 g a las metas de peso corporal, se deberá trazar una nueva línea paralela a la de la recomendación (véase Manejo Después de la Clasificación, página 22). Estas aves deben lograr el mismo crecimiento paulatino que las que se encuentran en la línea del estándar. En los machos, los órganos sexuales comienzan a desarrollarse a partir de los 70 días (10 semanas). El estrés o la interrupción del crecimiento durante esta etapa afectarán el desarrollo de los testículos y reducirán la fertilidad en la vida adulta.

Puntos Clave

- ✓ **Desarrollar a los machos separados de las hembras hasta que llegue el momento del apareo (a las 18 a 23 semanas).**
- ✓ **Lograr desde un principio las metas de peso corporal para facilitar el crecimiento exitoso.**
- ✓ **Asegurar que las aves logren los objetivos de peso corporal cada semana.**
- ✓ **Usar incrementos pequeños de alimento, pero con regularidad, para promover una buena uniformidad desde el principio.**

CRIANZA

Objetivos

Asegurar un buen progreso del crecimiento desde el primero hasta los 7 días de vida, con el fin de alcanzar el peso corporal meta a los 14 días (2 semanas) y asegurar que éste se mantenga sobre una curva uniforme de crecimiento hasta los 28 días (4 semanas).

Lograr el establecimiento exitoso de la parvada desde el primer día, desarrollar el apetito, promover el crecimiento de las plumas y mantener la uniformidad en toda la parvada.

Principios

Es indispensable proporcionar a las aves el perfil correcto de temperatura, humedad relativa y buena calidad de aire, alimento y agua, además de una correcta densidad de población. El logro de un buen nivel de rendimiento durante el período de postura depende de proporcionar altos niveles de manejo durante las primeras etapas de la vida de las aves.

PROCESAMIENTO DEL POLLO DE UN DIA

El bienestar de la parvada durante toda su vida se puede mejorar mediante ciertos procedimientos ya sea en la planta de incubación o durante los primeros días de vida, incluyendo el corte de la cresta, de los dedos o del espolón en los machos y el recorte del pico en ambos sexos. La necesidad de cualquiera de estos procedimientos se debe revisar con frecuencia, especificándolos para cada parvada.

Procesamiento de los Machos Reproductores en la Incubadora

Con el objeto de prevenir daños en las hembras durante el apareamiento, suele ser recomendable recortar y cauterizar la punta del dedo posterior de cada pata de los machos en la incubadora. El hecho de no recortar la cresta de los machos facilita desde un principio la alimentación efectiva por sexos separados y también ayuda a mantener la fertilidad al aumentar la edad de las parvadas. Los machos con la cresta intacta son menos susceptibles al estrés por calor; sin embargo, se pueden presentar más daños por el equipo y por peleas entre machos. No es necesario cortar el espolón ni la cresta de los machos.

Recorte del Pico

No se recomienda recortar el pico de los machos ni de las hembras a menos que exista una clara indicación de que puede ocurrir sufrimiento en la parvada si no se realiza esta práctica. Bajo circunstancias especiales, el recorte del pico se puede efectuar a los 4 ó 5 días de edad usando un instrumento de precisión especial para este fin. Es preferible dejar que los pollos se establezcan y estén consumiendo alimento antes de recortarles el pico, en vez de intentar este procedimiento en la planta de incubación. El recorte del pico requiere una gran habilidad, concentración y precisión, y siempre lo debe realizar el personal capacitado. El objetivo siempre debe ser remover una cantidad mínima del pico, minimizando el estrés de los pollos a corto y largo plazo. La longitud del pico recortado debe ser similar en cada ave.

PELIGRO Las variaciones en la calidad del recorte del pico pueden causar problemas de uniformidad.

PELIGRO Se debe tener cuidado de asegurar la perfecta cauterización al recortar el pico, para reducir las posibilidades de infección.

Es esencial emplear sólo personal bien entrenado y el equipo correcto para el recorte del pico, consultando siempre a un médico veterinario asesor.

PREPARACION DEL GALPON

Los galpones (casetas o naves) siempre se deben limpiar, desinfectar y equipar con suficiente anticipación para encender las criadoras y alcanzar los niveles deseados de

temperatura 24 horas antes de la llegada del pollo (véase también Higiene y Salud, página 62). Las temperaturas se deben verificar al nivel de los pollos. Si no transcurre suficiente tiempo para que la temperatura del piso alcance la temperatura del galpón, se corre el peligro de enfriar a las aves. La conducta de las aves es el indicador más importante de la temperatura y los encargados deben responder con rapidez ante cualquier cambio en el comportamiento de las aves.

Se debe colocar cama nueva a una profundidad de 10 cm (4 pulgadas) excepto cuando se vaya a administrar el alimento en el piso, en cuyo caso la cama no debe tener una profundidad mayor a 4 cm (1.5 pulgadas). El exceso de cama puede crear un problema de hundimiento por lo que algunos pollos pueden quedar enterrados. Se debe ajustar la altura de los bebederos en respuesta al hundimiento de la cama.

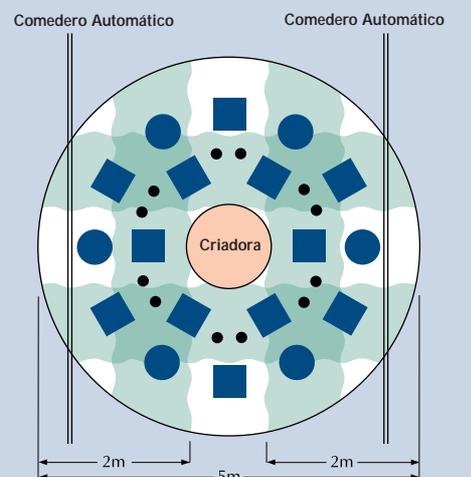
PREPARACION DEL AREA DE CRIANZA

Se utilizan dos sistemas básicos de control de la temperatura:

- Crianza en una Parte del Galpón
- Crianza en Todo el Galpón

La crianza a lo largo del centro del galpón tiene más probabilidades de lograr la distribución uniforme de las aves. Este principio es aplicable tanto a los sistemas de criadoras radiantes como de aire caliente. El Diagrama 3 presenta un esquema típico de crianza en una parte del galpón para 1,000 pollos de un día de edad.

DIAGRAMA 3: DIAGRAMA TÍPICO DE LA CRIANZA EN UNA PARTE DEL GALPON (1.000 POLLITOS) PARA EL PRIMER DIA



- 6 Bebederos de Campana
- 12 Comederos de Bandeja
- 12 Minibebedores
- 25% de Cubierta de Papel

La recepción de las aves se debe planear de tal manera que se puedan criar por separado los pollos procedentes de parvadas de progenitoras de diferentes edades, ya que los hijos de progenitoras jóvenes alcanzarán a los demás si se mantienen separados durante los primeros 14 a 21 días (2 a 3 semanas) de vida. Una buena práctica es designar áreas especiales para poder clasificar a las aves antes de su llegada (véase Clasificación para Manejar la Uniformidad, página 19).

Los pollitos se deben colocar en el área de las criadoras inmediatamente después de su llegada. Las cajas llenas de pollos nunca se deben apilar dentro del galpón de crianza. Las cajas vacías se deben sacar del galpón y destruirlas tan pronto como sea posible. Se debe tener mucho cuidado de repartir cantidades iguales de aves en cada área de la criadora. En la sección Higiene y Salud (página 62) presentamos un análisis de los requerimientos de vacunación y administración de productos de exclusión competitiva.

A su llegada a la granja, los pollitos requieren agua de bebida y alimento fresco, pues se ha demostrado que las aves que tienen acceso inmediato a estos dos elementos crecen mejor y más uniformemente que los pollos en los que se retrasa el consumo de alimento.

Todos los días se debe servir como máximo la cantidad de alimento necesaria para un día, con el fin de evitar que se eche a perder y cause problemas. Se deben administrar pequeñas cantidades de ración, frecuentemente (5 ó 6 veces al día), para animar a las aves a acudir al comedero.

Para favorecer la distribución homogénea de las aves se debe elevar inicialmente la luz en las criadoras, encendiendo 2 ó 3 días después las filas de luces adyacentes.

TEMPERATURA DURANTE LA CRIANZA

Es necesario que el galpón se encuentre a la temperatura requerida para la crianza desde 24 horas antes de la hora esperada de arribo de los animales.

Crianza en una Parte del Galpón

La temperatura inicial debajo de las criadoras debe ser de 29 a 31°C (de 88 a 91°F). Posteriormente, se debe reducir la temperatura debajo de las criadoras en promedio de 0.2 a 0.3°C (de 0.4 a 0.6°F) por día (véase el Cuadro 1).

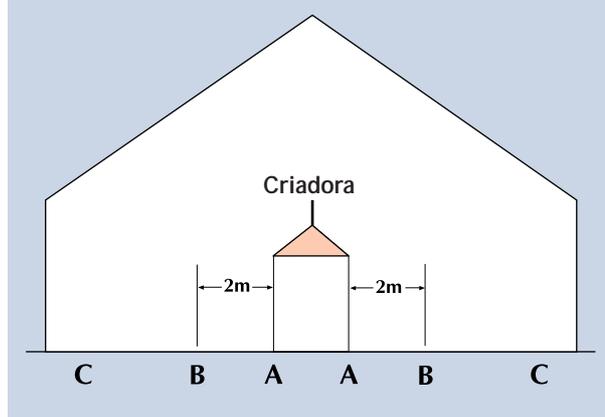
La temperatura inicial del galpón debe ser de 25 a 27°C (de 75 a 80°F). Ésta se debe reducir junto con la

temperatura de las criadoras para lograr una temperatura final en el galpón de 20 a 22°C (de 68 a 72°F) a los 24 a 27 días. El Diagrama 4 ilustra las áreas de gradientes de temperatura bajo las condiciones de crianza en determinadas partes del galpón.

CUADRO 1: TEMPERATURAS DE CRIANZA

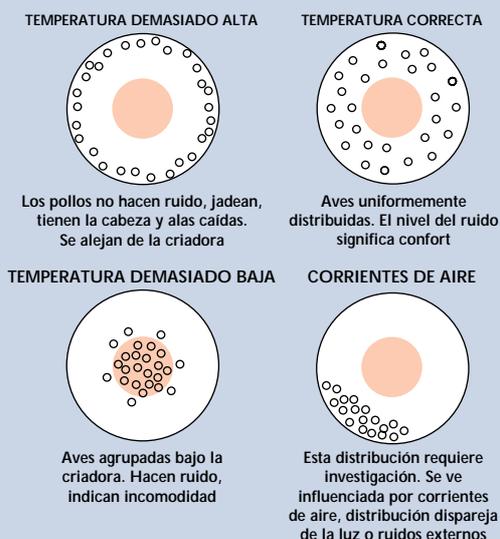
GALPON COMPLETO		PARTE DEL GALPON			
Edad (días)	Temp. °C	Edad (días)	Temp. °C		
			Borde de la Criadora A	2m B	Galpón C
D/O	29	D/O	30	27	25
3	28	3	29	26	24
6	27	6	28	25	23
9	26	9	27	25	23
12	25	12	26	25	22
15	24	15	25	24	22
18	23	18	24	24	22
21	22	21	23	23	22
24	21	24	22	22	21
27	21	27	21	21	21

DIAGRAMA 4: CRIANZA EN UNA PARTE DEL GALPON - AREAS DE GRADIENTES DE TEMPERATURA



Es necesario revisar continua y cuidadosamente el comportamiento de las aves durante el período de crianza, pues éste es el mejor indicador de que la temperatura está correcta (véase el Diagrama 5). Los termómetros se deben colocar a la altura de las aves y por todo el galpón para validar los sistemas automáticos. Si las aves se distribuyen en forma dispareja, esto significa que la temperatura es incorrecta o que hay corrientes de aire.

DIAGRAMA 5: DISTRIBUCION DE LAS AVES
BAJO LAS CRIADORAS



Las cercas o círculos de chapa se deben colocar alrededor de las criadoras para controlar el movimiento de los pollos al principio. Éstos se deben ir ampliando gradualmente desde los 3 y hasta los 5 a 7 días, para entonces eliminarlos.

Durante las primeras 24 a 48 horas la iluminación debe ser continua, dependiendo de las condiciones y la conducta de los pollos. Posteriormente se debe controlar la duración del fotoperíodo y la intensidad de la luz (véase Iluminación, página 52).

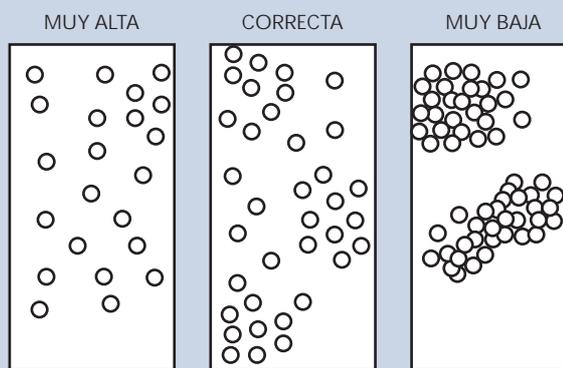
La única iluminación que se necesita dentro del galpón es en forma de círculos de luz de 4 a 5 m (de 13 a 16.5 pies) de diámetro por cada 1.500 pollos. La luz debe ser brillante, de 80 a 100 lux (de 7.4 a 9.3 pies candela). El resto de la caseta debe estar oscuro o con una luz muy tenue. El tamaño del área iluminada se debe incrementar de manera proporcional a la superficie donde se encuentran las aves. Durante las primeras 24 a 48 horas, la iluminación debe ser continua, dependiendo de las condiciones y la conducta de las aves. Posteriormente es necesario controlar tanto las horas de luz como su intensidad (véase Iluminación, página 52).

Crianza en Todo el Galpón

Cuando se utilice el sistema de crianza en todo el galpón, la temperatura inicial de este período al nivel de los pollos debe ser de 29 a 31°C (de 84 a 88°F). La temperatura del galpón se debe reducir gradualmente en respuesta a la conducta y las condiciones de los animales, para lograr una temperatura final de 21 a 22°C (de 70 a 72°F) hacia los 21 a 24 días (véase el Cuadro 1, página 10).

Bajo este sistema es menos fácil usar la conducta de los pollos como un indicador de que la temperatura es satisfactoria, en comparación con la crianza en sólo una parte del galpón, ya que no existen fuentes obvias de calor (véase el Diagrama 6). Con frecuencia, el ruido que producen las aves puede ser la única indicación de falta de confort. Si se les da la oportunidad, las aves se congregarán en las áreas donde la temperatura sea más cercana a sus requerimientos, por lo que hay que tener cierto cuidado para interpretar su comportamiento.

DIAGRAMA 6: CONDUCTA TIPICA DE LOS POLLOS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE CRIANZA EN TODO EL GALPON



Humedad

La humedad relativa (HR) de la nacedora al final del proceso de incubación debe ser elevada (aproximadamente 80%). En la granja, cuando se aplica la calefacción en todo el galpón, y sobre todo si existen bebederos de niple, tetina o chupón, la humedad relativa puede ser sumamente baja, hasta del 25%. Cuando el equipo de los galpones es más convencional (como criadoras que producen humedad como un subproducto de la combustión, y bebederos campana con superficies de agua abiertas) tienen niveles de humedad relativa más elevados, por lo general superiores al 50%. Para aminorar el cambio drástico que experimentan los pollos al pasar de la planta de incubación a la granja, los niveles de humedad relativa durante los primeros 3 días deben ser alrededor del 70%. En los galpones de levante de reproductoras, la humedad relativa se debe monitorear todos los días, pues si cae por debajo del 50% durante la primera semana, los animales comenzarán a deshidratarse y esto causa efectos negativos sobre el rendimiento. En tales casos se debe actuar para incrementar la humedad relativa.

Los niveles bajos de humedad relativa durante la primera semana pueden producir deficiencias en el rendimiento y falta de uniformidad.



Si el galpón cuenta con boquillas de aspersión (nebulizadores o "foggers") como medida de enfriamiento en clima caluroso, éstas se pueden usar para incrementar la humedad relativa durante la crianza. Los pollitos mantenidos con niveles correctos de humedad son menos susceptibles a la deshidratación y por lo general tienen una iniciación mejor y más uniforme.

A medida que van creciendo los pollos, se van reduciendo los niveles ideales de humedad relativa, de tal manera que cuando éstos son elevados de los 18 días en adelante pueden producir cama húmeda y los problemas con ella asociados. A medida que aumenta el peso corporal es posible controlar los niveles de humedad relativa usando los sistemas de ventilación y calefacción.

INTERACCION ENTRE LA TEMPERATURA Y LA HUMEDAD

Todos los animales eliminan calor hacia el ambiente mediante la evaporación de la humedad del tracto respiratorio y a través de la piel. Cuando el nivel de humedad relativa es elevado se presenta una menor pérdida de calor por evaporación y esto incrementa la temperatura aparente de los animales. La temperatura que experimenta el ave depende de la temperatura de bulbo seco y de la humedad relativa. Cuando esta última es elevada se incrementa la temperatura aparente ante una temperatura dada de bulbo seco, mientras que la humedad relativa baja disminuye la temperatura aparente. El perfil de temperaturas que aparece en el Cuadro 1 (página 10) asume un rango de humedad relativa del 60 al 70%.

El Cuadro 2 muestra la temperatura predicha de bulbo seco requerida para lograr un perfil meta de temperaturas a lo largo de una gama de niveles de humedad relativa. La información que aparece en el Cuadro 2 se puede usar en situaciones donde la humedad relativa varíe más allá del rango objetivo (de 60 a 70%).

CUADRO 2: TEMPERATURAS DE BULBO SECO REQUERIDAS PARA LOGRAR TEMPERATURAS APARENTES EQUIVALENTES, ANTE NIVELES VARIABLES DE HUMEDAD RELATIVA

Edad (días)	Temp. Conv. °C	Rango de HR%	Temp. a varias HR%			
			50	60	70	80
0	29	65-70	33.0	30.5	28.6	27.0
3	28	65-70	32.0	29.5	27.6	26.0
6	27	65-70	31.0	28.5	26.6	25.0
9	26	65-70	29.7	27.5	25.6	24.0
12	25	60-70	27.2	25.0	23.8	22.5
15	24	60-70	26.2	24.0	22.5	21.0
18	23	60-70	25.0	23.0	21.5	20.0
21	22	60-70	24.0	22.0	20.5	19.0
24	21	60-70	23.0	21.0	19.5	18.0
27	21	60-70	23.0	21.0	19.5	18.0

Si la humedad relativa está fuera del rango objetivo, la temperatura del galpón, al nivel de las aves, se puede ajustar a lo indicado en el Cuadro 2. En todas las etapas es necesario monitorear el comportamiento de las aves para asegurar que estén experimentando una temperatura adecuada. Si la conducta subsecuente indica que los pollos están demasiado fríos o demasiado calientes, se deberá ajustar apropiadamente la temperatura del galpón.

Cuando la humedad relativa cae por debajo del 50% durante la crianza, se requiere actuar para subir la humedad relativa y evitar así que se deshidraten los pollitos.



Si las aves pían excesivamente, esta es una señal de que la temperatura es incorrecta.



Si los pollitos tienen demasiado calor durante los primeros 10 días, su arranque no será correcto, pues se deprime el consumo de alimento y, con ello, el crecimiento al principio de la vida. Además, el emplume será lento y disparejo.



TEMPERATURAS AMBIENTALES ELEVADAS

Bajo condiciones de alto calor ambiental, la aclimatación permite a las aves funcionar bien a temperaturas operativas (véase la definición más adelante) hasta de 28 a 30°C (de 82 a 86°F) siempre y cuando se tome en consideración la densidad de población, la velocidad del aire, la ventilación y la humedad. Los paneles de enfriamiento evaporativo (o cortinas húmedas) con nebulización a presión y/o el funcionamiento de los ventiladores dentro del galpón, son elementos que se utilizan para reducir la temperatura interna (véase Galpones y Medio Ambiente, página 42).

En galpones abiertos o provistos de cortinas ubicados en áreas con altas fluctuaciones de temperatura durante el día, surgen situaciones en las que las temperaturas de la crianza se pueden salir del rango que muestra el Cuadro 1 (página 10). En estos casos es aceptable reducir la temperatura de 0.5 a 0.8°C/día del primero a los 10 días; sin embargo, la reducción que se haga de los días 11 a 21 se deberá limitar a 0.3°C al día.

TEMPERATURA OPERATIVA

La temperatura operativa se define como la temperatura mínima del galpón más $\frac{2}{3}$ de la diferencia entre las temperaturas mínima y máxima dentro del galpón. Este factor es importante en lugares con fluctuaciones significativas en la temperatura durante el día.

Ejemplo: Temperatura mínima del galpón: 16°C
 Temperatura máxima del galpón: 28°C
 Temperatura Operativa = $[(28-16) \times \frac{2}{3}] + 16 = 24^\circ\text{C}$

VENTILACION

Es necesario mantener las aves a la temperatura correcta y con un aporte adecuado de aire fresco. Una buena práctica consiste en establecer un sistema de ventilación mínima durante la crianza, con lo cual se renueva el oxígeno y se elimina el dióxido de carbono y los gases nocivos producidos por las aves y, posiblemente, por el sistema de calefacción. Los requerimientos de la ventilación mínima aparecen en el Apéndice 6 (página 79), (véase también Galpones y Medio Ambiente, página 42).

PELIGRO El aire de mala calidad debido a falta de ventilación durante la crianza puede causar daño a la superficie pulmonar, haciendo que las aves sean más susceptibles a las enfermedades respiratorias.

DENSIDAD DE POBLACION DE 0 A 28 DIAS (DE 0 A 4 SEMANAS)

El espacio de piso que se dé a las aves se debe incrementar progresivamente de tal manera que, a los 28 días (4 semanas), exista una densidad de 4 a 7 aves/m² (de 1.5 a 2.7 pies²/ave). Véase el Cuadro 3.

CUADRO 3: DENSIDADES DE POBLACION

Desarrollo de 0 a 140 días (0 a 20 semanas)	
Machos Aves/m ² (pie ² /ave)	Hembras Aves/m ² (pie ² /ave)
3-4 (2.7-3.6)	4-7 (1.5-2.7)
Producción de 140 a 448 días (de 20 a 64 semanas)	
Machos y Hembras Aves/m ² (pie ² /ave)	
3.5-5.5 (1.95-3.1)	

ESPACIO DE COMEDEROS Y BEBEDEROS

Se debe proporcionar un espacio de comedero lineal de 5 cm (2 pulgadas) por ave o 1 comedero para pollito BB por cada 80 a 100 aves, durante los primeros 2 a 3 días. El primer alimento se debe suministrar en bandejas o sobre papel, ocupando hasta el 25% del área de crianza. Un espacio de 5 cm de comedero es adecuado hasta los 35 días, 10 cm (4 pulgadas) hasta los 70 días y, en lo sucesivo, se requieren 15 cm (5.5 pulgadas). Véase el Cuadro 4 (página 13). El alimento se debe dar en migaja o en harina durante los primeros 21 días (3 semanas).

Una buena práctica es monitorear la actividad de los pollos en el comedero. El tamaño del buche es una buena indicación de la actividad de consumo de

alimento. A las 24 horas después de llegada la parvada, más del 80% de los pollos debe tener el buche lleno. A las 48 horas de llegados, más del 95% de los animales deben tener el buche lleno. A las 72 horas esto deberá prevalecer en el 100% de los pollos. Si no se están logrando estos niveles de buches llenos, significa que hay algo que está impidiendo que los pollos coman, por lo que se requiere actuar para resolver el problema.

CUADRO 4: ESPACIO DE COMEDERO

Hembras Edad	Espacio de Comedero
0 a 35 días (0 a 5 semanas)	5cm/ave
35 a 70 días (5 a 10 semanas)	10cm/ave
70 días (10 semanas) a sacrificio	15cm/ave
Machos Edad	Espacio de Comedero
0 a 35 días (0 a 5 semanas)	5cm/ave
35 a 70 días (5 a 10 semanas)	10cm/ave
70 a 140 días (10 a 20 semanas)	15cm/ave
140 a 448 días (20 a 64 semanas)	18cm/ave

Si se utiliza más de un comedero de canaleta, éstos deberán ponerse en marcha en direcciones opuestas. El tiempo de distribución del alimento se puede reducir si se coloca una tolva satélite a la mitad del recorrido que contenga suficiente alimento como para llenar la mitad de la canaleta. Es necesario monitorear la profundidad, el tiempo de distribución y el tiempo de consumo del alimento, de manera rutinaria y en varios puntos.

El agua es necesaria para el crecimiento y el desarrollo. Los pollos deben tener acceso ilimitado a ella. Para lograr un espacio adecuado de bebedero por cada 1.000 pollos de un día, se deben colocar de 5 a 6 bebederos estándar de campana, de 40 cm (15.7 pulgadas) de diámetro, más 10 a 15 minibebedores suplementarios de 15 a 20 cm (de 5.5 a 8.0 pulgadas) de diámetro. Los bebederos se deben depositar estratégicamente para asegurar que los pollos no tengan que desplazarse más de un metro para tener acceso al agua durante las primeras 24 horas. El agua debe ser limpia y fresca, pues con las temperaturas de crianza las bacterias se pueden multiplicar con mucha rapidez en el agua expuesta.

Los bebederos suplementarios se deben reemplazar gradualmente desde los 3 ó 4 días en adelante. A partir de los 21 días el espacio de bebedero se proporciona mediante:

Automático circular } 1.5 cm/ave
o canaleta }

Niple (Tetina o Chupón) 1 por cada 8 a 12 aves
Copa 1 por cada 20 - 30 aves

Véase el Cuadro 5.

CUADRO 5: ESPACIO DE BEBEDERO

	Periodo de Crecimiento	Periodo de Producción
Automático circular o canaleta	1.5cm/ave	2.5cm/ave
Nipples	uno/8-12 aves	uno/6-10 aves
Copas	uno/20-30 aves	una/15-20 aves

Desde el primer día de edad se pueden utilizar con mucho éxito los bebederos de niple (tetina o chupón) o los sistemas de copas, auxiliados con bebederos suplementarios.

Puntos clave

- ✓ Preparar, limpiar y desinfectar los galpones y el equipo con suficiente anticipación a la llegada del pollo.
- ✓ Asegurar que el galpón alcance la temperatura y la humedad relativa correctas 24 horas antes de la llegada del pollito
- ✓ Asegurar que los pollos tengan acceso inmediato al agua fresca y al alimento.

- ✓ Usar la conducta de las aves como un indicador de que la temperatura de la crianza sea correcta.
- ✓ Rellenar los comederos frecuentemente durante el período de crianza.
- ✓ Monitorear el llenado del buche para asegurar que los pollos estén comiendo.
- ✓ Revisar y ajustar los comederos y bebederos cuando menos dos veces al día.
- ✓ Observar los pollos a intervalos regulares durante el día.
- ✓ El corte del pico debe ser realizado por personal competente, entrenado y bien supervisado.

Ante cualquier anomalía en la conducta del pollo o si la mortalidad es superior al 1% a los 7 días, será necesario revisar los factores de manejo, haciendo los arreglos necesarios para que un médico veterinario haga un examen lo antes posible.



CONTROL DEL PESO CORPORAL Y ALIMENTACION

Objetivos

Controlar el desarrollo de las reproductoras a todo lo largo de la etapa de levante para alcanzar el máximo rendimiento reproductivo.

Establecer y mantener el peso corporal para la edad y la buena uniformidad de la parvada mediante un control preciso de la cantidad y la distribución del alimento suministrado.

MEDICION DEL PESO CORPORAL Y DE LA UNIFORMIDAD

Objetivo

Obtener un cálculo preciso del peso corporal y de la variabilidad de cada población, de tal manera que se puedan tomar decisiones apropiadas con respecto a la cantidad de alimento a suministrar por ave.

Muestra de Pesos de las Aves

El crecimiento y el desarrollo de una parvada se evalúa y maneja, pesando muestras representativas de aves y comparándolas con el estándar de peso para la edad. Existen varios tipos de básculas que se pueden usar para pesar a las aves con una precisión de 20 g. Las básculas mecánicas convencionales o de aguja giratoria son las más laboriosas y, además, con ellas es necesario anotar los registros y hacer los cálculos manualmente.

Por otra parte, existen básculas electrónicas que registran el peso individual de cada ave y calculan automáticamente la información estadística de la parvada. Cualquiera de los dos tipos se puede usar con éxito, pero es necesario utilizar sólo un tipo para pesajes repetidos en una misma parvada.

Los sistemas automáticos de muestreo de peso que se colocan en el galpón proporcionan registros cotidianos del peso corporal, pero es necesario calibrarlos con regularidad y cotejarlos contra básculas manuales.

Todos los sistemas de medición requieren ser calibrados, por lo que siempre debe haber pesas estándar a la mano para revisar que las básculas estén pesando con precisión. Al principio de cada pesaje de una muestra se debe realizar una calibración.

El pesaje de las muestras de aves se debe realizar cada semana, comenzando desde el primer día de vida. A los 0, 7 y 14 días (0, 1 y 2 semanas) de edad, las aves de una muestra se deben pesar en conjunto, de 10 a 20 animales a la vez. La muestra total no debe ser inferior al 5% de la parvada. En las parvadas que tengan problemas de crecimiento al principio de su crecimiento tal vez sea necesario realizar los pesajes con mayor frecuencia.

De los 21 días (3 semanas) de edad en adelante, las aves de la muestra, tomadas al azar, se deben pesar individualmente. Se deben capturar de 50 a 100 aves por

colonia usando cercas especiales para este fin, pesando a las aves una por una. Es necesario pesar a todas las aves que queden atrapadas en la cerca de captura con el fin de evitar que se haga una selección tendenciosa. Si la colonia tiene más de 1.000 aves, se deberán tomar 2 muestras de pesos, en dos sitios distintos de esa sección del galpón.

Las aves se deben pesar el mismo día cada semana y a la misma hora, preferentemente de 4 a 6 horas después de haber comido. El objetivo es obtener una verdadera representación del crecimiento y desarrollo de la parvada, realizando un muestreo preciso.

Cuando se utilizan básculas manuales, se deben registrar los pesos individuales de las aves en un cuadro diseñado especialmente para este fin, haciendo las anotaciones a medida que se van pesando los animales (véase el Diagrama 7, página 16).

Inmediatamente después del pesaje se deben calcular los siguiente parámetros:

- Pesos promedio de la parvada
- Rango de pesos de la parvada
- Distribución del peso en la parvada
- Coeficiente de variación, % (véase este método más adelante)

El peso corporal promedio se debe graficar en el gráfico de peso corporal para la edad. Todas las decisiones sobre la cantidad de alimento que se habrá de administrar se deben basar en la desviación del peso corporal promedio con respecto al peso meta.

COEFICIENTE DE VARIACION

El coeficiente de variación (CV) es un método matemático que se utiliza para expresar la uniformidad u homogeneidad de una parvada. El método preciso para el cálculo es el siguiente:

$$\frac{\text{Desviación Estándar}}{\text{Peso Promedio}} \times 100 = \text{CV\%}$$

La desviación estándar se puede calcular usando una calculadora electrónica o básculas electrónicas. Si no se cuenta con calculadora electrónica, se puede usar la sencilla fórmula que aparece a continuación, para calcular el CV porcentual.

$$\frac{\text{Rango de Pesos}}{\text{Peso Promedio} \times F} = \text{CV\%}$$

El rango se define como la diferencia de peso entre las aves más pesadas y las más livianas. F es una constante y depende del tamaño de la muestra, según se indica en el Cuadro 6 (página 17).

Se debe usar el mismo método para el cálculo, de manera consistente, a todo lo largo del período de desarrollo, pues el resultado numérico obtenido variará ligeramente dependiendo del método usado.

DIAGRAMA 7: CUADRO DE REGISTRO DEL PESO CORPORAL ROSS

GRANJA	ESTIRPE	GALPON	CORRAL	SEXO	EDAD	FECHA
		2	3	F	35	Noviembre 01
NUM. AVES PESADAS	PESO PROMEDIO	PESO META		UNIFORMIDAD		
120	540	560		% de la Muestra + 10% del Promedio	Coefficiente de Variación %	
				54.2	13.28	

PESO g	NUMERO DE AVES	PESO g	NUMERO DE AVES	COMENTARIOS
00		00		
20		20	Peso Promedio =	540g
40		40		
60		60	Rango =	360g
80		80		
100		00	Coefficiente de Variación % =	$360 \times 100 =$
20		20		$540 \times 5.02 = 13.28\%$
40		40		
60		60		
80		80		
200		00	% de la Muestra $\pm 10\%$	$\frac{65}{120} \times 100 =$
20		20		54.2%
40		40		
60		60		
80		80		
300		00		
20		20		
40		40		
60	X	60		
80	XX	80		
400	XXX	00	24 (20%)	
20	XXXXX	20	Aves Livianas	
40	XXX	40	(CV% $\approx 6.9\%$)	
60	XXXXXX	60		
80	XXXXXXX	80	Punto de Corte	
500	XXXXXXXXX	00		
20	XXXXXXXXXXXXXXXXX	20		
40	XXXXXXXXXXXXXXXXX	40	Edad =	35 days
60	XXXXXXXXXXXXXXXXX	60		
80	XXXXXXXXXXXXXXXXX	80	Peso Meta =	560g
600	XXXXXXXXX	00	Normal	
20	XXXXXXXXX	20	(CV% $\approx 7.8\%$)	Peso Promedio =
40	XXXXXX	40		540g
60	XXX	60	Total de Aves Pesadas =	120
80	XX	80		
700	X	00	20% de la Muestra =	24
20	X	20		
40		40	Punto de Corte 480 g o menos	
60		60		
80		80		
800		00	N.B. % de CV Aproximado	
20		20	de la Población Liviana =	6.9%
40		40		
60		60	% de CV Aproximado	
80		80	de la Población Normal =	7.8%
900		00		
20		20	\therefore Clasificación sólo en dos sentidos	
40		40		
60		60		
80		80		

CUADRO 6: TAMAÑO DE LA MUESTRA Y VALORES DE F

TAMAÑO DE LA MUESTRA	VALOR DE F	TAMAÑO DE LA MUESTRA	VALOR DE F
25	3.94	75	4.81
30	4.09	80	4.87
35	4.20	85	4.90
40	4.30	90	4.94
45	4.40	95	4.98
50	4.50	100	5.02
55	4.57	>150	5.03

Un segundo método para medir la uniformidad consiste en expresarla en términos del porcentaje de aves dentro del rango del peso promedio, más o menos un 10%. Mientras que este método proporciona una indicación precisa del número de aves cercanas al peso promedio, a diferencia del CV no toma en cuenta a las aves demasiado livianas ni a las demasiado pesadas. El Cuadro 7 ilustra la relación aproximada entre el coeficiente de variación y el peso promedio $\pm 10\%$ en las poblaciones con una distribución normal del peso (o sea una curva en forma de campana).

CUADRO 7: RELACION ENTRE EL CV Y EL PESO PROMEDIO $\pm 10\%$ DE LAS POBLACIONES CON UNA DISTRIBUCION NORMAL

CV%	% UNIFORMIDAD $\pm 10\%$
5	95.4
6	90.4
7	84.7
8	78.8
9	73.3
10	68.3
11	63.7
12	58.2
13	55.8
14	52.0
15	49.5
16	46.8

PELIGRO Si el pesaje de una muestra genera datos incongruentes con respecto a los pesajes previos y las expectativas, se deberá tomar inmediatamente una segunda muestra, como verificación, antes de tomar decisiones sobre el consumo de alimento. Esto permitirá identificar problemas específicos como errores en la cantidad de alimento suministrado, fallas en los bebederos, variaciones en el número de aves por corral, enfermedades, etc.

Puntos Clave

- ✓ Comenzar a pesar las muestras de aves desde el primer día y continuar haciéndolo cuando menos una vez por semana durante todo el período de levante.
- ✓ Pesar a las aves individualmente durante el muestreo de las 3 semanas en adelante.
- ✓ Pesar a las aves el mismo día y a la misma hora cada semana.
- ✓ Usar equipo de precisión para pesar a las aves.
- ✓ Calcular el peso promedio y la uniformidad. Registrar los datos, usando el gráfico especial de peso para la edad.
- ✓ Calcular el alimento que habrá de administrarse con base en la desviación del peso corporal promedio con respecto al peso estándar. Usar el programa de alimentación sólo como una guía.

CONTROL DE LA ALIMENTACION PARA MANEJAR EL PESO CORPORAL

Objetivos

Lograr los pesos estándar a todo lo largo de la vida de las reproductoras pesadas. Asegurar el correcto crecimiento y desarrollo permitiendo que las aves alcancen la madurez sexual de manera uniforme y coordinada, tanto entre las del mismo sexo como entre ambos sexos.

Minimizar la variación entre la parvada para poder manejarla con mayor facilidad.

Principios

Las correcciones del peso corporal se logran ajustando la cantidad de alimento por administrar. Estas cantidades se pueden mantener o incrementar, pero nunca se deben reducir durante el período de crecimiento. La buena distribución del alimento, que permita que todas las aves tengan acceso y puedan comer al mismo tiempo, es absolutamente esencial, puesto que la cantidad de ración que se suministra es inferior al consumo *ad libitum*.

Una buena uniformidad es tan importante como el logro del peso estándar. Una de las primeras indicaciones de problemas durante el levante de las reproductoras es, con mucha frecuencia, un aumento en la desuniformidad.

Otro aspecto importante para un crecimiento uniforme es el buen desarrollo del esqueleto. La madurez sexual depende de la composición corporal. Las parvadas con un peso uniforme pero con grados variables del tamaño del esqueleto, presentan también variabilidad en la composición corporal. Los animales de estas parvadas no responden de manera uniforme a los cambios en el patrón de luz ni a las cantidades de alimento suministrado.

PELIGRO

Si no se logran los pesos estándar desde un principio, la parvada no será uniforme y presentará problemas en el desarrollo esquelético y mal emplume. Estas parvadas no responden de manera predecible al estímulo y tienen pocas posibilidades de alcanzar su rendimiento potencial.

CONTROL DE LA CANTIDAD DE ALIMENTO

Procedimientos

Todas las decisiones que se tomen sobre la cantidad de alimento a suministrar se deben basar en el peso promedio de las aves de cada corral, con respecto al peso estándar. La cantidad de alimento se puede mantener o incrementar, pero nunca se debe disminuir durante el período de desarrollo.

Es esencial contar con equipo preciso para pesar a las aves, con el fin de hacer los cálculos del alimento por ave, al gramo más próximo.

CUADRO 8: ESPACIO DE COMEDERO DE ACUERDO A LA EDAD

EDAD	ESPACIO DE COMEDERO
< 35 días	5 cm/ave
35 - 70 días	10 cm/ave
> 70 días	15 cm/ave

Durante el período de desarrollo se debe proporcionar el espacio adecuado de comedero, según se muestra en el Cuadro 8. Si se utilizan comederos de plato es esencial asegurar que las aves tengan acceso irrestricto a ellos, espaciando los platos lo suficiente para que las aves de platos adyacentes no se obstruyan el acceso entre sí. Para mantener una buena uniformidad en las parvadas jóvenes, es necesario alimentarlas *ad libitum* durante suficiente tiempo hasta alcanzar o exceder el peso objetivo a los 14 días. Esto debe ir seguido de pequeños incrementos en la cantidad de ración, aplicados con regularidad, según se muestra en el Cuadro 9.

Ejemplo: Entre los días 1 y 21 de edad, las aves no deben permanecer con la misma cantidad de alimento por más de 4 días.

CUADRO 9: NUMERO MAXIMO DE DIAS CONSUMIENDO UNA CANTIDAD CONSTANTE DE ALIMENTO, DE ACUERDO CON LA EDAD

EDAD (DIAS)	MAXIMO (DIAS)
1-21	4
22-35	5
36-49	9
50+	10

Es necesario registrar el alimento suministrado por ave por día para monitorear el consumo. También se debe monitorear el alimento suministrado por colonia con el objeto de tomar en consideración los cambios en el tamaño de las colonias.

La distribución de los comederos se debe hacer de tal forma que cada categoría de aves pueda comer de manera acorde con su requerimiento individual.

El equipo de alimentación debe ser capaz de distribuir el alimento a cada colonia separada, tomando no más de 3 minutos por colonia.

Como una alternativa ante los sistemas de comederos convencionales, la administración de alimento peleteado directamente sobre el piso puede ofrecer ciertas ventajas, como permitir la distribución rápida y homogénea del alimento, incrementar la uniformidad de la parvada, mejorar las condiciones de la cama y reducir el daño físico en las patas. El alimento se puede distribuir a mano, o bien utilizando un sistema giratorio de administración al voleo. Como ocurre con todas las técnicas y sistemas de alimentación, se requieren altos estándares en las prácticas de manejo para lograr todo el potencial de la alimentación al piso.

Se deben considerar los siguientes puntos cuando se emplee la alimentación en el piso:

- De 14 a 41 días (de 2 a 6 semanas), el área de piso usada para la alimentación se debe ir ampliando gradualmente y es necesario administrar pelets de buena calidad, con un diámetro de 2.5 mm y con una longitud de 3 a 4 mm.
- A partir de los 42 días (6 semanas) se deben usar pelets de buena calidad, de 4 mm de diámetro y de 5 a 7 mm de longitud, distribuyéndolos homogéneamente en el piso, ya sea a mano o con un aplicador giratorio.
- Se debe utilizar luz de alta intensidad (como mínimo de 20 lux ó 1.85 pies candela) durante el período de alimentación.
- La profundidad de la cama no debe ser superior a 4 cm (1.5 pulgadas), y se debe mantener en buenas condiciones.
- A los 140 días (20 semanas) de edad las aves deben estar usando ya los comederos de postura con el fin de reducir al mínimo el estrés del cambio durante la postura. Las rejillas de exclusión se deben retirar de los comederos durante los primeros días después del cambio de alimentación al piso, a los comederos de canal.

Idealmente, las aves deben recibir el alimento todos los días; sin embargo, en ocasiones esto puede ser difícil debido a problemas en la distribución del alimento. Pueden surgir situaciones en las que el volumen de alimento que requieran los animales para lograr la tasa correcta de crecimiento, sea demasiado pequeño como para lograr una distribución uniforme del alimento a todo lo largo del sistema de comederos. El alimento se debe distribuir homogéneamente para minimizar la competencia y para mantener la uniformidad del peso en toda la

parvada. Esto se puede lograr acumulando una cantidad suficiente de alimento el día que éste se vaya a administrar, suplementándolo con una alimentación al piso, a base de grano entero o pelets (alimentación "scratch") en los días intermedios. Los programas de alimentación utilizados con más frecuencia se muestran en el Cuadro 10. Los signos de una mala distribución del alimento suelen aparecer entre las 4 y 8 semanas de edad. El cambio de alimentación diaria a otros programas nunca se debe realizar antes de la clasificación (grading) de las aves. El cambio de alimentación diaria, o de retorno a ella, debe ser gradual.

- ✓ El cambio de alimentación diaria a otros sistemas de administración no se debe hacer antes de la clasificación (grading) de la parvada.
- ✓ El cambio de alimentación diaria a cualquier otro programa o de éstos a la administración diaria, debe ser gradual.

CLASIFICACION PARA MANEJAR LA UNIFORMIDAD

Objetivo

Separar la parvada en 2 ó 3 subpoblaciones de diferente peso promedio a los 28 días (4 semanas) de edad, de tal manera que cada grupo pueda ser manejado durante el período de desarrollo a fin de lograr la mayor uniformidad de la parvada al inicio de la postura.

Principios

Una parvada uniforme es más fácil de manejar que una con variaciones, debido a que la mayor parte de las aves presentará un estado fisiológico similar y responderá a los cambios en los niveles de alimento o de iluminación, cuando sea necesario. Una parvada uniforme reaccionará en forma predecible a los aumentos de ración y producirá buenos resultados de manera consistente. La uniformidad de la parvada se puede optimizar aplicando altos estándares de manejo durante las primeras 4 semanas.

CUADRO 10: EJEMPLOS DE LOS PROGRAMAS DE ALIMENTACION, EN ORDEN DE PREFERENCIA

PROGRAMA	REQUERIMIENTOS DE ALIMENTO AL DIA						
	LUN.	MAR.	MIERC.	JUEV.	VIER.	SAB.	DOM.
TODOS LOS DIAS	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6 Y 1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X
5 Y 2	✓	✓	✓	X	✓	✓	X
4 Y 3	✓	✓	X	✓	X	✓	X

Clave ✓ - Alimento Completo X - Grano entero al piso

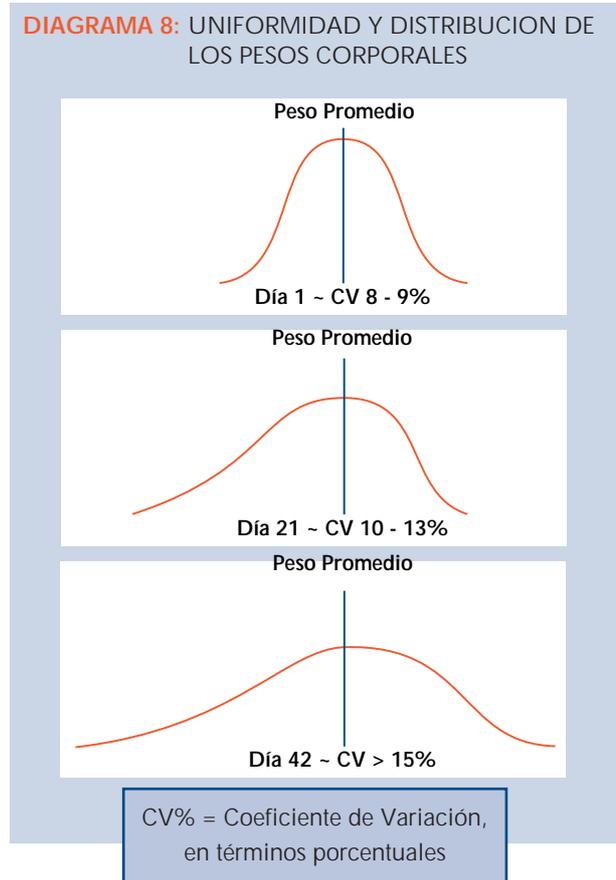
La administración al piso de grano duro (libre de *Salmonella*) o de alimento peleteado es permisible hasta un máximo de 0.5 Kg (1 lb)/100 aves/día. Se debe realizar una reducción en la cantidad del alimento normal de tal manera que esta alimentación al piso represente una parte balanceada de la dieta total, y no una adición a ella.

El nivel de medicamentos en la ración (por ejemplo coccidiostato) debe ser tal, que cada ave consuma diariamente en la ración la cantidad especificada.

Poco a poco se debe regresar al consumo de alimento diario, comenzando a los 105 días (15 semanas) hasta lograr el cambio completo a los 126 días (18 semanas). El cambio al alimento diario debe ser gradual, avanzando de 4 y 3, a 5 y 2, a 6 y 1, según resulte apropiado.

Puntos Clave

- ✓ Controlar el peso corporal ajustando la cantidad de alimento a suministrar.
- ✓ Nunca disminuir la cantidad de alimento durante el desarrollo. Dicha cantidad se debe mantener o aumentar.
- ✓ Usar equipo preciso para pesar el alimento.
- ✓ Dar a las aves el espacio correcto de comedero.
- ✓ Distribuir el alimento tomando no más de 3 minutos por colonia.



Al día de edad, los pesos corporales dentro de la parvada siguen una distribución normal (gráfica en forma de campana), con un bajo CV (véase el Diagrama 8). A medida que las aves van creciendo, sus diferentes respuestas a las vacunaciones, las enfermedades y sus diversos grados de capacidad de competir por el alimento tienden a incrementar el CV. Un número creciente de aves pequeñas tiende a producir una distribución del peso sesgada. Las razones de este tipo de distribución son numerosas, entre ellas:

- la calidad del pollito
- la distribución del alimento
- la calidad del alimento
- la temperatura
- la humedad
- la vacunación
- el despique
- las enfermedades

Los problemas de competitividad de las aves pequeñas pueden permitir el desarrollo de una población de aves pesadas.

Con el objeto de crear una parvada uniforme, las aves pequeñas se deben identificar, colocándolas en una sección del galpón separada. Hecho lo anterior, todas las aves se alimentan para lograr el objetivo de peso corporal a los 63 días (9 semanas), teniendo como objetivo lograr una parvada uniforme y no muchos corrales pequeños uniformes.

Si en producción se utilizarán corrales más grandes que los utilizados en la recría, por lo que las aves deberán mezclarse en el momento de la transferencia, resulta de suma importancia manejar los distintos corrales de tal manera de lograr un peso corporal semejante entre ellos, a la edad en que se espera realizar la transferencia.

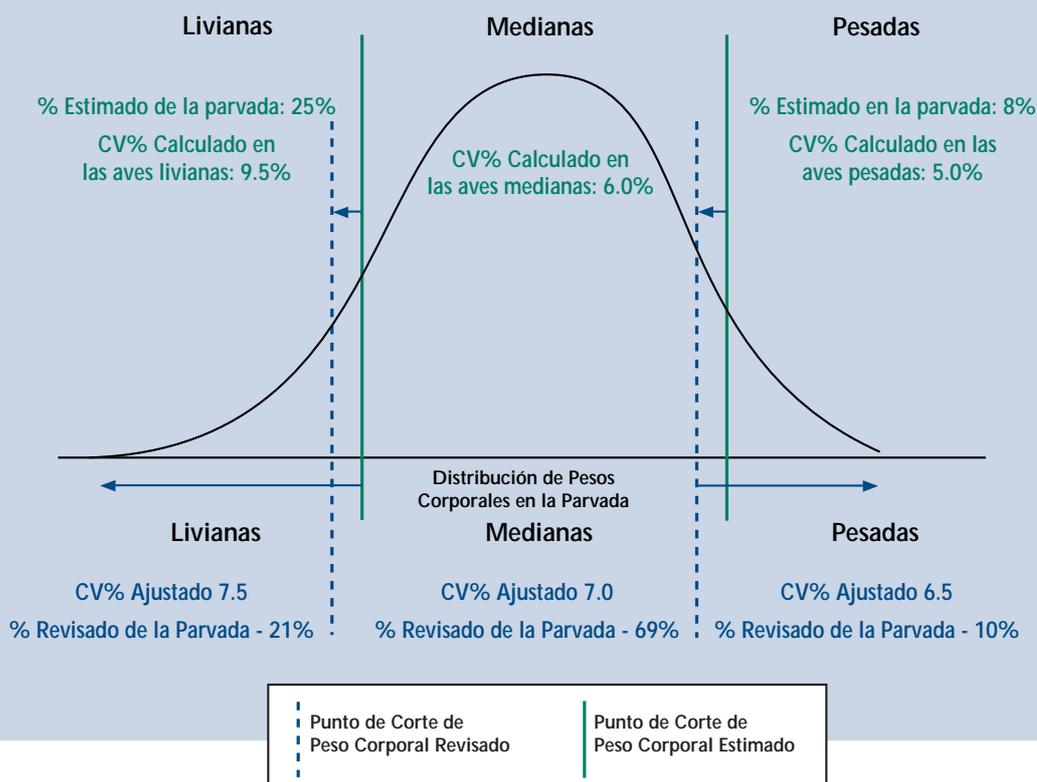
Procedimientos

La clasificación (grading) y separación de las aves por colonias se realiza de mejor manera a los 28 días (4 semanas) de edad, pues aquí la uniformidad de la parvada suele estar dentro de un rango del 10 al 14%. Por lo general esta clasificación no es efectiva para siempre si se realiza mucho antes de los 28 días (4 semanas), y si se efectúa después de los 35 días (5 semanas), el tiempo restante para restablecer la uniformidad será demasiado corto (hasta los 63 días, 9 semanas).

En la mayoría de los casos la clasificación se puede realizar cuando el CV de la parvada esté alrededor del 12%.

Los requerimientos prácticos de la clasificación se deben considerar en la etapa de planeación, antes de recibir las aves. La mejor manera de hacerlo es en corrales dentro de un galpón, o posiblemente en galpones completos, que se habrán dejado vacíos para este propósito desde la llegada de las aves. Para poder manejar casos extremos (cuando el CV sea superior al 12%) el espacio de galpón

DIAGRAMA 9: UNIFORMIDAD DE LA PARVADA ANTES DE LA CLASIFICACION, CON UN 12% DE CV



destinado para las parvadas, tanto de machos como de hembras, debe poderse dividir en 3 partes. Cuando se vaya a clasificar la población completa de un galpón dentro del mismo, se requerirán 2 divisiones ajustables. Para tener éxito con la clasificación, se deben seguir ciertos procedimientos:

- Dentro de la parvada que se vaya a clasificar se deberán tomar muestras de peso de todas las colonias.
- Todos los pesajes individuales se deben consolidar en una sola distribución.
- Es preferible hacer la clasificación de las aves separándolas en 2 grupos, siempre y cuando el CV de la parvada sea inferior al 12% al momento de dicha clasificación. Pero si el CV es mayor al 12%, será necesario clasificar y dividir a las aves en 3 grupos, revisando con todo cuidado las prácticas de manejo realizadas durante las semanas 0 a 4, para poder así mejorar el CV con parvadas subsecuentes.
- Se debe calcular el CV de la parvada. Es importante establecer los puntos de corte o separación para lograr consistencia en las densidades de población, permitiendo diferencias en el tamaño de los corrales de ser necesario. El Cuadro 11 (página 21) indica los porcentajes típicos de poblaciones livianas, medianas y pesadas para lograr parvadas con coeficientes de variación inferiores al 8% que pueden ser clasificadas y separadas en 2 ó 3 grupos. Se debe establecer los puntos de corte para lograr el porcentaje requerido de la población en cada colonia (véase el Diagrama 9).

CUADRO 11: PUNTOS DE DIVISION DURANTE LA CLASIFICACION

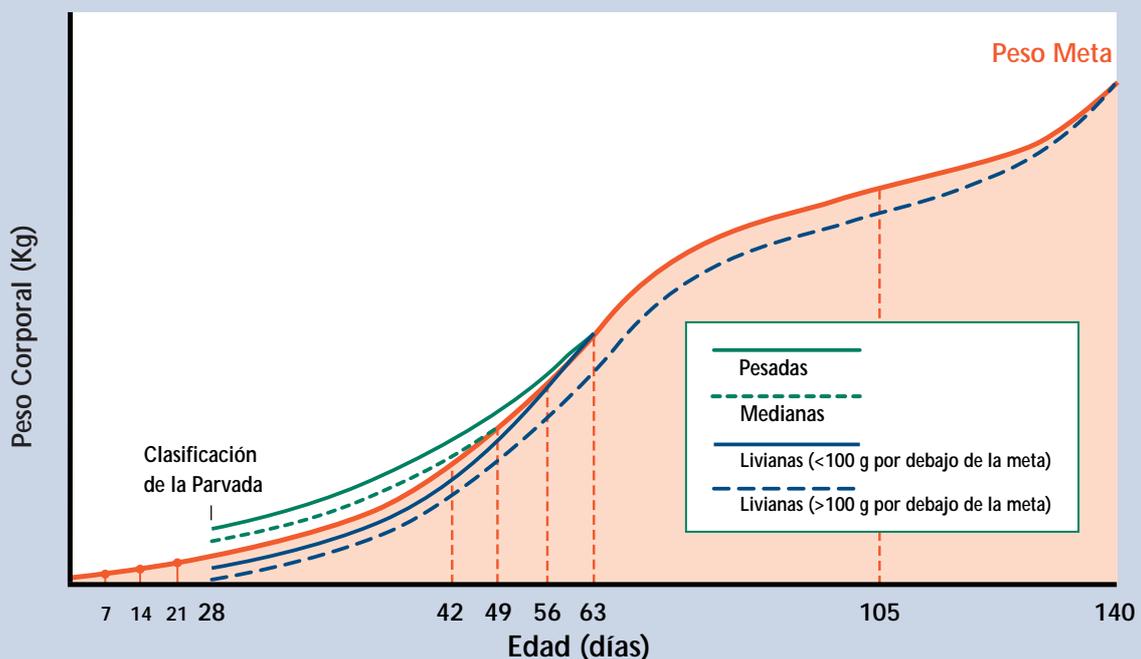
UNIFORMIDAD DE LA PARVADA	PORCENTAJE EN CADA COLONIA DESPUES DE LA CLASIFICACION		
	CV%	Livianas %	Medianas %
10	20	≈ 80	0
12	22-25	≈ 70 (66-73)	5-9
14	28-30	≈ 58 (55-60)	12-15

Para la clasificación correcta, es necesario manejar a todas las aves y distribuirlas en su categoría correcta. Se recomienda enfáticamente, por razones de eficiencia y precisión, pesar a todas las aves. Las aves cuyo peso registrado sea el del punto de corte entre categorías, se deberán colocar en la categoría que presente el CV más bajo.

La clasificación se realiza con el mayor grado de eficiencia si se utilizan 3 ó 4 juegos de básculas. Es de extrema importancia contar a las aves con toda precisión para poder suministrarles las cantidades correctas de alimento. La densidad de población por colonia y, por ende, el espacio de comedero y bebedero se deberán haber ajustado rutinariamente al colocar las separaciones móviles. Sin embargo, debido a la importancia que tienen el espacio de comedero, y la velocidad y uniformidad en la distribución del alimento, se deberá realizar una prueba confirmatoria de estos parámetros.

Cada categoría se deberá volver a pesar para confirmar su peso promedio y su uniformidad de tal manera que sea posible determinar las proyecciones de peso corporal y tasa de alimentación.

DIAGRAMA 10: CONTROL DEL PESO CORPORAL DESPUES DE LA CLASIFICACION



MANEJO DESPUES DE LA CLASIFICACION

Al momento de la clasificación la parvada se divide en 2 ó 3 categorías (livianas y pesadas; o livianas, medianas y pesadas, respectivamente). El objetivo es lograr que cada categoría logre el objetivo de peso dentro del período en que está ocurriendo el desarrollo del esqueleto y el crecimiento, o sea antes de los 63 días (9 semanas) de edad. Si se logra esto, será posible combinar los corrales fácilmente antes del apareamiento, para crear una parvada uniforme en cada galpón. Se deberá tener cuidado, antes de mezclar las aves de los distintos corrales, de asegurar que el consumo de alimento por ave sea similar.

Se recomienda el siguiente procedimiento para el control del peso corporal después de la clasificación (véase también el Diagrama 10).

Aves de la categoría liviana: Se deben considerar 2 situaciones:

- Cuando el peso corporal promedio después de la clasificación sea 100 g o menos inferior al peso corporal estándar, el objetivo será lograr el peso estándar a los 63 días (9 semanas).
- Cuando el peso corporal promedio sea más de 100 g inferior al peso estándar, el peso objetivo se deberá redibujar en forma de una línea paralela al estándar hasta los 105 días (15 semanas) después de lo cual se debe lograr el estándar a los 140 días (20 semanas).

Aves de la categoría mediana. Por lo general estos animales presentan una diferencia de 50 g en el peso corporal después de la clasificación. El objetivo es lograr el estándar entre los 42 y 49 días (entre las 6 y 7 semanas).

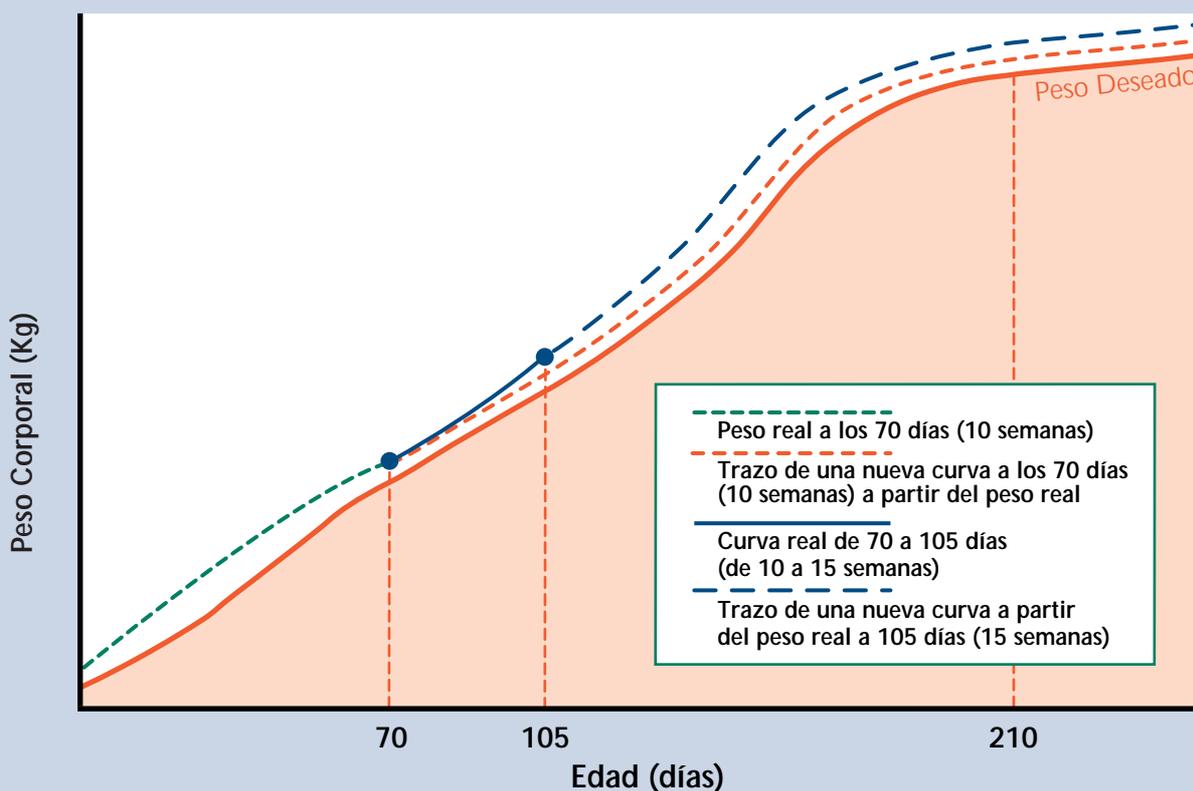
Aves de la categoría pesada. Por lo general estos animales se encuentran dentro de una diferencia de 100 g con respecto al peso estándar. El objetivo es volver a trazar la curva de peso corporal para lograr el estándar a los 56 a 63 días (de 8 a 9 semanas). Si a las 9 semanas las aves siguen presentando exceso de peso, el peso objetivo se deberá redibujar en forma paralela a la curva. Si se intenta regresar a las aves al peso estándar, se reducirá el pico de postura o la fertilidad.

Cada categoría debe tener su propio sistema especial de comederos. Cuando esto no sea posible, la alimentación suplementaria debe permitir una buena distribución del alimento y el espacio correcto de comedero por ave.

Si la clasificación se hace con efectividad y si no ha surgido algún problema subsecuente con respecto a la calidad del alimento, el espacio del comedero o en la distribución del alimento, y si no se han presentado enfermedades, no debe haber necesidad de reclasificar a los animales.

La movilización de aves entre categorías no se debe realizar después de los 70 días (10 semanas) porque ya a esta edad el tamaño del esqueleto se habrá fijado y se corre el riesgo de generar corrales con aves que presenten

DIAGRAMA 11: TRAZO NUEVO DE LA CURVA DE PESOS CORPORALES FUTUROS, POR EJEMPLO, CUANDO EL PESO ES SUPERIOR A LA META A LOS 70 DIAS (10 SEMANAS)



diferencias en la composición corporal y que serán incapaces de responder uniformemente a los estímulos, al inicio de la postura.

A las 10 semanas de edad se deberá reexaminar el peso de la colonia en relación con el peso estándar. Es posible combinar colonias que tengan similitud en el peso corporal y en el consumo de alimento. En los casos en que no haya sido posible retornar a las aves a la línea del peso estándar, se deberá trazar una línea nueva, paralela al estándar publicado (véase el Diagrama 11).

Puntos Clave

- ✓ Clasificar los machos y las hembras a las 4 semanas de edad.
- ✓ Clasificarlas en 2 colonias si el CV es inferior al 12%, o en 3 colonias si el CV es superior al 12%.
- ✓ Después de la clasificación cada colonia debe tener un CV de 8% o menos.
- ✓ Trazar nuevos perfiles de peso corporal para cada colonia después de la clasificación.
- ✓ No mover a las aves entre colonias después de 70 días.



Sección Dos

Manejo Hacia el Inicio de la Postura

De 105-210 Días

(De 15-30 Semanas)

Pág.	Contenidos
26	Manejo de las Hembras de 105 Días (15 Semanas) al Estímulo con Luz
27	Manejo de los Machos de 105 Días (15 Semanas) al Estímulo con Luz
28	Procedimientos de Manejo
30	Manejo de las Hembras Durante el Período Previo al Pico de Postura Estímulo con Luz a los 210 Días (30 Semanas)
34	Manejo de los Machos Durante el Período Previo al Pico de Producción Estímulo con Luz a los 210 Días (30 Semanas)

ROSS308

MANEJO DE LAS HEMBRAS DE 105 DÍAS (15 SEMANAS) AL ESTIMULO CON LUZ

Objetivo

Preparar a las hembras para las demandas fisiológicas de la inminente madurez sexual. Minimizar la variación en la madurez sexual de la población de hembras.

Principios

El período que va de 105 días (15 semanas) al estímulo con luz es crucial para influenciar el inicio de la producción (considerado como el 5% de postura), el tamaño del huevo al inicio, el rendimiento del huevo incubable, el requerimiento absoluto de alimento antes del pico de producción, así como la magnitud de dicho pico. Durante este período se usan cantidades crecientes de alimento para acelerar el crecimiento sin reducir la uniformidad y para lograr el incremento semanal en la ganancia de peso.

Procedimiento

A los 105 días (15 semanas) se da un incremento de 10 a 15% en la ración suministrada para asegurar un aumento significativo en el crecimiento. Este mayor consumo se realiza independientemente del peso corporal. El incremento resultante en el peso corporal inicia los cambios fisiológicos que conducen a la madurez sexual. El perfil de crecimiento que se detalla en los Objetivos de Rendimiento ha sido diseñado para lograr esta meta. Los incrementos en la cantidad de ración que permiten alcanzar el perfil de crecimiento darán como resultado niveles óptimos de producción.

El cambio de la ración de crecimiento a la de prepostura se debe hacer a los 105 días (15 semanas) para respaldar los mayores requerimientos nutricionales de las aves a medida que se aproxima la madurez sexual.

A los 105 días (15 semanas) el encargado debe comparar el peso corporal existente en ese momento con el peso marcado en el estándar y redibujar la curva hasta los 210 días (30 semanas) siguiendo el perfil descrito en los objetivos de rendimiento. El nuevo perfil se debe trazar en forma paralela al estándar que aparece en la gráfica de peso corporal para la edad. Los incrementos semanales en el peso corporal aseguran una transición fisiológica sin problemas hasta la madurez sexual y a través de la madurez física, alrededor de los 210 días (30 semanas).

A los 112 días (16 semanas) se debe realizar una revisión para verificar que se haya logrado un aumento en el crecimiento debido a los cambios nutricionales realizados a los 105 días (15 semanas).

Antes de los 105 días (15 semanas) se puede mantener o incrementar el alimento servido por semana. No obstante, de los 105 días (15 semanas) en adelante, este volumen de alimento por semana siempre se incrementa, por lo general en el orden del 7 al 10%.

Es necesario suministrar el alimento diariamente a partir de los 105 días (15 semanas) de ser posible, o a partir de los 126 días (18 semanas) cuando mucho. Es de la mayor importancia que, a medida que las aves se acercan a la madurez sexual, más allá de los 126 días (18 semanas), la parvada no pueda detectar reducción alguna en el aporte diario de nutrimentos, lo cual podría ocurrir, por ejemplo, si se retrasa el cambio al suministro diario de ración. El exceso de densidad de población y la reducción en el aporte cotidiano de nutrimentos durante este período son causas frecuentes de pérdida de la uniformidad.

El avicultor debe tomar nota y compensar los cambios de energía que existan entre raciones (crecimiento, prepostura y postura).

Una práctica común es mover a las aves de las instalaciones de levante (desarrollo) a las de producción, pero es necesario tomar en consideración el momento en que se realice esta movilización y los mayores requerimientos de consumo de alimento, para salvaguardar la continuación suave y sin problemas de la transición a la madurez sexual. No se debe reducir el espacio de comedero y éste debe ser superior a 15 cm (6 pulgadas) por hembra, ya que se podría perder rápidamente la uniformidad de la parvada. Los programas de iluminación se deben sincronizar entre los galpones de desarrollo y postura. Un incremento en la cantidad de alimento el día anterior y el día posterior a la movilización ayudará a compensar el estrés que cause este manejo. El momento óptimo para cambiar a las aves de galpón es el período comprendido entre los 126 y 161 días (entre las 18-23 semanas) cuando la parvada esté ya bien establecida en su transición hacia la madurez sexual.

Los incrementos, cada vez mayores, en el peso corporal y el desarrollo de las características sexuales secundarias, se deben utilizar como indicadores del progreso de la parvada.

Es esencial prestar mucha atención a la iluminación (tanto la intensidad como la duración de las horas de luz al día) para elevar al máximo el rendimiento (véase Iluminación, página 52).

Cuando las parvadas inician la producción fuera de estación en galpones abiertos, se deberán utilizar los programas de peso estándar y de iluminación para parvadas fuera de estación (véase Objetivos de Rendimiento e Iluminación, página 52).



Si no se logran los aumentos semanales de peso de acuerdo con el estándar, se verá afectado el desarrollo de la madurez sexual. Si los pesos corporales se deprimen más de un 5% después de los 119 días (17 semanas) se reducirá el rendimiento reproductivo futuro debido a la pérdida en la uniformidad de la madurez sexual. Si no se logra satisfacer el incremento semanal requerido después de los 133 días (19 semanas) comúnmente se observará un mal rendimiento, pues el crecimiento corporal y el desarrollo del ovario se afectan, dando como resultado:

- retraso en el inicio de la postura.
- huevo muy pequeño al principio.
- mayor incidencia de huevo rechazado y deforme.
- reducción en la fertilidad.
- mayor susceptibilidad a cluequez.
- pérdida de la uniformidad.



Las parvadas con un gran exceso de peso corporal en este período pierden la uniformidad tanto sexual como del peso corporal y esto genera lo siguiente:

- inicio de la postura antes de tiempo.
- huevo demasiado grande y con doble yema.
- reducción en el rendimiento del huevo incubable.
- mayor requerimiento de alimento durante toda la postura.
- reducción en el pico y en el número total de huevos.
- reducción en la fertilidad durante toda la vida.
- mayores niveles de mortalidad, posiblemente debido a prolapso.

MANEJO DE LOS MACHOS DE 105 DÍAS (15 SEMANAS) AL ESTÍMULO CON LUZ

Objetivo

Asegurar que los machos desarrollen una condición física óptima y sean capaces de mantenerse aptos para la reproducción a todo lo largo del período de postura. Minimizar la variación en la madurez sexual entre la población de machos.

Principios

La atención que se preste a los requerimientos de manejo del macho deben tener la misma prioridad que los de las hembras. Por lo tanto, las recomendaciones y observaciones hechas para el manejo de aquellas durante este período tienen la misma importancia que para los machos. Al igual que con las hembras a partir de los 105 días (15 semanas) el objetivo debe ser seguir el perfil de pesos del estándar para llevar a los machos a la madurez sexual de manera uniforme y coordinada, al mismo tiempo que las hembras.

Si durante este período los machos no tienen suficiente espacio, no desarrollarán una conducta sexual apropiada (Cuadro 16, página 42).

Procedimiento

La curva de peso estándar se debe volver a trazar de aquí en adelante si el peso corporal se desvía un 5% por encima o por debajo del estándar a los 105 días (15 semanas). Este perfil se debe redibujar sobre la gráfica de peso corporal y en forma paralela al perfil del estándar.

Cuando las parvadas fuera de estación se colocan en galpones abiertos, los machos son susceptibles a llegar a la madurez sexual antes que las hembras, por lo que es necesario hacer ajustes para asegurar la coordinación entre ambos sexos. Esto se puede lograr:

- Retrasando el estímulo lumínico de los machos.
- Posponiendo la mezcla de ambos sexos y/o reduciendo la proporción inicial de machos y hembras.
- Introduciendo paulatinamente a los machos durante un período mas largo (véase Apareo, página 28).

Los machos responden mejor al estímulo lumínico y de aumento de peso sobre el desarrollo sexual que las hembras.

La uniformidad de la madurez sexual es más susceptible a perderse en el período de 105 días (15 semanas) hasta el estímulo lumínico, si la transición suave de ganancia de peso y uniformidad de peso corporal de la parvada no sigue el perfil del peso corporal objetivo.



Puntos Clave - Hembras y Machos

- ✓ Redibujar la curva de peso estándar futura si la parvada tiene exceso o falta de peso a los 105 días (15 semanas).
- ✓ Dar a las hembras un incremento de 10 a 15% en la ración a los 105 días (15 semanas) para asegurar un incremento significativo en el crecimiento.
- ✓ Lograr uniformidad en el peso corporal y la madurez sexual dentro de cada sexo y entre ambos sexos.
- ✓ Asegurar que el peso corporal de la parvada siga el perfil objetivo con incrementos semanales en la ganancia de peso hasta la madurez sexual.
- ✓ Impedir que se desvíe el peso real del estándar, particularmente después de los 133 días (19 semanas).
- ✓ Cambiar de la ración de crecimiento a la de prepostura a los 105 días (15 semanas). Si existe algún cambio en los niveles de energía, modificar acorde-mente la cantidad de alimento que se suministre.
- ✓ Seguir los programas recomendados de luz (véase Iluminación, página 52).

PROCEDIMIENTOS DE MANEJO

Durante el período de 126 a 161 días (de 18 a 23 semanas) las aves de ambos sexos se aparean por lo que se requieren técnicas de manejo adicionales. Con el fin de mantener a los machos y a las hembras en condiciones reproductivas óptimas a todo lo largo del período de producción, se debe poner especial atención al procedimiento de apareo, al manejo de las proporciones entre ambos sexos y al equipo.

APAREO

Por lo general, los machos y las hembras están listos para juntarse entre los 126 y 161 días (entre las 18 y 23 semanas). Se debe tener cuidado de asegurar que tanto los machos como las hembras estén sexualmente maduros. Si existen variaciones en la madurez sexual dentro de la población de machos, se debe llevar a los maduros con las hembras y dejar a los machos inmaduros sin moverlos durante un tiempo para que se desarrollen antes de transferirlos. Un sistema posible consiste en mezclar al 5% de los machos a las 22 semanas, el 2% a las 23 y el resto a las 24 semanas.



¡No se debe transferir a los machos inmaduros con las hembras!

La unión de ambos sexos a una edad posterior (de 154 a 168 días, o sea de 22 a 24 semanas) puede permitir un control más efectivo del peso corporal. Antes de esto habrá un mayor número de machos capaces de usar el comedero de las hembras, lo cual causa inexactitud en el cálculo del alimento que habrá de suministrarse.

PROPORCIONES DE MACHOS Y HEMBRAS

Al momento de reunir a las aves de ambos sexos, los machos seleccionados deben tener un peso corporal uniforme y no presentar anomalías físicas. Deben poseer piernas y dedos rectos y fuertes, con un plumaje bien formado; la postura corporal debe ser correctamente vertical y mostrar un buen tono muscular. Además, las características sexuales secundarias (color de cara y cresta, y crecimiento de cresta y barbillas) deben indicar que los machos seleccionados tengan un avance igual y uniforme en la condición sexual.

Con el fin de mantener la persistencia de una buena fertilidad, cada parvada requiere un número óptimo de machos sexualmente activos. El Cuadro 12 muestra los rangos típicos de proporciones entre machos y hembras a todo lo largo del período de postura. El número de machos que se vaya a desechar se debe calcular semanalmente usando dicho cuadro, y revisando la proporción entre machos y hembras cada semana. Es esencial sacar a los machos sexualmente inactivos durante esta operación. En el capítulo de Monitoreo de la Condición de los Machos aparece una guía para reconocer a los machos sexualmente inactivos (página 35).

CUADRO 12: GUIA DE PROPORCIONES TÍPICAS ENTRE MACHOS Y HEMBRAS

EDAD		NUMERO DE MACHOS / 100 HEMBRAS*
DIAS	SEMANAS	
133	19	10 - 9.5
140 - 154	20 - 22	9.0 - 8.5
210	30	8.5 - 8.0
245	35	8.0 - 7.5
280	40	7.5 - 7.0
315 - 350	45 - 50	7.0 - 6.5
420	60	6.5 - 6.0

* En galpones abiertos una proporción 1% mayor será necesaria.

Estas proporciones de sexos son sólo una guía y se deben ajustar de acuerdo con las circunstancias locales y el rendimiento de la parvada.

MUESTREO DE PESO DE MACHOS

Después de la unión de ambos sexos es difícil monitorear el peso corporal de los machos debido a las variaciones aparentes entre una semana y otra. Esto se debe a la dificultad de capturar muestras representativas de los machos distribuidos en todo el galpón. Este problema se puede resolver en gran medida si, antes de la unión de ambos sexos, se marca al 20 ó 30% de los machos seleccionados que se encuentren dentro del 5% por arriba o por debajo del peso corporal. Las marcas deben ser discretas, por ejemplo bandas en el ala o pintura de color aplicada por aspersión ("spray") para que no llamen la atención de otros machos ni interfieran con la conducta sexual. Durante el pesaje de la muestra sólo se deberá tomar a los machos marcados, por ejemplo: el 50% del 20% marcado. El peso corporal medio y la uniformidad se calculan y se comparan con el estándar de peso y con los registros de las semanas anteriores. Con esta información se deberá calcular la cantidad de alimento que habrá que suministrar.

El uso de sistemas automáticos de pesaje en el galpón para registrar el peso de los machos puede ser inexacto debido al reducido tamaño de la muestra.

EQUIPO PARA ALIMENTACION SEPARADA POR SEXOS

A partir de la unión de ambos sexos, los machos y las hembras deben utilizar sistemas de alimentación por sexos separados, lo cual permite el control efectivo del peso corporal y la uniformidad de cada sexo. La técnica que se sigue para la alimentación por sexos se basa en la diferencia del tamaño de la cabeza entre machos y hembras, y requiere un manejo de gran habilidad y utilizar el equipo correcto, bien ajustado y con buen mantenimiento.

Equipo para las Hembras

Los sistemas lineales de alimentación son los más comunes en todo el mundo. El sistema más efectivo para restringir el acceso de los machos implica el uso de

rejillas ("como de tostador de pan") que impiden la entrada de los machos por tener la cabeza más ancha (véase el Diagrama 12). El ancho interno mínimo es de 45 mm. El objetivo es lograr que las hembras tengan libre acceso a su alimento mientras se impide que la mayoría de los machos pueda hacerlo. La adición de un tubo horizontal de plástico o un alambre en el vértice de la rejilla restringe todavía mejor el acceso de los machos y permite ampliar un poco el ancho interno entre los alambres de la rejilla, de 2 a 5 mm.

El uso de machos con cresta intacta en combinación con una rejilla en el comedero y un alambre horizontal (o bien una barra o un tubo) asegura que casi el 100% de los machos no pueda obtener alimento del comedero de las hembras de los 147 días (21 semanas) en adelante. Cuando se utilice una rejilla con los aditamentos horizontales indicados para restringir el paso de los machos con la cresta completa, la anchura del claro de la rejilla debe ser de 47 a 50 mm y su altura de 50 a 55 mm. El uso de estos aditamentos horizontales tiene la ventaja adicional de dar mayor solidez a la rejilla. Cuando se ha cortado la cresta de los machos, el ancho de la rejilla debe ser de 45 a 47 mm.

Si se utilizan rejillas demasiado estrechas (menos de 45 mm) se corre el riesgo de impedir el consumo de alimento a un número significativo de hembras, con lo cual se reducen los niveles de producción.

Los comederos de plato para reproductoras son una alternativa ante los comederos lineales y permiten una buena distribución del alimento. Cuando se utilicen platos es esencial asegurar que las aves tengan acceso irrestricto a los puntos de consumo, dejando suficiente espacio entre los platos para que las aves no se obstruyan entre sí al utilizar simultáneamente comederos adyacentes. Las hembras deben tener como mínimo un espacio de comedero de 15 cm (6 pulgadas) por animal y esto debe tomar en consideración el hecho de que el ancho del alambre de la rejilla puede reducir el espacio de comedero de un 5 a un 10%.



Los sistemas de comedero lineal también se pueden adaptar para la alimentación separada por sexos usando tablas, canaletas invertidas o barras rotatorias horizontales. Se ha tenido éxito con estos sistemas cuando se colocan los soportes adecuados para mantener la altura correcta para dar acceso a las aves. Al usar las tablas o

canaletas invertidas, la altura debe ser de 47 mm al principio del período de postura y se debe mantener constante a lo largo de todo el comedero colocando suficientes abrazaderas y elementos de soporte, cuya altura se puede ajustar a medida que las aves crecen. Es necesario hacer revisiones frecuentes para asegurar que todas las hembras tengan acceso en todo momento.

El uso de rejillas puede impedir el acceso de los machos a los comederos de plato o a tolvas colgantes. En el caso de estos últimos se debe hacer todo lo posible para reducir al mínimo el movimiento de los comederos.

Es necesario hacer revisiones todos los días en busca de daños, desplazamientos o irregularidades en los claros delineados por los alambres de la rejilla del comedero de las hembras.

Equipo para los Machos

El éxito del sistema de alimentación separada por sexos depende del buen manejo del equipo de comederos de los machos y de la distribución uniforme del alimento. Para los machos generalmente se utilizan tres tipos de comederos, a saber:

- | | | |
|--|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Comederos automáticos de plato 2. Comederos colgantes 3. Comedero lineal suspendido | } | <p>Todos usan la misma técnica. Después de la alimentación los comederos se elevan para impedir el acceso de todas las aves, se llenan y se vuelven a bajar al momento de la alimentación.</p> |
|--|---|--|

Independientemente del sistema que se use, es esencial que cada macho tenga un espacio mínimo de comedero de 18 cm (7 pulgadas) y que la distribución del alimento sea uniforme. Si los machos tienen la cresta completa, se deben hacer revisiones para asegurar que ésta no restrinja el acceso a sus comederos. Cuando se utilizan tolvas colgantes de llenado manual es de gran importancia servir la misma cantidad de alimento en cada comedero y que éstos no queden inclinados hacia un lado. Se ha tenido mucho éxito con comederos lineales suspendidos para los machos, pues el alimento se puede nivelar a mano, asegurando así que cada macho tenga acceso a la misma cantidad de ración. Es bueno retrasar la alimentación de los machos hasta después que se hayan llenado los comederos de las hembras.

Es esencial que, para cualquier sistema empleado, la altura del comedero se ajuste correctamente para que las hembras no puedan comer de éste, pero que todos los machos sí tengan acceso. Se debe tener cuidado de evitar la acumulación de cama debajo del comedero de los machos. La altura correcta del comedero de los machos depende del tamaño de éstos y del diseño de los comederos (por ejemplo, si son lineales o de plato, y su profundidad). La altura debe ser del orden de 50 a 60 cm (de 20 a 24 pulgadas) por encima de la cama. El mejor método para asegurar que la altura sea correcta es haciendo observaciones y ajustes. Se debe tener cuidado

de evitar dar demasiado espacio de comedero a los machos, toda vez que los más agresivos consumirán en demasía, y además, las hembras podrán comer del sistema de los machos. El número de comederos para machos se debe reducir durante la vida de la parvada para mantener un espacio mínimo de comedero de 18 cm (7 pulgadas).

Es necesario hacer revisiones al momento de suministrar el alimento, para asegurarse que las aves de ambos sexos coman separadamente.

Puntos Clave

- ✓ **Aparear las aves entre los 126 y 161 días (entre las 18 y 23 semanas) de edad.**
- ✓ **Adoptar y seguir un determinado programa de porcentaje de machos apareados.**
- ✓ **Marcar del 20 al 30% de los machos seleccionados antes de juntarlos con las hembras como una ayuda en el muestreo de pesos de machos.**
- ✓ **Observar la conducta de alimentación de las aves para asegurar que las de cada sexo coman en forma separada, que los comederos de los machos tengan la altura correcta y que el espacio de comedero sea adecuado.**

PELIGRO El mal manejo del equipo de comederos y la distribución dispereja del alimento son causales importantes de disminución de la postura y de la fertilidad.

MANEJO DE LAS HEMBRAS DURANTE EL PERIODO PREVIO AL PICO DE POSTURA, ESTIMULO CON LUZ A LOS 210 DIAS (30 SEMANAS)

Se pueden identificar dos fases que requieren diferente manejo:

- Del primer estímulo con luz hasta el 5% de producción.
- Del 5% al pico de producción.

MANEJO DE HEMBRAS ESTIMULO LUMINICO HASTA EL 5% DE PRODUCCION

Objetivo

Llevar a las hembras a la postura estimulando y apoyando la producción de huevo con alimento y luz.

Principios

Las hembras deben criarse de acuerdo al perfil del peso estándar y con el programa de iluminación recomendado hasta que el lote entre en producción, ej. 5% postura día (véase Iluminación, página 52). Los incrementos en la cantidad de alimento suministrado, dados con regularidad (cuando menos cada semana) son esenciales para obtener

una ganancia de peso apropiada, para desarrollar un buen estado corporal y para el inicio oportuno de la postura. Los programas de luz se deben implementar exactamente de acuerdo con el programa elegido, para apoyar y estimular a la hembra durante este período (véase Iluminación, página 52). El agua debe estar disponible *ad libitum*. Se deberá cambiar del alimento de prepostura al de producción inmediatamente antes de que se espere el primer huevo.

Procedimientos

El espacio entre los huesos pélvicos se mide para determinar el grado de desarrollo sexual de la hembra. El Cuadro 13 muestra el desarrollo de esta separación ósea bajo situaciones normales.

CUADRO 13: SEPARACION DE LOS HUESOS PELVICOS DE ACUERDO CON LA EDAD

Edad	Separación de los Huesos Pélvicos
84-91 días	Cerrado
119 días	Un dedo
21 días antes del 1 ^{er} huevo	1 1/2 dedos
10 días antes del 1 ^{er} huevo	2-2 1/2 dedos
Inicio de la Postura	3 dedos

El espacio entre los huesos pélvicos se debe monitorear con regularidad para evaluar el desarrollo de la parvada a lo largo de este período.

Si las aves no muestran el incremento esperado en el peso corporal, si la desuniformidad entre la parvada se incrementa o si los animales tardan más tiempo en consumir el alimento asignado, será necesario actuar con rapidez para determinar la causa del problema.

PELIGRO Los problemas con el alimento, el agua o enfermedades en esta etapa, pueden tener efectos devastadores sobre el inicio de la postura y sobre el rendimiento subsecuente de la parvada.

Puntos Clave

- ✓ **Dar el estímulo lumínico de acuerdo al programa.**
- ✓ **Lograr el peso corporal estándar concentrándose en los incrementos de peso semanales correctos.**
- ✓ **Proporcionar libre acceso al agua limpia y de buena calidad.**
- ✓ **Monitorear la uniformidad de la parvada, el peso corporal y el tiempo de consumo del alimento, respondiendo con rapidez.**
- ✓ **Cambiar del alimento de prepostura al de postura inmediatamente antes del primer huevo.**

MANEJO DE LAS HEMBRAS DEL 5% DE PRODUCCION AVE/DIA, AL PICO DE POSTURA

Objetivos

Promover y respaldar el rendimiento reproductivo de las hembras, midiéndolo en términos del tamaño del huevo, la calidad del mismo, el nivel de producción al pico y la persistencia en la postura.

Principios

Las observaciones realizadas en aves antes de llegar al pico de producción han demostrado la importancia de lograr el peso corporal correcto durante las primeras etapas de la postura para elevar al máximo la producción de huevo y el nacimiento. Las aves que reciben más alimento del que requieren para la producción de huevo, desarrollan una estructura ovárica anormal y aumentan de peso excesivamente, por lo que producen huevos de mala calidad que tienen pobres nacimientos. El exceso de huevos de doble yema y la mortalidad debida a peritonitis o prolapso, son también síntomas de sobrealimentación durante este período.

Es necesario alimentar a las aves para satisfacer las crecientes demandas que implica la producción de huevo y el crecimiento. En una situación ideal sería posible medir los cambios en la postura, el peso y la condición corporales todos los días, haciendo un ajuste cada día, pero en la práctica el número y la frecuencia de los incrementos depende de la capacidad del sistema de manejo de observar y reaccionar acordemente ante los cambios en el nivel de producción de huevo y de otras variables. La decisión de cuánto alimento se requiere para cada etapa, depende de la observación y la medición de las tendencias a corto plazo en:

- peso corporal
- condición corporal
- cantidad de alimento
- tiempo de consumo
- producción de huevo
- peso del huevo

Procedimientos

El procedimiento para determinar el patrón de incremento en el alimento está guiado por la uniformidad del peso corporal y composición corporal a los 140 días (20 semanas). Estas características de las aves determinarán la magnitud del primer incremento en la cantidad de ración antes del inicio de la postura. Si el CV de la parvada es inferior al 10%, el primer incremento deberá darse al alcanzar el 5% de producción. Por el contrario, si el CV de la parvada es mayor al 10%, el incremento deberá retrasarse hasta alcanzar el 10% de postura.

El máximo consumo de energía metabolizable (EM) al pico de postura se determina inicialmente según se muestra en la sección de Nutrición (página 45), y generalmente es del orden de 454 a 481 Kcal/día (de 1,898 a 2,013 KJ/día). La diferencia en la cantidad de alimento ofrecida antes del primer huevo y el suministrado al alcanzar el pico de producción permite establecer un perfil de incrementos. Las cantidades de

alimento antes de alcanzar el pico y una vez logrado éste, se pueden ajustar posteriormente para cada parvada individual dependiendo del peso corporal, el crecimiento, la producción de huevo, el peso del mismo y la temperatura ambiental. Es vital el monitoreo de la ganancia de peso corporal, la producción diaria de huevo y el peso de éste. Las parvadas uniformes entrarán en producción rápidamente por lo que es necesario ajustar de manera acorde las cantidades de alimento para respaldar a las aves en esta etapa. Se deben usar incrementos pequeños pero frecuentes para prevenir una ganancia de peso excesiva.

El manejo correcto y acorde, en respuesta a las necesidades de las aves que inician la producción requiere de la observación frecuente de parámetros de producción importantes, según se indica en el Cuadro 14.

CUADRO 14: FRECUENCIA DE LA OBSERVACION DE LOS PARAMETROS DE PRODUCCION IMPORTANTES

Parámetro	Frecuencia
Peso corporal	Mínimo una vez/semana
Tasa de ganancia de peso	Mínimo una vez/semana
Uniformidad	Mínimo una vez/semana
Producción de huevo	diario
Aumento en la producción	diario
Peso del huevo	diario
Cambio en el peso del huevo	diario
Tiempo de consumo	diario
Cond. de las aves (carnes, color)	Mínimo una vez/semana
Temp. del galpón (mín. y máx.)	diario

Es de suma importancia usar los datos absolutos y de tendencia, referentes a peso corporal y peso del huevo, combinados, para determinar los incrementos en el alimento por administrar. Por ejemplo, si se juzga que el peso del huevo y/o el peso corporal se desvían significativamente de los perfiles esperados, los incrementos en el consumo del alimento se deberán retrasar o adelantar, según sea apropiado.

Tal vez se requiera dar incrementos en la cantidad de ración más allá de la cantidad teórica máxima de alimento, o sea de 454 a 481 Kcal (de 1,898 a 2,013 KJ) en las parvadas de alta producción. Después de evaluar tanto los datos absolutos como los de la tendencia real, se pueden dar todavía de 5 a 10 g/ave/día más.

La temperatura ambiental es un factor que influencia de manera importante el requerimiento de energía de las aves. El consumo diario de energía que aparece en el Cuadro 15 (página 32) está calculado para una temperatura operativa de 20°C (68°F). A medida que varíe la temperatura, los consumos de energía se deben ajustar de la siguiente manera:

- Incrementar 30 Kcal/día (11 g/día) si la temperatura disminuye de 20 a 15°C (de 68 a 59°F).
- Reducir 25 Kcal/día (9 g/día) si la temperatura aumenta de 20 a 25°C (de 68 a 77°F).

CUADRO 15: EJEMPLO DE UN PROGRAMA DE ALIMENTACION

Detalles de la parvada: una parvada bien desarrollada, con el peso corporal del estándar, con buena uniformidad y en un galpón cerrado con una temperatura ambiental de 17 a 20°C (de 63 a 68°F). La parvada está recibiendo 125 g de alimento que le proporciona 344 Kcal de EM/día (2,750 Kcal/Kg, 11.5 MJ/Kg) antes de la producción. El personal de la granja es capaz de responder a los ajustes en el consumo de alimento y prever dar aumentos frecuentes y pequeños.

Ave/Día %	Aumento en el Alimento (g)	Cantidad de Alimento (g/ave/día)	Consumo Diario de Energía (kcal/ave/día)
Antes de la Producción	Alimento para Peso Corporal	125 *	344
5	+5	130	357
10	+5	135	371
15	+2.5	137.5	378
20	+2.5	140	385
25	+2.5	142.5	392
30	+2.5	145	399
35	+2.5	147.5	406
40	+2.5	150	413
45	+2.5	152.5	419
50	+2 a +4	155 a 157	426 a 432
55	+3 a +4	158 a 161	435 a 443
60	+2 a +4	160 a 165	440 a 454
65	+3 a +5	163 a 170	448 a 468
70	+2 a +5	165 a 175	454 a 481

* Las parvadas pueden consumir de 115 a 135 g de alimento por hembra antes de alcanzar el 5% de producción. Es necesario ajustar los programas de alimentación acordemente.

- El primer incremento en la cantidad de alimento se debe realizar al alcanzar del 3 al 5% de producción si el CV de la parvada es menor al 10%, y al alcanzar el 10% de producción si el CV de la parvada es mayor al 10%.
- Las cantidades de alimento antes de llegar al pico, y al alcanzar éste, varían dependiendo de la producción, del peso del huevo, del peso corporal, condición física, uniformidad, tiempo de consumo del alimento, y de la temperatura ambiental.
- Las parvadas uniformes entrarán en producción rápidamente y las cantidades de alimento se deben ajustar de manera acorde.
- Las parvadas que logren un pico de postura a niveles superiores a los objetivos de rendimiento pueden requerir todavía un incremento en el consumo al rebasar el 70% de producción.
- Sí se utiliza un nivel de energía metabolizable en la ración diferente a 2,750 Kcal/Kg (11.5 MJ/Kg), se deberá ajustar el consumo de alimento de manera proporcional.

- No está clara la influencia de las temperaturas superiores a 25°C (77°F) sobre el requerimiento de energía, por lo que a temperaturas superiores a ésta, se debe controlar la composición y la cantidad del alimento, así como el manejo del medio ambiente, para reducir el estrés causado por el calor.

Las circunstancias varían para cada parvada dependiendo de la condición de la misma, de su rendimiento y del medio ambiente. El programa más apropiado se debe determinar usando los principios arriba descritos, tomando en consideración la disponibilidad de equipo e instalaciones. El siguiente ejemplo muestra cómo se puede diseñar un programa de alimentación para una parvada en particular, tomando en cuenta su historia, el tipo de galpón, la composición de la dieta y la disponibilidad de personal.

Los aumentos inadecuados o excesivos en el peso del huevo y/o en el peso de la hembra indican un consumo incorrecto de nutrientes. Si no se corrige esta situación, se reducirá el pico de producción.



Puntos Clave

- ✓ Desarrollar a las hembras de acuerdo con el perfil del peso corporal programado a todo lo largo de esta etapa.
- ✓ Estimular la producción de huevo a partir del 5% de postura dando los incrementos programados de alimento y luz.
- ✓ Definir el programa de incrementos en la ración con base en el CV, en la cantidad de alimento previa a la producción, en el nivel de energía, la temperatura ambiente y la cantidad máxima esperada de alimento.
- ✓ Dar incrementos de ración pequeños pero frecuentes.
- ✓ Monitorear el peso corporal promedio, la uniformidad y la ganancia de peso corporal cuando menos cada semana.
- ✓ Pesar el huevo y registrar dicho peso todos los días como mínimo a partir del 10% de producción/ave/día.
- ✓ Responder ante la presencia de aumentos inadecuados o excesivos en el peso del huevo, la producción, y/o el peso corporal, ya sea adelantando o retrasando los incrementos de alimento.
- ✓ Responder a los cambios que se observen en el tiempo de consumo de la ración.

PESO DEL HUEVO Y CONTROL DEL ALIMENTO

Objetivo

Usar el peso del huevo para determinar si el aporte de nutrientes es adecuado para lograr una producción de huevos óptima.

Principios

La tendencia en el peso diario del huevo actúa como un sensible indicador para saber qué tan adecuado es el consumo total de nutrientes. El consumo de alimento se ajusta de acuerdo con las desviaciones con respecto al perfil esperado del peso del huevo.

Procedimientos

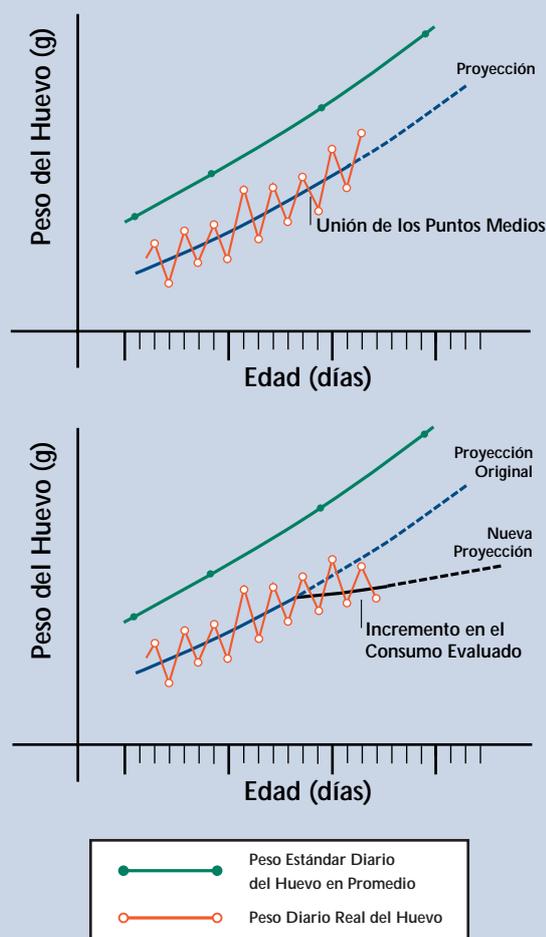
Se debe pesar un grupo de 120 a 150 huevos tomados de los huevos recolectados directamente de los nidos, al momento de la segunda recolección. Los huevos de doble yema, los muy pequeños y los anormales (como son los huevos en fáfara) se rechazan. El peso promedio del huevo se obtiene dividiendo el peso de todo el grupo entre el número de huevos que se pesaron. Hecho lo anterior se traza una gráfica del peso diario del huevo contra el perfil estándar. Es importante que la escala de la gráfica sea suficientemente grande como para que se puedan observar con claridad las variaciones diarias.

En las parvadas que estén recibiendo la cantidad correcta de alimento, el peso del huevo normalmente se incrementará en forma paralela al perfil estándar de peso del huevo. El peso del huevo a una edad determinada depende del peso corporal y de la madurez sexual, y puede estar por encima, por debajo o en el estándar. Si la parvada está siendo subalimentada, el tamaño del huevo no se incrementará durante un período de 4 a 5 días, como sería de esperarse. Esto se corrige adelantando el siguiente incremento planeado en el consumo. Si ya se ha alcanzado la cantidad máxima de alimento que se había anticipado, se deberá dar un incremento adicional de 5 g/ave/día.

El peso promedio diario del huevo fluctuará todos los días debido a las variaciones atribuibles al muestreo y a las influencias del medio ambiente. El efecto de la fluctuación en el peso del huevo se reduce al mínimo si los puntos intermedios entre los pesos diarios consecutivos se unen con una línea en la gráfica para producir perfiles tanto de la tendencia como de lo proyectado (véase el Diagrama 13).

Si ocurre una tendencia de disminución en el peso del huevo durante 4 ó 5 días y ésta no se detecta, se pueden reducir los niveles de producción al pico. Se puede presentar un déficit en el peso del huevo particularmente en las parvadas de alta producción, entre el 50 y 70% de postura.

DIAGRAMA 13: PESO DIARIO DEL HUEVO



No se recomienda responder a déficits en el peso del huevo después del 75% de producción/ave/día, pues es probable que ocurra una ganancia excesiva de peso.

PELIGRO

Puntos Clave

- ✓ Ajustar el consumo de alimento con base en las desviaciones con respecto al perfil estándar de peso del huevo.
- ✓ Muestrear el peso de huevos diariamente llevando registros cotidianos cuando menos a partir del 10% de producción/ave/día.
- ✓ Monitorear las tendencias en el peso diario del huevo, trazando una gráfica a gran escala.
- ✓ Responder de inmediato ante las tendencias a reducir el peso diario del huevo, incrementando la cantidad de alimento.

MANEJO DE LOS MACHOS DURANTE EL PERÍODO PREVIO AL PICO DE PRODUCCIÓN, ESTÍMULO CON LUZ A LOS 210 DÍAS (30 SEMANAS)

Objetivo

Manejar el número de machos y su peso corporal para elevar al máximo la fertilidad desde las primeras etapas.

Principios

El peso corporal estándar para la edad se logra monitoreando el peso de los machos y ajustando la cantidad de alimento. El control del peso corporal del macho durante este período puede ser difícil pues poco a poco éstos van quedando excluidos de los comederos de las hembras, conforme se incrementa el ancho de su cabeza.

El desarrollo y establecimiento de un apareo exitoso requiere de la eliminación de machos excedentes mediante la observación del comportamiento del lote y la condición de las hembras.

Procedimientos

Alimentación de los Machos: Luego del apareo, el logro de los objetivos de producción de machos y hembras es más probable de lograrse si se emplean las técnicas y el equipo de alimentación separada por sexos. Se tienen mejores posibilidades de impedir que los machos coman del comedero de las hembras si se les deja la cresta sin cortar (intacta).

Es necesario monitorear cada semana el promedio y la ganancia de peso corporal, así como regular la cantidad de alimento que se dé en el comedero de los machos para lograr la tasa de crecimiento requerida de los mismos. La cantidad diaria de alimento puede variar considerablemente (de 100 a 160 g de alimento/macho/día), dependiendo de la cantidad de alimento que cualquiera de los sexos consuma del comedero de su contraparte.

Los machos requieren 18 cm de espacio de comedero por ave y es necesario distribuir uniformemente los puntos de consumo en una línea, a todo lo largo de la longitud del galpón. A medida que avanza la edad de la parvada se requieren menos machos, por lo que es necesario reducir también el número de comederos para ellos durante la vida de la parvada, para mantener un espacio mínimo de comedero de 18 cm (7 pulgadas) de diámetro.

Cuando la seguridad del comedero es deficiente se reduce la precisión del alimento que consuman machos y hembras. Pueden surgir problemas si los siguientes puntos son inadecuados:

- corte de cresta.
- ancho y alto de la rejilla.
- precisión en la instalación de la rejilla.
- seguridad en las tolvas esquineras y satélites
- altura del comedero.

La seguridad del comedero requiere prestar atención continua, por lo que se debe revisar dos veces por semana. La parvada se debe observar cuidadosamente a partir del momento que los machos queden excluidos del comedero de las hembras. Por lo general esto ocurre entre los 189 y 224 días (27 y 32 semanas) de edad en los machos con cresta cortada y entre los 154 y 168 días (22 y 24 semanas) de edad en los machos con la cresta intacta. En este momento se requerirá un incremento en la cantidad de ración para mantener el crecimiento. La magnitud de dicho incremento variará de una parvada a otra, aunque se recomienda dar un incremento inicial de 5 a 10 g de alimento/macho/día y media semana después pesar una muestra de los animales para monitorear su progreso. Es muy importante que ni los machos ni las hembras experimenten una reducción en la disponibilidad de nutrientes durante este período previo al pico.

Si no se logra detectar cuándo los machos quedan excluidos de los comederos de las hembras, esto comúnmente genera un déficit en el peso corporal de los machos durante el período previo al pico de postura, lo cual tiene serias implicaciones en la fertilidad. Es poco probable que se pueda mantener el peso corporal de los machos si la cantidad de alimento servida es inferior a 125 g/ave/día. Los machos pueden comenzar a perder peso si en los comederos especiales para ellos se suministra una cantidad inferior a 125 g/ave/día cuando quedan excluidos del comedero de las gallinas. Se debe tener cuidado de ajustar el nivel de alimento de los machos una vez que todos ellos han quedado excluidos del comedero de las hembras.

Si los machos roban alimento de las hembras, particularmente cuando la parvada se encuentra entre el 50% de producción /ave/día y el pico de postura, se pueden reducir significativamente los niveles de producción. Los avicultores deben estar conscientes de los factores que indican cuando está ocurriendo un déficit en el peso corporal de las hembras, como por ejemplo cuando se modifica el peso diario del huevo, la condición corporal de las aves, etc.

Es posible enseñar a los machos y a las hembras a usar sus propios comederos si los machos se alimentan después que las hembras. Esto se puede lograr bajando los comederos de los machos después de haber distribuido el alimento de las gallinas.

Los problemas en la distribución del alimento y en el equipo pueden deprimir seriamente la producción de huevos y de semen, y se pueden remediar más rápidamente si los encargados están presentes al momento de alimentar a las aves. Es necesario observar con regularidad la conducta de las aves mientras comen.

Exceso de Montas: Cuando el número de machos es demasiado grande, se produce un exceso de montas, servicios ininterrumpidos y conductas anormales. Las

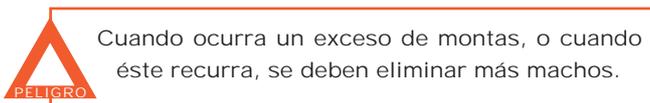
parvadas en las que ocurren estos problemas presentan reducción en la fertilidad, el nacimiento y el número de huevos. Durante las primeras etapas después de haber apareado las aves, es muy normal observar un poco de desplazamiento y desgaste de las plumas de la parte posterior de la cabeza y de la región dorsal, en la base de la cola de las hembras. Pero cuando esta condición avanza hasta presentar caída de las plumas, esto representa ya un signo de apareamientos excesivos. Si no se reduce la proporción de machos esta condición empeorará hasta dejar algunas áreas del dorso desprovistas de plumas, además de rasguños y desgarres de la piel, con los consiguientes problemas del bienestar de los animales, pérdida de la condición corporal de las hembras y reducción en la producción de huevos. Otro indicador de que exista un exceso de machos es cuando éstos presentan daño excesivo en las plumas.

Cuando existe un exceso de machos, la competencia por las hembras impide mantener el número óptimo de apareamientos. Es necesario eliminar el exceso de machos, pues de lo contrario se presentará una pérdida significativa en la persistencia de la fertilidad de los machos.

Se recomienda revisar a la parvada dos veces por semana en busca de signos de exceso de apareamientos, de los 189 días (27 semanas) en adelante, a pesar de que el número de machos sea el programado. Con frecuencia se puede observar un exceso de apareamientos alrededor de los 196 días (28 semanas) de edad, y esto se hace muy evidente hacia los 210 días (30 semanas).

Cuando se observa un exceso de montas, se debe acelerar la eliminación de machos, sacando inicialmente, y en forma adicional, a medio macho por cada 100 hembras, para continuar con el programa original de eliminación de machos.

El descarte de machos debe ser un proceso continuo. Se debe calcular el número de machos que se deba remover cada semana para lograr la proporción correcta entre sexos (véase el Cuadro 12, página 28). Se debe hacer una revisión para asegurar que realmente se estén descartando los machos, ya sea por la mortalidad natural, desecho o selección apropiada.



Descarte de machos para optimizar el porcentaje de apareo: Conforme avanza la edad de la parvada se requieren menos machos para mantener la fertilidad (véase el Cuadro 12, página 28). Al sacar machos, se debe prestar especial atención para obtener la proporción correcta entre machos y hembras, y monitorear a la parvada en busca de signos de apareamientos excesivos. Los machos se deben descartar de tal manera que se mantenga un elevado promedio de coloración en la cloaca (véase la sección Monitoreo de la Condición de los

Machos, que aparece más adelante) en la población de machos que se conserve.

Una buena práctica es monitorear cada semana la condición de los machos. Se debe evaluar el color promedio de la cloaca de manera subjetiva, utilizando para ello personal con experiencia, clasificándolo en tres categorías de rojo, a saber: color alto, medio y bajo.

Se debe calcular la proporción de machos dentro de cada categoría. Al seleccionar a los machos para eliminarlos se deberá tomar y descartar primero a los que presenten el color bajo y después a los que tengan un color medio.

Monitoreo de la Condición de los Machos: La dispersión de los machos de una parvada puede significar que es más difícil la aplicación de buenas prácticas de manejo de ellos en comparación con las de las hembras. Es esencial utilizar buenas rutinas para reconocer los cambios en la condición de los machos. Las características que requieren prestar mucha atención son:

- **Muestreo de Peso:** Se debe registrar el peso corporal promedio y la uniformidad. El cambio en el peso corporal promedio por semana se debe comparar contra el estándar para verificar que sean aceptables las ganancias de peso semanales. En caso necesario se debe ajustar la cantidad de alimento.
- **Subalimentación:** Esto ocurre más comúnmente de los 245 días (35 semanas) en adelante, aunque se puede presentar antes. Repentinamente los machos se observan letárgicos y adormecidos, con menos actividad y cantan con menos frecuencia. Si no se toma nota de estos síntomas y el problema avanza, las barbillas se tornan flácidas y se pierde el tono muscular. Posteriormente habrá una pérdida en el estado corporal y en el color de la cara, y las aves pueden pelear. Además, el color de la cloaca será menos rojo y se ampliará la gama de colores. Esta última etapa es grave y una cantidad significativa de aves nunca se recuperará. Al observar cualquier combinación de estos síntomas se deberá incrementar la cantidad de alimento de 3 a 5 g/ave/día inmediatamente. Se deberá revisar el tiempo de consumo, el espacio de comedero por ave y la seguridad del sistema de comederos. Se debe considerar también un cambio en la textura de la ración para permitir que los machos muy activos tengan suficiente tiempo para consumir los nutrientes adecuados. Se debe verificar la precisión de los datos de ganancia de peso promedio semanal y, en caso de duda, se deberá repetir el pesaje de muestras de animales. Es esencial actuar con prontitud. Los machos más activos trabajarán durante un período corto, usando sus reservas corporales, pero otros dejarán de funcionar.
- **Machos con Sobre peso:** Si el control del peso corporal es deficiente, se podrá desarrollar una subpoblación de machos muy pesados, los cuales causarán un daño

excesivo a las hembras durante el apareo o tendrán una alta frecuencia de apareamientos incompletos. A menudo las hembras comenzarán a evitar el apareamiento si existen machos de este tipo. En estas situaciones se deberá eliminar a los machos con sobrepeso.

- **Actividad y Estado de Alerta:** Se deberá observar a la parvada a varias horas durante el día para monitorear la actividad sexual, el consumo de alimento, la ubicación de los sitios de descanso, la distribución de los animales durante el día e inmediatamente antes de apagar las luces. Además, se deberá tomar nota del comportamiento general y de la postura corporal.
- **Condición Física:** El color de la cara, la cresta y las barbillas, así como la condición de las últimas dos citadas (sí están firmes o flácidas), son indicadores importantes de la condición física de los animales. Se debe realizar la evaluación del tono muscular, del estado corporal y de la prominencia del hueso de la quilla, observando cuidadosamente el deterioro de los machos. Se deben observar las condiciones de las piernas, las articulaciones y las patas. La cama húmeda hace que la piel del cojinete plantar presente fisuras lo cual aumenta el riesgo de infecciones y falta de confort. Esto disminuye el bienestar de los animales y su actividad de apareamiento.
- **Emplume:** Es importante la observación de las condiciones del plumaje, la pérdida parcial de plumas, el cambio de plumas y el daño de éstas en el cuello, sean causados por machos o hembras.
- **Tiempo de Consumo:** Es necesario observar y registrar la conducta individual de los machos y sus variaciones, verificando las modificaciones que ocurran en la parvada, y reaccionando acordeamente.
- **Color de la Cloaca:** La intensidad del color de la cloaca es una herramienta útil de manejo para evaluar la actividad de los machos en la parvada. Cuando los machos están trabajando a un nivel óptimo mostrarán un color muy rojo en la cloaca. El objetivo es promover y mantener esta condición en todos los machos de trabajo y durante toda la vida de la parvada. Siempre que se observe exceso de apareamientos se deberá descartar a los machos que tengan un color deficiente en la cloaca.

NUTRICIÓN DE LOS MACHOS

Véase Nutrición, página 45.

ILUMINACIÓN

Véase Iluminación, página 52.

Puntos Clave

- ✓ Criar a los machos de acuerdo con los pesos estándar y promover la uniformidad de la parvada.
- ✓ Usar la alimentación separada por sexos con el equipo adecuado, dándole buen mantenimiento.
- ✓ Monitorear el peso promedio y el aumento del mismo cuando menos una vez por semana y, a partir del apareo, esto deberá hacerse dos veces por semana hasta que los machos queden excluidos de los comederos de las hembras.
- ✓ Servir en el comedero de los machos cualquier cantidad que se requiera para lograr la ganancia de peso objetivo. Cualquier déficit en el peso corporal del macho tiene graves implicaciones sobre la fertilidad.
- ✓ Monitorear a los machos en busca de signos de apareamientos excesivos desde los 189 días (27 semanas) de edad, en adelante.
- ✓ Siempre que ocurra un exceso de apareamientos, reducir el número de machos a razón de 0.5 machos por cada 100 hembras y reajustar las proporciones entre sexos a futuro.
- ✓ Seguir una rutina semanal de evaluación de la parvada y de los machos individuales. Mantener el porcentaje de apareo óptimo, eliminando machos individualmente con base en sus condiciones.
- ✓ Observar y monitorear el estado de alerta, la actividad, la condición física, el tiempo de consumo y el color de la cloaca.
- ✓ Descartar primero a los machos de las categorías del color de la cloaca bajo y después los de color medio. Un color muy rojo en la cloaca indica que estos machos están en buenas condiciones de apareamiento.
- ✓ Descartar a los machos con sobrepeso excesivo cuando estén ocurriendo daños por el apareamiento.



Sección Tres

Manejo Durante la Postura

De 210-448 Días

(De 30-64 Semanas)

Pág. Contenidos

- 38 Manejo de las Hembras. Período Posterior al Pico de Postura de 210-448 Días (30-64 Semanas)
- 39 Manejo de los Machos. Período Posterior al Pico de 210-448 Días (30-64 Semanas)

ROSS308

MANEJO DE LAS HEMBRAS PERIODO POSTERIOR AL PICO DE POSTURA, DE 210 A 448 DIAS (DE 30 A 64 SEMANAS)

Objetivos

Elevar al máximo la producción de huevo fértil incubable asegurando la persistencia de altos niveles de postura después del pico de producción.

Principios

Las parvadas de reproductoras pesadas por lo general alcanzan la madurez física aproximadamente a las 30 semanas de edad. Si se les permite continuarán aumentando de peso mediante la acumulación de tejido graso, en caso de que el consumo de alimento sea superior a la demanda para mantener la composición corporal ideal. La tasa de acumulación de grasa es la clave tanto para controlar la producción de huevo como la fertilidad durante el período posterior al pico de postura. El consumo de alimento se debe ajustar en respuesta a los cambios en el peso corporal y en la producción de huevos, para regular la tasa de acumulación de grasa.

El nivel máximo de producción de huevo generalmente se logra alrededor de los 210 días (30 semanas) de edad. Poco después, alrededor de los 231 días (33 semanas) se presenta el pico de masa de huevo.

Masa de Huevo = Peso Promedio del Huevo x Producción de Huevo, %

Durante el período de 210 a 245 días (de 30 a 35 semanas) la producción de huevo se eleva al máximo, y lo mismo ocurre con el requerimiento de nutrientes para la producción. Posteriormente, para lograr la mejor persistencia, la cantidad de alimento se deberá reducir. Con el fin de permanecer sanas y de lograr una buena persistencia en la postura, las aves deben aumentar en promedio de 15 a 20 gramos de peso corporal por semana. El momento exacto para hacer cualquier reducción en la cantidad de alimento dependerá de la historia de la parvada y de la condición de las aves.

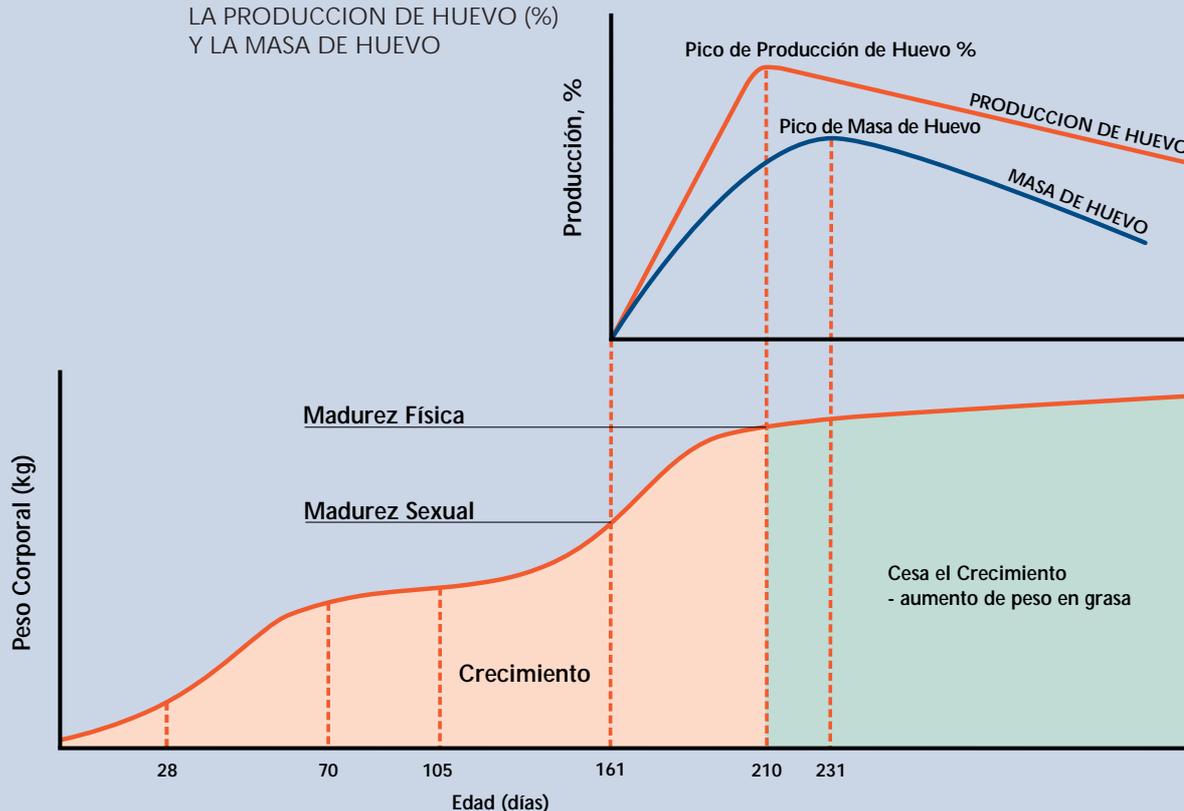
Procedimientos

El momento y la magnitud de la reducción en el alimento dependerán de:

- El peso corporal y las modificaciones de éste desde el inicio de la postura.
- La producción diaria de huevo y su tendencia (ave/día).
- Cambios en el "tiempo de consumo".
- Peso diario del huevo y su tendencia.
- Estado de salud de la parvada.
- Temperatura ambiental.
- Composición del alimento (nivel de energía y proteína) y su calidad.
- Cantidad de alimento (consumo de energía) al pico.
- Historia de la parvada (rendimiento durante el desarrollo y el período previo al pico).

Dado que existen variaciones en todas las parvadas con respecto a las características arriba indicadas, el programa de reducción del alimento también variará para cada parvada.

DIAGRAMA 14: RELACION ENTRE LA EDAD, EL CRECIMIENTO, LA MADUREZ SEXUAL Y FISICA, LA PRODUCCION DE HUEVO (%) Y LA MASA DE HUEVO



En la mayoría de las situaciones, la cantidad total de alimento que se reduzca entre el pico de postura y el fin de producción, rara vez será superior a 70 Kcal de EM/ave/día (25 g/ave) y esta reducción se distribuye a lo largo de todo el período dependiendo de las observaciones indicadas más adelante. En las parvadas de alta producción (con un pico superior al 85%), la primera reducción de alimento no se debe hacer antes de las 34 semanas y, además, las reducciones deben ser graduales: nunca más de 2 g en una misma semana. Los lineamientos para la reducción del alimento son:

<34 semanas	sostener la cantidad de alimento que se dé al pico de postura
De 35 a 50 semanas	reducciones graduales hasta 412 KCal de EM/ave/día como mínimo
>50 semanas	Sostener los niveles de consumo

El control del cambio paulatino en el peso corporal y del huevo debe ser la mayor prioridad durante el período de 210 a 448 días (de 30 a 64 semanas). Esto se logra programando la reducción en el alimento, que se realiza en respuesta a las observaciones y mediciones tanto de la condición de los animales como de la producción de huevo. Se deben establecer rutinas que permitan monitorear lo siguiente:

- Peso corporal semanal y su cambio, de 15 a 20 g/ave/semana, calculado durante un período de 3 a 4 semanas.
- Peso diario del huevo y su cambio, en comparación con la meta estándar de peso del huevo.
- Condición física, o sea musculatura y tono muscular, grasa, plumaje y su condición, condición de patas y piernas, color de barbillas, cresta y cara, estado de postura.
- Cambios en el tiempo de consumo del alimento.

Las cantidades de alimento se deben ajustar para compensar los cambios inesperados en las características arriba indicadas.

Bajo condiciones extremas de temperatura, puede ser necesario ajustar la cantidad de alimento de acuerdo con los requerimientos de energía de las aves.

PELIGRO Si no se asegura el control del peso corporal de los 210 días (30 semanas) en adelante, se puede reducir significativamente la persistencia en la postura, el tamaño del huevo, la calidad del cascarón y la fertilidad de las hembras después de los 280 días (40 semanas).

PELIGRO Si las parvadas no continúan aumentando de peso a razón de 15 a 20 g/semana, se afectará adversamente la producción y la incubabilidad.

Puntos Clave:

- ✓ Seguir un programa de reducción del alimento que permita a las aves ganar peso continuamente, a razón de 15 a 20 gramos por semana, manteniendo los perfiles de producción de huevo, peso corporal y peso del huevo.
- ✓ Comenzar la reducción de alimento en el período comprendido entre el pico de postura y las 5 semanas posteriores, dependiendo de la condición de los animales, el peso corporal, la cantidad de alimento y la temperatura.
- ✓ Hacer una reducción total en la energía, de no más de 70 Kcal de EM/ave entre el pico de producción y la salida de las aves al mercado.
- ✓ Tomar cada semana las decisiones sobre la cantidad de alimento en respuesta a observaciones del peso corporal, el peso del huevo, la masa del huevo y la condición de las aves.
- ✓ Ajustar las cantidades de alimento en respuesta a los cambios en la temperatura.

MANEJO DE LOS MACHOS. PERIODO POSTERIOR AL PICO DE 210 A 448 DIAS (DE 30 A 64 SEMANAS)

Objetivo

Manejar el número de machos y su peso corporal, para mantener la persistencia en la fertilidad.

Principios y Procedimientos

Los principios y procedimientos usados para manejar a los machos durante el período posterior al pico de postura son similares a los descritos en el período previo a dicho pico (véase Manejo de los Machos en el Período Previo al Pico, Estímulo con Luz a los 210 Días [30 Semanas], página 34). En particular, se debe hacer énfasis en optimizar las proporciones entre machos y hembras, la uniformidad, la condición física y el control del peso corporal.

Durante el período posterior al pico de producción el peso corporal se controla ajustando las cantidades de alimento de tal manera que se logre obtener el perfil estándar. A partir de los 210 días (30 semanas) de edad, la ganancia de peso semanal debe ser de 15 a 20 g, en promedio, durante un período de 3 semanas. Los datos del peso corporal se usarán junto con la información zootécnica adicional descrita bajo el tema Manejo Previo a la Postura, Sección 2, página 25, con el objeto de tomar

las decisiones sobre la cantidad de alimento que satisfaga los requerimientos de las aves.

La cantidad de alimento para el macho suele ser de 130 a 160 g por ave.

Se debe mantener la proporción óptima entre machos y hembras, descartando machos individuales de acuerdo con su condición física (véase Manejo de los Machos Durante el Período Previo al Pico, Estímulo con Luz a los 210 Días [30 Semanas], página 34). Es necesario pesar a los machos de desecho con el objeto de calcular el efecto de su eliminación sobre el peso promedio de la parvada de machos.

Puntos Clave:

- ✓ Alimentar a las aves para lograr el perfil meta de peso corporal.
- ✓ Mantener la proporción óptima entre machos y hembras, eliminando machos individuales de acuerdo con su condición física.
- ✓ Desarrollar a los machos de acuerdo con el peso corporal estándar. Puede ser necesario dar pequeños incrementos de ración para mantener el peso corporal y su uniformidad.



Sección Cuatro

Requerimientos Ambientales Específicos

Pág.	Contenidos
42	Galpones y Medio Ambiente
45	Nutrición
52	Iluminación
58	Cuidado del Huevo Incubable
62	Higiene y Salud

ROSS308

GALPONES Y MEDIO AMBIENTE

Objetivos

Proporcionar un ambiente protegido en el que se pueda controlar la temperatura, la humedad y la duración de las horas de luz. Asegurar este control a niveles óptimos para un buen rendimiento reproductivo sin comprometer la salud y el bienestar de las aves. Los animales deben tener acceso individual al agua y al alimento.

Principios

Los huevos incubables para pollo de engorde se producen comercialmente en toda una gama de climas alrededor del mundo. El clima rige el tipo de galpones (abiertos o con ambiente controlado) seleccionado para las reproductoras. La especificación técnica del sistema de galpón se debe definir de tal manera que se mantenga a las aves bajo condiciones ambientales apropiadas, tomando en consideración el bienestar de los animales, los objetivos del rendimiento, los materiales disponibles y las limitaciones financieras. La facilidad y efectividad del control ambiental son también factores de (la) mayor importancia.

Acceso al Sitio

El sitio se debe seleccionar tomando en cuenta la bioseguridad de vehículos y personal. Es necesario proporcionar instalaciones para la permanencia del personal y para que se duchen (véase Higiene y Seguridad, página 62).

DISEÑO DE LOS GALPONES

El diseño de los galpones debe tomar en consideración lo siguiente:

- **Clima:** Los extremos de temperatura y humedad deben regir cual es el tipo de galpón más adecuado (abierto o cerrado) y el grado de control ambiental requerido.
- **Leyes y Reglamentos Locales sobre Planeación:** Estos pueden estipular limitaciones importantes en el diseño (altura, color, materiales, etc.) y se deben consultar con anterioridad.
- **Bioseguridad:** El tamaño, la situación relativa y el diseño de los galpones debe ser tal que minimice la transmisión de patógenos entre las parvadas y dentro de ellas. Se debe adoptar la política de una edad por sitio. Se deben realizar los procedimientos efectivos de limpieza entre parvadas (véase Higiene y Salud, página 62).
- **Preferencia de Manejo:** El manejo de la parvada es más exitoso cuando se usan galpones oscurecidos o con ambiente controlado durante el período de

levante. El tipo de galpón que se utilice en la postura dependerá del clima y de la latitud.

- **Función:** El tipo de galpón depende de la función requerida, ya sea levante, postura o doble propósito (desde el día de edad hasta la salida al mercado).
- **Número de Aves Requeridas:** El número de huevos incubables que se requiera por semana determina la cantidad de reproductoras en el galpón. El número y el tamaño de los galpones están influenciados por la densidad de población (véase el Cuadro 16), el espacio de comedero, y la capacidad de los sistemas de ventilación y enfriamiento.

CUADRO 16: DENSIDADES DE POBLACION

Levante de 0 a 140 Días (de 0 a 20 Semanas)	
Machos aves/m ² (pies ² /ave)	Hembras aves/m ² (pies ² /ave)
3-4 (2.7-3.6)	4-7 (1.5-2.7)
Producción de 140 a 448 Días (de 20 a 64 Semanas)	
Machos y Hembras aves/m ² (pies ² /ave)	
3.5-5.5 (1.95-3.1)	

- **Topografía Local y Vientos Dominantes:** Estas características naturales tienen particular importancia en los galpones abiertos. Se pueden explotar para minimizar la entrada de los rayos directos del sol, y para optimizar la ventilación y el enfriamiento. La existencia de granjas avícolas cercanas se debe tomar en cuenta por el riesgo que éstas representan respecto a enfermedades que se puedan contagiar a través del aire.
- **Disponibilidad y Costo de la Energía:** Los galpones con ambiente controlado requieren de una fuente confiable de energía para el funcionamiento de la ventilación, la calefacción, las luces y el equipo de comederos.
- **Pisos:** Los pisos de concreto lisos y de acabado resistente son esenciales para facilitar la limpieza y para lograr una desinfección efectiva. Un área de concreto o grava alrededor del galpón y con un ancho de 1 a 3 m (de 3 a 10 pies) inhibirá la entrada de roedores (véase también Control de Roedores y Aves Silvestres, página 64).
- **Drenaje:** La eliminación adecuada del agua de lluvia y de la usada para la limpieza es de ayuda para la bioseguridad.
- **Agua:** Se requiere una fuente de abastecimiento de agua limpia y fresca (véase Calidad del Agua, página 66).
- **Acceso:** Se debe proporcionar el acceso adecuado para transportar el alimento y el huevo.

MEDIO AMBIENTE

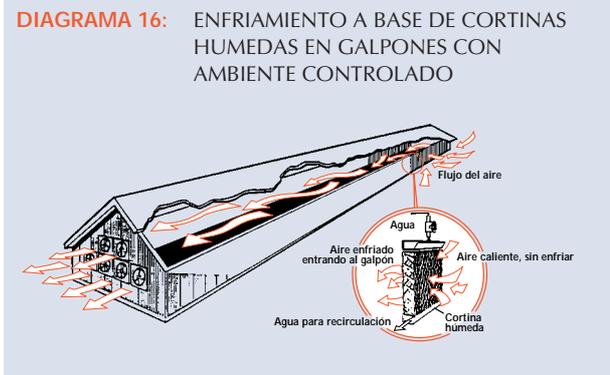
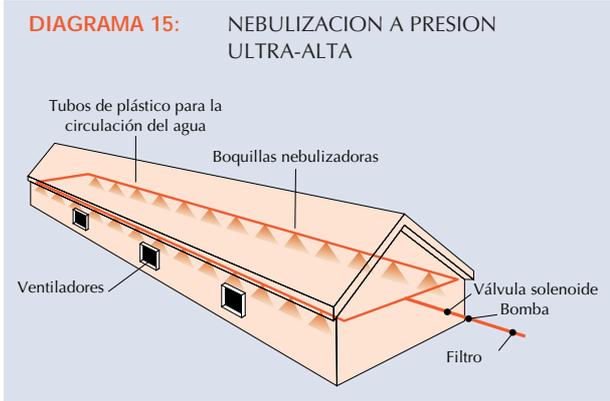
Galpones con Ambiente Controlado

Los galpones con ambiente controlado tienen ventajas sobre los galpones abiertos, particularmente durante el período de crianza o levante pues limitan las variaciones debidas a las influencias del medio ambiente, facilitan el control de la madurez y del peso corporal, y ayudan en la producción de parvadas uniformes. El diseño de los galpones con ambiente controlado debe incorporar las siguientes características:

- **Densidad de Población:** La densidad óptima de población depende de la calidad y del sistema de galpones que se use. Las densidades de población recomendadas se muestran en el Cuadro 16, página 42.
- **Tamaño de las Colonias:** El tamaño de colonias seleccionado debe ser manejable de tal manera que se pueda distribuir homogéneamente el alimento diario, quedando accesible para todas las aves dentro de un máximo de 3 minutos. Esta condición se debe satisfacer en todos los corrales, antes y después de la clasificación de la parvada.
- **Iluminación:** La luz debe estar distribuida uniformemente en todo el galpón. Su intensidad debe ser controlable, especialmente durante el período de desarrollo (véase Iluminación, página 52).
- **Impedir la Entrada de Luz:** La intensidad de la luz no debe exceder los 0.4 lux (0.04 pies candela) en un galpón oscuro (véase Iluminación, página 52). En términos prácticos, cuando la intensidad de la luz es de 0.4 lux (0.04 pies candela), apenas es posible leer un periódico. La determinación precisa de la intensidad de la luz requiere el uso de un luxómetro.
- **Temperatura del Galpón:** La temperatura del ambiente se verá influenciada por el nivel de aislación, la hermeticidad, la capacidad de la ventilación, y la presencia de calefacción o enfriamiento suplementarios. Es necesario mantener al mínimo las fluctuaciones de temperatura durante el día de tal manera que la temperatura operativa no sea inferior a 14°C (57°F) ni superior a 26°C (79°F). El rango óptimo es de 18 a 22°C (de 64 a 72°F).
- **Material Aislante:** El uso de un buen material aislante impide las fluctuaciones en la temperatura del galpón. Esto se logra con un aislamiento de fibra de vidrio de 10 cm (4 pulgadas) de espesor, equivalente a un valor de U de 0.4 W/m²/°C.
- **Exclusión del Viento:** Tanto la exclusión del viento como de la luz se logran mediante las mismas características de diseño.
- **Ventilación:** El sistema de ventilación debe ser capaz de aportar aire fresco y remover los subproductos gaseosos que contaminan el aire. También contribuye al control de la temperatura y la humedad, especialmente en

CUADRO 17: SISTEMAS DE ENFRIAMIENTO EVAPORATIVO DE USO COMUN

Sist. de Enfriamiento	Descripción
Nebulización a Baja Presión	De 100 a 200 psi (de 7 a 14 bars), el tamaño de gota > 30 micras puede producir cama húmeda cuando la humedad ambiente es alta.
Nebulización a Alta Presión	De 400 a 600 psi (de 28 a 41 bars), el tamaño de gota de 10 a 15 micras, con un mínimo de humedad residual, dando un rango ampliado de humedad. Ver Diagrama 15.
Cortinas Húmedas	El aire se hace pasar a través de un filtro embebido en agua, mediante ventilación tipo túnel. Ver Diagrama 16.



condiciones de calor, y debe proporcionar un ambiente uniforme al nivel de las aves, y sin corrientes de aire. La tasa de ventilación depende del metabolismo de los animales, determinado por el peso corporal, la producción de huevo y la tasa de crecimiento. Además, si existen problemas de emisión de amoníaco, puede ser necesario incrementar la ventilación. Las tasas mínima y máxima de ventilación para reproductoras se han medido de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} \text{Tasa de ventilación mínima (m}^3\text{/segundo/Kg}^{0.75}\text{)} &= 1.6 \text{ a } 2.0^* \times 10^{-4} \\ \text{Tasa de ventilación máxima (m}^3\text{/segundo/Kg}^{0.75}\text{)} &= 1.55 \times 10^{-3} \end{aligned}$$

* Se requiere una tasa de ventilación más elevada para controlar la emisión de amoníaco.

Fuente: Servicio de Desarrollo Agrícola y Asesoría (ADAS) del Reino Unido.

La tasa de ventilación mínima es la cantidad de aire requerida por hora para abastecer de suficiente oxígeno a las aves y mantener la calidad del aire.

La tasa máxima de ventilación es la cantidad de aire requerida por hora para remover el calor metabólico de modo tal que la temperatura dentro del galpón es mantenida a no más de 3 Grados centígrados por encima de la temperatura externa en circunstancias normales y la entrada de aire donde se usan paneles enfriadores.

Estas cifras pueden ser usadas para calcular las tasas de ventilación mínimas y máximas (m³/seg o m³/hora) para los lotes de reproductoras de diferentes pesos corporales. (Ver Apéndice 6, página 79)

En situaciones de clima caluroso donde la sensación térmica es usada para incrementar la pérdida de calor de las aves (por ejemplo en ventilación de túnel) se obtiene beneficio sobrepasando la tasa máxima de ventilación al alcanzar la velocidad del aire deseada dentro del galpón. La tabla 18 muestra el efecto de la sensación térmica de las diferentes velocidades de aire a diferentes temperaturas.

CUADRO 18: EFECTO DE LA SENSACION TERMICA A DIFERENTES TEMPERATURAS DEL AIRE

Velocidad del Aire ms ⁻¹	Efecto Est. de la sensación Térmica Temperatura del Aire < 32°C	Efecto Est. de la sensación Térmica Temperatura del Aire > 32°C
1.0	-2.0	-0.5
1.5	-4.0	-2.0
2.0	-5.5	-2.5
2.5	-6.0	-3.0

(Fuente: ADAS)

Es importante que el control sea infinitamente variable entre el rango máximo y mínimo.

- **Equipo de Calefacción:** Los galpones cerrados pueden requerir calefacción suplementaria para mantener la temperatura interna y para lograr la temperatura correcta durante la crianza (véase el Cuadro 1, página 10).
- **Sistema de Enfriamiento:** En climas calurosos, los galpones cerrados requieren de un sistema de enfriamiento. Esto por lo general se logra mediante evaporación de agua. El enfriamiento evaporativo se emplea cuando las temperaturas son superiores a 27°C (81°F) con el propósito de mantener a las aves aclimatadas a las temperaturas operativas dentro de un rango de 25 a 32°C (de 77 a 90°F). La efectividad de estos sistemas depende de la humedad relativa. Los sistemas de enfriamiento evaporativo no se deben usar si la humedad relativa dentro del galpón es superior al 85 a 90%. Dichos sistemas se suelen utilizar en los galpones de ambiente controlado descritos en el Cuadro 17 (página 43) que se ilustran en los Diagramas 15 y 16 (página 43).

Galpones Abiertos

Cuando se utilizan los galpones abiertos se debe prestar especial atención al programa de iluminación (véase

Iluminación, página 52). La combinación de levante en un galpón de ambiente controlado y postura en un galpón abierto permite un mayor control que cuando se utiliza un sistema abierto "todo dentro todo fuera".

Los galpones abiertos dependen del flujo libre del aire a lo largo del galpón, para la ventilación. Los galpones se deben construir con un ancho específico de 9 a 12 m (de 30 a 40 pies) y con una altura mínima a los aleros de 2.5 m (8 pies) para asegurar el flujo adecuado del aire.

Bajo la mayoría de las condiciones en la práctica, la ventilación natural de los galpones abiertos proporciona a las aves un ambiente apropiado. El flujo del aire se controla variando la altura de las cortinas. Se pueden utilizar ventiladores de recirculación para suplementar a la ventilación natural y favorecer el control de la temperatura interna del galpón. Los materiales traslúcidos en las cortinas permiten usar la luz natural durante las horas del día. Las cortinas negras se utilizan en situaciones donde es necesario excluir la luz del día (para lograr el oscurecimiento interno durante el levante).

EQUIPO E INSTALACIONES

El funcionamiento de una unidad eficiente de reproductoras requiere que se ponga mucha atención al equipo y a las instalaciones.

Perchas

Una buen práctica de manejo consiste en instalar perchas durante el período de crecimiento para entrenar a las hembras y estimular en ellas el uso de los nidos. Se deben colocar suficientes perchas para proporcionar 3 cm/ave (suficientes para que trepe el 20% de las aves) en los galpones de levante de hembras, de 28 a 42 días (de 4 a 6 semanas) de edad.

Espacio de Comedero

El espacio de comedero por ave está determinado por el tamaño de los animales y los requerimientos se incrementan junto con su edad (véase el Cuadro 19). La eficiencia de la alimentación no sólo depende del espacio del comedero sino también del tiempo de distribución (véase Control de la Alimentación para Manejar el Peso Corporal, página 17).

CUADRO 19: ESPACIO DE COMEDERO

Hembras Edad	Espacio de Comedero
De 0 a 35 días (de 0 a 5 semanas)	5cm/ave
De 35 a 70 días (de 5 a 10 semanas)	10cm/ave
De 70 días (10 semanas)-al sacrificio	15cm/ave
Machos Edad	Espacio de Comedero
De 0 a 35 días (de 0 a 5 semanas)	5cm/ave
De 35 a 70 días (de 5 a 10 semanas)	10cm/ave
De 70 a 140 días (de 10 a 20 semanas)	15cm/ave
De 140 a 448 días (de 20 a 64 semanas)	18cm/ave

Equipo para Alimentación separada

Los detalles del equipo para alimentar a las aves de ambos sexos en forma separada aparecen en Manejo Previo a la Postura, Sección 2, página 26.

Espacio de Bebedero y Disponibilidad de Agua

En el capítulo destinado a la Crianza (página 8) se muestran los requerimientos de bebederos adicionales durante la crianza. Las necesidades de este equipo están influenciadas por la temperatura ambiental. El Cuadro 20 presenta las recomendaciones generales sobre el espacio de bebedero.

En climas muy calurosos se puede requerir espacio adicional de bebederos.

CUADRO 20: ESPACIO DE BEBEDERO

	Período de Levante	Período de Producción
Bebederos automáticos circulares o lineales	1.5cm/ave	2.5cm/ave
Nipples, tetinas o chupones	una/8-12 aves	una/6-10 aves
Copas	una/20-30 aves	una/15-20 aves

Se recomienda contar con una fuente de agua de reserva en caso de emergencia.

Manejo y Almacenamiento del Huevo

La información sobre los nidos, la recolección automática del huevo, y su almacenamiento y manejo se proporcionan en Cuidado del Huevo Incubable (página 58).

Equipo de Emergencia

Al planear la unidad de producción, se deben incluir los sistemas de alarma para advertir en caso de falla del equipo. Las alarmas deben dar aviso en caso de falla de la corriente o de temperaturas extremas. Siempre que sea posible se debe contar con sistemas de respaldo (como generadores de emergencia).

NUTRICION

Objetivo

Proporcionar una gama de dietas balanceadas para satisfacer los requerimientos de las reproductoras pesadas en todas las etapas de su desarrollo y producción, para elevar al máximo el potencial reproductivo y la calidad del pollo recién nacido.

Principios

El mantenimiento de una buena uniformidad y del peso corporal muy cercanos al objetivo son factores esenciales en la alimentación de las reproductoras. La composición del alimento, el manejo del mismo y el manejo en general se deben considerar en conjunto para evaluar el rendimiento del lote de reproductoras. El exceso de alimentación en las reproductoras al principio del ciclo de postura induce un desarrollo excesivo de los ovarios. Si la producción de huevo es inferior a la meta no se debe dar alimento adicional a menos que parezca que el factor limitante es la energía. El hecho de dar un exceso de energía en cualquier etapa dañará la producción. Si el limitante es un nutriente distinto a la energía y está causando problemas de rendimiento, se debe reformular la ración. El análisis económico del ciclo completo de la reproducción del pollo de engorde muestra que mejoramientos muy pequeños en el rendimiento de las reproductoras o del pollo recién nacido, son suficientes para cubrir el costo del cambio de los niveles de nutrientes en la ración de las reproductoras. En general el aporte de nutrientes de alta calidad para las reproductoras está justificado económicamente.

MATERIAS PRIMAS

Las materias primas deben ser de buena calidad, con un valor nutricional predecible y uniforme en todas sus partidas. Los ingredientes deben estar libres de contaminación con residuos químicos, toxinas microbianas y patógenos. Deben ser lo más frescos posible dentro de los límites prácticos y se deben almacenar bajo buenas condiciones. Las instalaciones de almacenamiento deben estar protegidas de contaminación por insectos, roedores y, en particular, de aves silvestres, pues todos estos son vectores potenciales de enfermedades.

Muchos ingredientes alimenticios son adecuados para la nutrición de las reproductoras. La disponibilidad y el precio generalmente determinan la elección, aunque podemos dar algunos lineamientos generales:

- Al comparar los granos de cereales, se ha observado que el maíz brinda ventajas de rendimiento durante el período de postura, en comparación con el trigo, por causas que todavía no están completamente claras. Un hallazgo constante es la mejor calidad del cascarón cuando las aves reciben dietas elaboradas a base de maíz.
- Esto mejora la producción de huevo incubable, reduce la contaminación bacteriana y mejora la incubabilidad.
- Las grasas de origen vegetal se deben usar a niveles moderados en todas las etapas y, a menos que se pueda asegurar que la grasa es de buena calidad, dichos niveles deben ser mínimos. No se recomienda la estrategia de mezclar ingredientes baratos y fibrosos con grasa, en ninguna etapa.

- Los efectos de la grasa de la dieta sobre la composición lípida de la yema son complejos. Se ha demostrado que los aceites de pescado deprimen el rendimiento. Los productos de la oxidación de las grasas y los ácidos grasos trans presentes en los aceites de origen vegetal son indeseables en la nutrición de las reproductoras.

PROCESAMIENTO DE LA RACION

Se puede tener éxito si se alimenta a las reproductoras con dietas en forma de harina, migajas o pelets siempre y cuando, en cada caso, el manejo de la alimentación sea bueno (véase Control de la Alimentación para Manejar el Peso Corporal, página 17). El alimento de iniciación debe ser en forma de migajas y, posteriormente, probablemente la mejor opción sea una harina de partícula gruesa. Esto permitirá prolongar los tiempos de consumo y dará mejores oportunidades para que todos los individuos puedan comer. No obstante, los ingredientes polvosos y otros factores pueden necesitar el uso de un producto sometido a extrusión. Algunos sistemas de manejo, como lo es la alimentación al piso, requieren un pelet de alta calidad.

HIGIENE DEL ALIMENTO

Todos los alimentos se deben considerar como fuentes potenciales de infección por *Salmonella*, por lo que se deben descontaminar si se requiere un control total sobre

estas bacterias. El método más confiable para descontaminar el alimento es tratarlo con un nivel adecuado de calor y durante un tiempo suficiente. Comúnmente este tratamiento es de alrededor de 86°C durante 6 minutos para el alimento de las reproductoras, y con ello se logra reducir con efectividad la cuenta total de bacterias viables, a menos de 10 microorganismos por gramo. El proceso de peletización solamente no alcanza a eliminar por completo a la *Salmonella* de la ración, aun cuando puede reducir la contaminación a niveles por debajo de los detectables en las pruebas realizadas con el alimento terminado.

Se debe tener cuidado de no recontaminar el alimento. Los puntos críticos de control para la prevención de la recontaminación incluyen el enfriado, almacenamiento y el transporte del alimento. Frecuentemente se hace necesario el tratamiento con ácidos orgánicos, como medida de precaución. Su gerente técnico local le puede proporcionar información adicional sobre el tratamiento del alimento para el control de *Salmonella*.

Cuando se calientan las raciones, se debe prestar atención a la pérdida de vitaminas y a la posible destrucción de otros componentes del alimento, como las enzimas. Los niveles de vitaminas sugeridos en este manual cubren las mermas causadas por el acondicionamiento y el peleteado convencionales del alimento; sin embargo, si el tratamiento es más severo se puede aumentar la necesidad de suplementación vitamínica. También pueden ocurrir cambios en el valor nutricional debido a modificaciones estructurales en el alimento.

CUADRO 21: COMO CUBRIR LAS ESPECIFICACIONES

	META	EFEECTO DE LA DEFICIENCIA	EFEECTO DEL EXCESO
Proteína Cruda %	15	Depende de los valores de aminoácidos pero generalmente reduce el tamaño y el número de huevos, por debajo del 14%. Pollo de mala calidad procedente de parvadas jóvenes.	Aumento del tamaño del huevo. Menor incubabilidad si el nivel es superior al 17%.
Energía MJ/kg (kcal/kg)	11.5 (2750)	Reducción del peso corporal, el tamaño y el número de huevos a menos que se ajuste la cantidad de alimento	Dobles yemas, huevos de tamaño excesivo y obesidad. Mala fertilidad al final del ciclo.
Lisina Disponible %	0.61	Disminución del tamaño y número de huevos si la diferencia por debajo del objetivo es superior al 10%	
Metionina y Cistina Disponibles %	0.50		
Acido Linoleico %	1.2	Disminución del tamaño del huevo por debajo del 0.9%.	Huevo demasiado grande.
Calcio %	2.8	Mala calidad del cascarón	Se reduce la disponibilidad de los nutrientes.
Fósforo Disponible %	0.35	Por debajo del 0.25% puede afectar la producción del huevo y la incubabilidad. Se reduce el contenido de ceniza ósea en los pollitos.	Mala calidad del cascarón.

ALIMENTO TERMINADO

El tiempo que transcurra entre la fabricación del alimento y su llegada al comedero de las aves debe ser lo más corto posible. Esto es especialmente importante bajo condiciones de elevada temperatura y humedad que aceleran la pérdida de vitaminas y otros cambios. El control de calidad es esencial. Deberá establecerse un acuerdo con el proveedor para llevar un programa de monitoreo de la calidad del alimento terminado que incluya el método de muestreo, la frecuencia del mismo, la comparación con las especificaciones de la dieta, pruebas de contaminación y el almacenamiento de las muestras.

VARIACIONES EN EL ALIMENTO RECIBIDO

Si el contenido de nutrientes de la ración no se especifica claramente y se controla de manera estricta, se presentarán problemas en la producción. Son varias las causas por las que pueden ocurrir variaciones con respecto a la especificación original. El contenido de energía y proteína de los principales ingredientes, como el trigo, puede variar considerablemente. Para evitar quedarse cortos en energía, los nutricionistas pueden usar valores relativamente seguros de matriz para las materias primas. Esto significa que los niveles promedio de los nutrientes de la ración estarán por encima de las especificaciones, y tal vez se esté aportando un exceso de energía. El uso de enzimas en las dietas de las reproductoras puede afectar todavía más la disponibilidad de la energía. El Cuadro 21 (página 46) presenta los posibles efectos adversos de la falta o exceso de nutrientes. Las dificultades prácticas del control exacto de la composición de la dieta subrayan la importancia de monitorear el rendimiento de las aves, según se describe a lo largo de este manual.

APORTE DE NUTRIENTES

En la práctica, el aporte de nutrientes de las reproductoras pesadas se controla mediante la composición del alimento y el nivel de consumo, factores que siempre se deben considerar en conjunto. Además de los factores ambientales, el consumo diario de energía, aminoácidos y otros nutrientes, determina el rendimiento de la parvada. El consumo de estos nutrientes se debe considerar cuando se hagan cambios ya sea en la composición de la dieta o en el nivel de consumo.

El consumo requerido de nutrientes para las reproductoras depende de muchas variables, algunas de las cuales no están bien estudiadas aún. Se pueden dar lineamientos respecto a energía, aminoácidos y calcio. En este manual presentamos las recomendaciones en términos de concentración en la dieta, aun cuando el concepto de los consumos de nutrientes se debe considerar cuando se tomen las decisiones de alimentación. Esto es particularmente importante en temperaturas elevadas.

Aporte de Energía

Los lineamientos para establecer el consumo diario de alimento y para ajustarlo de acuerdo con las observaciones del rendimiento de las aves, se presentaron ya en secciones anteriores de este manual, en el que se ha asumido un nivel de energía metabolizable (EM) de 11.5 MJ/Kg (2,750 Kcal/Kg) para las cantidades de alimento recomendadas, excepción hecha de la ración de crecimiento.

Si se utiliza un nivel de energía diferente a 11.5 MJ/Kg (2,750 Kcal/Kg), se deberá ajustar proporcionalmente el consumo de alimento.



A una temperatura ambiental de 20°C (68°F), un aporte de energía de 454 a 481 Kcal/día (de 1,898 a 2,013 KJ) podrá satisfacer el requerimiento de energía para mantenimiento, crecimiento y producción de huevo de las hembras reproductoras al pico de producción. Esto se logra sirviendo de 165 a 175 g/ave/día cuando el nivel de energía de la ración es de 2,750 Kcal/Kg (11.5 MJ/Kg) (véase el Cuadro 15, página 32). Los ajustes a este aporte de energía se basarán principalmente en la observación de las respuestas de las aves, especialmente en lo que se refiere al peso corporal y el tamaño del huevo.

Se debe dar una cantidad adicional de alimento sólo cuando parezca que la energía sea el factor limitante. Cuando sea otro el nutriente que limite el rendimiento, el hecho de ofrecer más alimento puede producir un exceso de consumo de energía y un exceso de desarrollo de los ovarios. Si el aporte de energía es adecuado y algún otro nutriente está demasiado bajo, se deberá reformular la ración.

La elección del nivel de energía en la dieta es principalmente una decisión económica; sin embargo, existen otros factores además del costo que pueden ejercer una influencia. Se deben tomar en consideración los siguientes puntos al hacer esta elección:

- Bajo las circunstancias de la alimentación controlada, la densidad energética óptima variará de acuerdo con el costo de los ingredientes. En teoría, el alimento óptimo es el que represente el costo mínimo por caloría.
- Tal vez en la práctica no se cuente con toda la gama de niveles de energía debido a las limitaciones en el uso de grasa, las cuales pueden ser de tipo nutricional, como ya indicamos, o bien referentes a los requerimientos de elaboración respecto a la calidad del pelet.
- Las limitaciones del proceso de elaboración pueden influenciar más grandemente la elección del nivel de energía. Se requiere un alimento en forma tal que sea congruente con las buenas prácticas de alimentación. Es por ello que si se utiliza alimento en harina, las consideraciones del grado de molienda y polvosidad pueden ser las que rijan el uso y la elección del nivel de energía. Por el contrario, en productos peleteados, a menudo dominarán las necesidades para producir un pelet de buena calidad.

- Si se utiliza un nivel de EM distinto a 2,750 Kcal/Kg (11.5 MJ/Kg), la proporción de los demás nutrientes se debe mantener constante.

Una vez resueltos estos factores generales que afectan la elección del nivel de energía, se deberán tomar en cuenta las necesidades de cada parvada individual:

- El contenido de energía de los alimentos sucesivos no debe presentar variaciones muy amplias. Los cambios de alimento se deben controlar muy cuidadosamente sobre todo entre las dietas de prepostura y reproducción y entre Reproductoras 1 y Reproductoras 2.
- Cuando se utilice la formulación de costo mínimo se debe evitar hacer cambios muy grandes en los ingredientes y en el nivel de energía entre los lotes de alimento que se utilicen en una misma parvada. Los cambios de una situación económica a otra se deben hacer lo más gradualmente posible.

Temperatura y Requerimiento de Energía

La temperatura ambiental es un factor de gran importancia que ejerce influencia sobre el requerimiento de energía de las aves. El consumo diario de energía que aparece en el Cuadro 15 (página 32), fue calculado para una temperatura operativa de 20°C (68°F). A medida que varíe la temperatura operativa se deberán ajustar los consumos de energía, de la siguiente manera.

- Incrementarlos en 30 Kcal (11 g)/día si la temperatura se reduce de 20 a 15°C (de 68 a 59°F).
- Reducirlos en 25 Kcal (9g)/día si la temperatura se incrementa de 20 a 25°C (68 a 77°F).
- La influencia de las temperaturas superiores a 25°C (77°F) sobre requerimiento de energía, no está clara aún. A temperaturas superiores a los 25°C (77°F), la composición del alimento, la cantidad del mismo y el manejo del medio ambiente se pueden controlar para reducir el estrés que causa el calor.

Proteína y Aminoácidos

El nivel de proteína de la dieta debe ser suficiente para asegurar que se satisfagan los requerimientos de todos los aminoácidos esenciales. El requerimiento de proteína bruta para este propósito variará de acuerdo con los ingredientes disponibles.

En los alimentos para reproductoras es importante no exceder el límite superior de proteína bruta debido a los efectos adversos que puede tener sobre el tamaño del huevo y la incubabilidad. Dicho límite superior varía dependiendo de la estirpe, pero como una guía práctica, se sugiere un nivel máximo de 16% para las reproductoras Ross.

En general, es preferible —especialmente bajo condiciones de estrés por calor— dar pequeñas cantidades de una proteína de alta calidad y no grandes volúmenes de otra de mala calidad. Esto se verá influenciado por la disponibilidad y el costo de los ingredientes. La eficiencia en la utilización de aminoácidos cristalinos

(como metionina o clorhidrato de lisina) se puede reducir en las reproductoras pesadas que se alimentan sólo una vez al día.

Los Apéndices 3 y 4 (páginas 76 y 77) presentan los niveles de los 7 aminoácidos que tienen más probabilidades de ser limitantes en las dietas prácticas. Los niveles se expresan tanto en términos totales como de aminoácidos disponibles. La formulación de las dietas con base en aminoácidos disponibles da un mejor control sobre la variación en los niveles de aminoácidos de los alimentos terminados. El Apéndice 2 (página 75) presenta los coeficientes de disponibilidad de una pequeña cantidad de ingredientes comunes. Si se utiliza un nivel de EM distinto a 2,750 Kcal/Kg (11.5 MJ/Kg), se deberá conservar constante la proporción recomendada entre aminoácidos y energía.

Los lineamientos para el aporte diario objetivo de aminoácidos aparecen en el Cuadro 22.

CUADRO 22: CONSUMO OBJETIVO DE AMINOACIDOS DISPONIBLES DURANTE EL PICO DE POSTURA, APROX. DE 203 A 217 DIAS (DE 29 A 31 SEMANAS) DE EDAD, PARA GALLINAS REPRODUCTORAS

Aminoácidos	Consumo Promedio (mg/gallina/día)
Arginina	1035
Isoleucina	775
Lisina	1000
Metionina	485
Metionina + Cistina	825
Treonina	705
Triptófano	230

Esto respaldará los niveles meta de rendimiento de las aves descritos en este manual (véase Objetivos de Rendimiento). Los consumos meta se deben utilizar para guiar las decisiones sobre la composición y el consumo de alimento. Sin embargo, debemos subrayar que siempre se deben considerar al mismo tiempo que el consumo meta de energía.

Macrominerales

Las gallinas requieren de 4 a 5 g de calcio al día a partir del día en que ponen su primer huevo, para mantener el equilibrio del calcio. Este requerimiento se satisface cambiando del alimento de prepostura (1.5 % de calcio) al de reproductoras (2.8% de calcio) inmediatamente antes de que aparezca el primer huevo.

El consumo meta de 4 a 5 g de calcio se debe mantener durante todo el período de postura. Se puede esperar algún incremento en la calcificación del cascarón por encima de este rango. La estrategia recomendada es dar un nivel constante y modesto de calcio en el alimento (2.8%) y usar cantidades variables de grit de calcio (piedra caliza o concha de ostión) para proporcionar el requerimiento adicional.

La principal razón del uso del grit de calcio se refiere al tiempo de la alimentación, pues la mayoría de las reproductoras recibe el alimento una vez al día, durante las primeras horas de la mañana (durante el período de luz). Por su parte, el requerimiento metabólico de calcio ocurre principalmente durante el período de oscuridad, que es cuando se calcifica el cascarón. La provisión de un poco de calcio de una manera menos rápidamente absorbible y por la tarde (o durante la última parte del período de luz) mejorará la calidad del cascarón. Dado que el consumo de alimento variará a lo largo del período de postura, la cantidad de grit de calcio proporcionada se puede ajustar para dar el nivel requerido de este mineral. Parte del beneficio de administrar el grit de calcio por separado se puede obtener cambiando la hora de la administración del alimento o incorporando a la dieta una forma de calcio de solubilidad lenta. El hecho de agregar niveles altos de piedra caliza finamente molida es indeseable porque, si se da temprano, la mayor parte del calcio se tendrá que excretar a través del riñón y esto produce estrés.

En ocasiones se observa tetania por falta de calcio en las gallinas reproductoras pesadas, con mortalidad entre las 25 y 30 semanas de edad. Se encuentra a los animales paralizados o muertos dentro del nido en la mañana, con ovarios activos, con un huevo en la glándula del cascarón y con un cascarón parcialmente formado. No se pueden observar otras patologías a la necropsia. Es raro que ocurra este problema si se siguen las recomendaciones de este manual respecto a la administración de calcio. Es posible tratar a las parvadas afectadas.

El nivel correcto de fósforo en los alimentos de las reproductoras está determinado por un equilibrio de influencias. Se han empleado niveles elevados de fósforo como parte de la prevención y control del síndrome de muerte súbita (SDS, por sus siglas en inglés) durante las primeras etapas de la postura. Este problema se presenta en las reproductoras pesadas entre las 25 y 30 semanas de edad y consiste en la muerte repentina de animales en el galpón de reproductoras. A la necropsia se observa aumento de tamaño y flacidez del corazón, y congestión en los pulmones y el pericardio, en algunas aves. Sin embargo, los niveles elevados de fósforo durante todo el ciclo de postura reducen el grosor del cascarón y tienen efectos adversos sobre el rendimiento al nivel de la planta de incubación.

Las reproductoras Ross tienen baja susceptibilidad al síndrome de muerte súbita, por lo que los efectos sobre el grosor del cascarón se revisten de una importancia prioritaria al establecer los niveles de fósforo disponible, cuya recomendación es de 0.40% en el alimento de prepostura y 0.35% en la ración de producción. Dichas recomendaciones aparecen en términos de fósforo disponible y no de fósforo total, puesto que éste dependerá de los ingredientes que se utilicen.

El síndrome de muerte súbita generalmente responde a la suplementación con potasio en el agua de bebida y puede ser necesario continuar con el nivel de 0.40% de fósforo disponible en el alimento hasta aproximadamente las 35 semanas de vida, aunque éste nivel elevado no debe continuar durante toda la postura.

Minerales Traza

Los niveles recomendados de suplementación con estos nutrientes son los convencionales, teniendo cuidado de asegurar que se incluyan las formas adecuadas de cada mineral en la premezcla. Por lo general, los elementos traza en forma orgánica tienen una mayor disponibilidad. Es necesario tomar en cuenta algunos aniones, particularmente al cloro, al considerar el balance electrolítico de la dieta.

Vitaminas Adicionales

La suplementación correcta de vitaminas depende de muchos factores que interactúan entre sí, por lo que el curso correcto de acción reflejará las circunstancias locales. Una importante fuente de variación con respecto a la suplementación de algunas vitaminas es el tipo de cereal. De manera congruente, se han hecho recomendaciones separadas para la vitamina A, el ácido nicotínico, el ácido pantoténico, la piridoxina (vitamina B6) y la biotina en las dietas elaboradas con maíz o con trigo.

Los factores que afectan la estabilidad de las vitaminas antes de la elaboración del alimento se deben evaluar cuidadosamente y, en caso necesario, los niveles de vitaminas se pueden elevar. El uso de suplementos de vitaminas y de minerales por separado, y la exclusión de cloruro de colina de los suplementos, se recomienda enfáticamente, excepto cuando el riesgo de que ocurra merma en las vitaminas sea mínimo y esté bien controlado. La recomendación de colina aparece en términos de la especificación mínima en el alimento terminado y no como un componente de la premezcla.

Es necesario prestar especial atención a las mermas de vitaminas durante la fabricación del alimento de las reproductoras pesadas, cuando éste se somete a tratamiento térmico por razones de bioseguridad.



Existen muchas circunstancias (estrés, enfermedades, etc.) que pueden hacer que las aves respondan a niveles de vitamina superiores a los recomendados en los Apéndices 3 y 4 (páginas 76 y 77). Los incrementos en los niveles de vitaminas suplementarios —ya sea en el alimento o en el agua de bebida— se deben basar en el conocimiento local y en la experiencia. En términos generales, la estrategia a largo plazo debe ser eliminar o reducir los factores de estrés y no depender del uso permanente de niveles excesivos de vitaminas suplementarias.

La vitamina E es una de las más costosas y tiene muchas funciones biológicas. El requerimiento básico de esta vitamina en las reproductoras pesadas es de 10 a 15 ui/kg. La necesidad de suplementación adicional dependerá del nivel y del tipo de grasa existente en la dieta, del nivel de selenio y de la presencia de pro y antioxidantes. El tratamiento térmico de los alimentos para reproductoras destruye del 20 al 30% de la vitamina E.

La recomendación general para reproductoras es 100 ui de vitamina E/kg de alimento, para asegurar un nivel de 200

µg/g de tocoferol en la yema. Se cree que este nivel aporta buenas reservas para el pollo recién nacido. La vitamina E es importante para fortalecer al aparato inmunocompetente tanto de la reproductora como de su progenie, aunque esta consideración no conlleva una clara recomendación práctica. Se han sugerido niveles hasta de 300 ui/kg para este propósito, aunque posiblemente resulten demasiado caros para su uso rutinario en parvadas saludables. No obstante, pueden surgir situaciones —como por ejemplo enfermedades— en que resulte benéfico el uso de niveles superiores a los recomendados.

La vitamina C a razón de 150 mg/Kg de alimento puede reducir los efectos del estrés por calor. La vitamina C es inestable a altas temperaturas, por lo que es necesario tomar en cuenta las mermas resultantes del tratamiento térmico.

El Apéndice 9 (página 83) muestra los problemas que pueden producir las diferencias de algunas vitaminas individuales.

PROGRAMAS DE ALIMENTACION Y ESPECIFICACIONES DE LA DIETA

Los principios del crecimiento de las gallinas reproductoras pesadas para alcanzar la madurez y mantener la producción durante el ciclo de postura se describen en las Secciones 1, 2 y 3. Los alimentos se deben diseñar para satisfacer estos principios, tomando como punto de partida las recomendaciones de este manual y haciendo ajustes para las circunstancias locales, tanto nutricionales como económicas. Los Apéndices 3 y 4 (páginas 76 y 77) muestran las especificaciones recomendadas de nutrientes para las reproductoras Ross.

Es importante lograr los pesos corporales meta a todo lo largo de la vida de las reproductoras, lo cual asegura el correcto crecimiento y desarrollo, y permite a las aves de ambos sexos lograr la madurez uniforme y coordinada.

Período de Iniciación

Las especificaciones para los alimentos Iniciador-1 e Iniciador-2 se establecen para asegurar el logro completo de los pesos corporales meta a los que hicimos referencia en la Sección 1 (página 5). El Iniciador-1 debe estimular el apetito, promover el crecimiento desde un principio y favorecer el desarrollo fisiológico y la uniformidad.

Normalmente el Iniciador-1 se debe administrar para exceder el peso meta a los 14 y a los 21 días (2 y 3 semanas). Después de esto se debe comenzar a introducir el Iniciador-2. El cambio entre estas dos dietas puede coincidir con el cambio de migajas a pelets. El Iniciador-1 se debe proporcionar, preferentemente, en forma de migajas tamizadas.

Durante el cambio del Iniciador-1 al Iniciador-2 se debe monitorear cuidadosamente el peso corporal como una salvaguarda contra la reducción del peso. Esto es especialmente importante cuando el cambio implica una forma física diferente del alimento.

Si se experimentan problemas de manera consistente para lograr los pesos meta a los 28 días (4 semanas) se debe considerar la posibilidad de usar una ración de iniciación para pollo de engorde, sin coccidiostato.

Período de Crecimiento

Durante este período la tasa de crecimiento diaria es baja y los requerimientos nutricionales, cuando se expresan en términos del consumo diario, no son muy elevados; sin embargo, es muy importante mantener la buena calidad del alimento en este período y evitar el uso de ingredientes de mala calidad.

Los niveles de energía se deben determinar tomando en cuenta sobre todo las circunstancias económicas. Durante el período de crecimiento la cantidad de ración es reducida. El manejo y la uniformidad de la parvada se pueden favorecer mediante el uso de niveles más bajos de energía. El nivel recomendado de energía es de 2,630 Kcal/Kg (11 MJ/Kg), aun cuando las circunstancias locales determinarán el nivel de EM que se utilice en realidad.

Transición a la Madurez Sexual

Recomendamos enfáticamente el uso de un alimento de prepostura a partir de los 105 días (15 semanas) de edad, mismo que proporcionará suficientes aminoácidos y otros nutrientes para el desarrollo satisfactorio de los tejidos del aparato reproductor. También se puede dar calcio adicional para asegurar el máximo desarrollo del hueso medular. El hecho de administrar vitaminas adicionales elevará al máximo sus niveles en los tejidos corporales antes de comenzar la producción de huevo. El nivel de energía en el alimento de prepostura debe ser similar al del alimento de producción.

Los alimentos se deben formular para satisfacer las especificaciones de nutrientes y para que sean consistentes a lo largo del tiempo. Se deben evitar cambios repentinos en los ingredientes y en otras características que pueden reducir el consumo de alimento, aunque sea transitorio. Esto es especialmente importante durante el período de prepostura. Es conveniente utilizar el mismo nivel suplementario de vitaminas y minerales en la dieta de prepostura y en la de producción.

El cambio de alimento, por ejemplo de crecimiento a prepostura, no se debe realizar al mismo tiempo que la movilización de la parvada de un galpón a otro, ni junto con otros procedimientos de manejo, como sería una vacunación.

PELIGRO

La Etapa de Postura

Las recomendaciones sobre la composición del alimento que aparecen en el Apéndice 4 (página 77) respaldan los niveles meta de producción en parvadas bien desarrolladas y uniformes. El rendimiento durante la etapa de postura con frecuencia se ve influenciado por la alimentación y el manejo que se hayan aplicado en las etapas anteriores. La práctica de incrementar la cantidad de alimento a causa de un nivel bajo de producción durante el período de postura, sólo se debe realizar después de comprender con toda claridad el estado nutricional de la parvada.

Alimentos para Reproductoras en Dos Etapas

En la mayoría de las parvadas no es necesario usar más de un alimento de producción ("reproductoras"). Los requerimientos diarios de aminoácidos, ligeramente reducidos, por lo general quedan plenamente cubiertos al ir disminuyendo el alimento después de pico de producción y, por lo tanto, no es necesario disminuir el nivel de aminoácidos en la formulación. El requerimiento de calcio se incrementa al aumentar la edad de las aves, y se debe satisfacer usando grit de calcio y no agregando calcio adicional a la ración. Tal vez sea necesaria la administración del fósforo en el alimento por fases si se utilizan niveles más elevados en las etapas anteriores de la postura para controlar el síndrome de muerte súbita. De lo contrario, las concentraciones de este mineral se deben mantener en el nivel bajo recomendado durante todo el ciclo de postura.

Si aumenta demasiado el peso del huevo tal vez esté indicado reducir los niveles de ácido linoleico e incluso de aminoácidos; sin embargo, el tamaño excesivo del huevo probablemente se deba a un exceso de alimento durante alguna etapa del ciclo de postura, por lo que insistimos en recomendar evitar esta práctica.

NUTRICION DE LOS MACHOS

Se ha demostrado que el uso de raciones específicas para los machos durante el período de postura resulta benéfico para el mantenimiento de las condiciones fisiológicas de los machos y para su fertilidad.

No obstante, la tan popularizada práctica de dar a los machos la misma ración que a las hembras indica que el uso de una sola dieta para ambos sexos no es necesariamente dañino para el rendimiento de los machos. Esta práctica evita costos adicionales y el inconveniente de fabricar, controlar la cantidad y almacenar dos raciones separadas.

El consumo excesivo de proteína y calcio en los machos debe causar gran preocupación. Si se administran cantidades de alimento superiores a lo normal para mantener el peso y la condición corporales, se hacen evidentes las ventajas de administrar a los machos un alimento separado.

El Cuadro 23 muestra la gama de nutrientes que debe llevar un alimento específico para machos reproductores adultos.

CUADRO 23: COMPOSICION DEL ALIMENTO PARA MACHOS ADULTOS

Proteína bruta, %	12-14
Energía MJ/Kg (Kcal/kg)	11.0-11.7 (2630-2800)
Lisina, % (total)	0.45-0.55
Metionina + Cistina, % (total)	0.38-0.46
Calcio, %	0.8-1.2
Fósforo disponible, %	0.3-0.4
Acido linoleico, %	0.8-1.2

GRIT INSOLUBLE

Una buena práctica de manejo es ofrecer grit de granito de 5 mm a partir de los 42 días (6 semanas) de edad, a razón 0.5 Kg (1 lb)/100 aves/mes. Esto ayuda a degradar el material de cama o las plumas que las aves puedan ingerir y que podrían causar problemas de impactación si no hubiese piedrecillas de grit insoluble en la molleja.

ADMINISTRACION DE GRANO ENTERO AL PISO

El uso de grano duro entero o pelets ("scratch feeding") brinda varios beneficios para las aves y para la calidad de la cama. Este alimento se debe limitar a 0.5 Kg (1 lb)/100 aves/día y se debe tomar en cuenta al calcular las cantidades de alimento a servir en los comederos. Estos granos o pelets se deben someter a las mismas precauciones de bioseguridad que el alimento principal.

MANEJO DEL AGUA

Los requerimientos de agua varían debido a factores tales como la dieta, la temperatura, la humedad, etc. y, por lo tanto, no se pueden definir con precisión. El consumo de agua se debe registrar diariamente. Las variaciones extremas o no habituales pueden indicar posibles problemas de salud, en cuyo caso habrá que hacer una investigación profunda.

La temperatura del agua que se administre a las reproductoras debe ser de 10 a 12°C (de 50 a 54°F), pues si está demasiado fría o demasiado caliente (30°C/86°F) se reducirá su consumo. En clima caluroso la práctica de cambiar completamente el agua de las tuberías asegura que esté lo más fresca posible.

El requerimiento de agua se incrementa aproximadamente a razón de 6.5% por cada grado centígrado de aumento en la temperatura ambiental, por encima de los 21°C (70°F). Se puede presentar un exceso de consumo de agua en las aves en crecimiento con apetito potencialmente grande, sobre todo durante el período comprendido entre los 42 y 154 días (6 y 22 semanas).

Cuando ocurre un sobreconsumo, se debe regular este consumo de agua para impedir estrés y mortalidad. El agua debe estar disponible en forma libre y por un tiempo continuo igual a la mitad de la duración del fotoperíodo, comenzando 15 minutos antes de distribuir el alimento. Este procedimiento se puede aplicar desde las 5 semanas y hasta la producción del primer huevo, después de lo cual el período de administración de agua de bebida se debe aumentar diariamente hasta llegar a ser *ad libitum* cuando el lote de reproductoras alcance el 5% de producción.

ILUMINACION

Objetivo

Utilizar las respuestas de las aves a la duración del fotoperíodo y a su intensidad, de tal manera que sea posible estimular y controlar la madurez sexual y el rendimiento reproductivo subsecuente para lograr un efecto óptimo.

Principios

El logro de altos niveles de rendimiento con las reproductoras Ross depende de la combinación exitosa de varias técnicas de manejo interrelacionadas durante el período de desarrollo (levante). La duración del fotoperíodo y la intensidad de la luz durante la vida de las aves desempeñan un papel clave en el desarrollo del aparato reproductor, por lo que es necesario considerar ambos factores al establecer los patrones efectivos de iluminación. La diferencia entre la duración del fotoperíodo y su intensidad entre el ambiente del desarrollo y el de la postura, controla y estimula el desarrollo ovárico y testicular. Las respuestas a los incrementos en el fotoperíodo y la intensidad de la luz dependen de lograr el perfil correcto del peso corporal durante el desarrollo, la buena uniformidad de la parvada y el aporte apropiado de nutrientes.

El uso de programas de iluminación no apropiados puede generar falta o exceso de estímulo al lote de reproductores



Existen 3 combinaciones posibles de iluminación del ambiente que pueden surgir en todo el mundo debido a los distintos tipos de instalaciones que se utilicen durante los períodos de levante y producción:

Situación 1: Levante en ambiente controlado – Postura en ambiente controlado.

Situación 2: Levante en ambiente controlado con galpones oscurecidos – Postura en galpones abiertos.

Situación 3: Levante en galpones abiertos – Postura en galpones abiertos.

SITUACION 1 LEVANTE EN AMBIENTE CONTROLADO - POSTURA EN AMBIENTE CONTROLADO

Tanto los galpones de desarrollo como los de postura deben ser a prueba del paso de luz, por lo que toda la luz que reciban las aves deberá venir de una fuente artificial. La obtención de resultados satisfactorios con este sistema depende del grado con que pueda impedirse en realidad el paso de la luz exterior. Se debe tener cuidado de evitar filtraciones a través de las entradas de aire, de las armazones

CUADRO 24: PROGRAMAS DE ILUMINACION. SITUACION 1

EDAD		HORAS DE LUZ (CV% A LOS 133 DIAS)		INTENSIDAD DE LUZ
DIAS	SEMANAS	8 - 10%	MAS DEL 10%	Lux
1		23	23	De 80 a 100 lux en el área de las criadoras de 10 a 20 lux en el galpón
2		23	23	
3		19	19	
4		16	16	
5		14	14	
6		12	12	De 30 a 60 lux en el área de las criadoras de 10 a 20 lux en el galpón
7		11	11	
8		10	10	
9		9	9	
**10-139		8	8	* De 10 a 20 lux
140	20	11	8	60 lux como meta De 30 a 60 lux en el galpón
147	21	12	12	
154	22	12	12	
161	23	13	13	
168	24	13	13	
175	25	14	14	
182	26	14	14	
189	27	15	15	

* Si ocurre picaje de las plumas se puede reducir la intensidad de la luz.

** El fotoperíodo constante se debe alcanzar a los 21 días (3 semanas) como máximo.

Tal vez se requiera un estímulo todavía mayor después de 15 horas de fotoperíodo si los niveles de producción no aumentan satisfactoriamente. Dos incrementos adicionales de media hora deben ser suficientes. Por lo general no se obtiene beneficio alguno si el fotoperíodo es superior a 16 horas.

de los ventiladores, de los marcos de las puertas, etc. En términos prácticos esto significa poder reducir la intensidad lumínica a menos de 0.4 lux (0.04 pies candela) durante el período oscuro. Es necesario realizar pruebas con regularidad para verificar la eficiencia del oscurecimiento en los galpones.

Las aves son sumamente sensibles al fotoperíodo, por lo que cualquier filtración accidental de luz se debe corregir inmediatamente para mantener el control de las horas de luz.

Las aves deben recibir un fotoperíodo constante de 8 a 9 horas desde los 21 días (3 semanas) de edad, a más tardar. La intensidad de la luz debe ser del orden de 10 a 20 lux (de 0.9 a 1.8 pies candela) pero se puede reducir todavía más si se ve comprometido el bienestar de las aves a causa de picaje o canibalismo. No se debe incrementar el número de horas de luz durante todo el resto del período de levante, o sea hasta los 140 días (20 semanas).

La edad al primer incremento de la luz antes de la postura dependerá de la uniformidad de la parvada a los 133 días (19 semanas). En el caso de parvadas dispares, el estímulo lumínico debe ser más tardío y gradual para evitar estimular excesivamente a las aves demasiado livianas o demasiado pesadas, con lo cual se impide que ocurran problemas tales como cluequez y prolapsos. Las recomendaciones de incrementos de luz se ilustran en los Cuadros 24 y 25 (páginas 52 y 53).

Si se estimula excesivamente a las parvadas no uniformes se pueden producir problemas de cluequez y prolapsos.

CUADRO 25: UNIFORMIDAD CON RELACION A LA EDAD AL PRIMER ESTIMULO DE LUZ	
UNIFORMIDAD A 133 DIAS (19 SEMANAS) (COEFICIENTE DE VARIACION %)	EDAD AL PRIMER INCREMENTO DE LUZ
8-10%	20 semanas
Más de 10%	21 semanas

Los machos desarrollados de acuerdo con el perfil y el programa de iluminación de Ross no requerirán aumentos del fotoperíodo ni de la intensidad de la luz antes que las hembras. El hecho de que crezcan de acuerdo con el perfil de peso corporal meta y con buena uniformidad, asegurará la sincronización de la madurez sexual (véase Manejo antes de la Postura, Sección 2, página 25).

Intensidad de la Luz

Es necesario incrementar al mismo tiempo la intensidad de la luz y su duración, pues la combinación de estos dos factores estimula la madurez sexual y el rendimiento subsecuente en la postura. La intensidad meta de la luz dentro del galpón debe ser 60 lux (5.6 pies candela) a la altura de las aves, aunque es aceptable un rango de 30 a 60 lux (de 2.8 a 5.6 pies candela) dentro del galpón. Es posible mejorar el número de huevos y la actividad de los machos

si se incrementa la intensidad de la luz en el galpón de producción de 100 a 150 lux (de 9.3 a 14.0 pies candela).

Puntos Clave

- ✓ Elevar al máximo la respuesta a los incrementos en el fotoperíodo y en la intensidad de la luz, mediante el logro del perfil correcto de peso corporal durante el levante, además de una buena uniformidad de la parvada y el aporte adecuado de nutrientes.
- ✓ Asegurar que los galpones sean verdaderamente a prueba de luz, para lograr una intensidad inferior a 0.4 lux (0.04 pies candela) durante los periodos de oscuridad.
- ✓ Proporcionar a las aves un fotoperíodo constante a los 21 días (3 semanas) como máximo.
- ✓ Desarrollar a las aves con una intensidad de 10 a 20 lux (de 0.9 a 1.8 pies candela).
- ✓ Las aves no responden a un período de luz superior a 16 horas al día.
- ✓ Asegurar la sincronización de la madurez sexual en machos y hembras, desarrollándolos bajo el mismo programa de iluminación.

SITUACION 2 LEVANTE EN AMBIENTE CONTROLADO CON GALPONES OSCURECIDOS - POSTURA EN GALPONES ABIERTOS

El desarrollo de las aves en galpones con ambiente controlado permite un mejor control del fotoperíodo y, además, el uso de galpones abiertos durante la postura. El control de la iluminación durante el levante también resuelve los problemas de producción asociados con las parvadas fuera de estación, (como por ejemplo el retraso en la producción de huevo, el exceso de peso en las hembras, la falta de uniformidad del mismo y un consumo exagerado de alimento). Cuando se utilizan los sistemas oscurecidos para las parvadas dentro de estación se debe tener cuidado de evitar estimularlas excesivamente al transferirlas a los galpones abiertos. Se puede evitar el aumento de la incidencia de huevos anormales, prolapsos, cluequez, peritonitis por postura abdominal, etc., si se siguen los programas de iluminación que aparecen en el Cuadro 26 (página 54) asegurando que las aves tengan el peso correcto de acuerdo a su edad y una buena uniformidad.

En parvadas con falta de uniformidad de peso, el estímulo lumínico excesivo puede causar problemas como cluequez y prolapsos.

Cuando cumplan los 21 días (3 semanas) de edad cuando mucho, las aves deben estar recibiendo un fotoperíodo constante y con una intensidad de 10 a 20 lux (de 0.9 a 1.8 pies candela). Dicho fotoperíodo constante debe ser de 8 ó 9 horas, dependiendo del estímulo que vayan a recibir cuando se transfiera la parvada a los galpones de postura abiertos. En las latitudes donde persistan los problemas asociados con el exceso de estímulo (prolapso, cluequez o mortalidad antes del pico de postura) puede ser necesario desarrollar a los animales con un fotoperíodo constante de 10 horas (véase el Cuadro el 26, página 54).

CUADRO 26: PROGRAMAS DE ILUMINACION. SITUACION 2

FOTOPERIODO NATURAL A LOS 147 DIAS (Horas)									INTENSIDAD DE LA LUZ-LUX
9	10	11	12	13	14	15	15		
LUZ DURANTE LA CRIANZA (Horas)									80-100 lux (en el área de crianza) 10-20 lux (en el galpón) 60-80 lux (en el área de crianza) 10-20 lux (en el galpón)
EDAD:	Días								
	1	23	23	23	23	23	23	23	
	2	23	23	23	23	23	23	23	
	3	19	19	19	19	19	19	19	
	4	16	16	16	16	16	16	16	
	5	14	14	14	14	14	14	14	
	6	12	12	12	12	12	12	12	
	7	11	11	11	11	11	11	11	
	8	10	10	10	10	10	10	11	
	9	9	9	9	9	10	10	10	
FOTOPERIODO DURANTE EL DESARROLLO **10-146 DIAS (Horas)									* 10-20 lux
FOTOPERIODO DURANTE LA POSTURA (Horas)									Luz artificial Meta: 60 lux 30 a 60 lux (en el galpón)
EDAD:									
Días	Semanas								
147	21	11	11	11	12	13	14	15	
154	22	13	13	13	13	13	14	15	
161	23	13	13	13	13	14	15	15	
168	24	15	15	15	15	15	15	16	
175	25	15	15	15	15	15	16	16	
182	26	16	16	16	16	16	16	16	
189	27	16	16	16	16	16	16	16	
196	28	16	16	16	16	16	16	16	

Ejemplo: Cuando el fotoperíodo a 147 días (21 semanas) haya sido de 12 horas, el fotoperíodo durante el levante puede ser de 8 horas constantes al día, de los 10 a los 146 días. A los 147 días (21 semanas), el fotoperíodo se puede incrementar a 12 horas (todas de luz natural). El incremento subsecuente en el fotoperíodo puede ser una combinación de luz artificial y natural, dependiendo de la estación.

Después de las 16 semanas puede hacer falta un estímulo adicional, si los niveles de producción no se están incrementando satisfactoriamente. Por lo general no se obtiene beneficio alguno si se excede un fotoperíodo de 17 horas al día.

* Si se observa picaje de las plumas se puede reducir la intensidad de la luz.

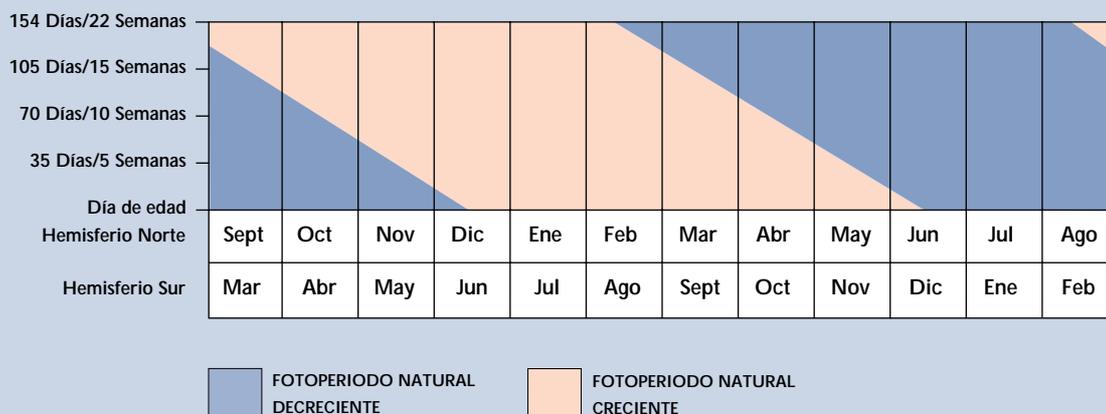
** A los 21 días (3 semanas) como máximo, se debe estar proporcionando un fotoperíodo constante.

El primer incremento de luz antes de la postura se debe dar los 147 días (21 semanas). Esta es la edad a la que se debe transferir la parvada a los galpones de postura abiertos (en los sistemas de "crianza y transferencia") o a la que se deben abrir las cortinas de los galpones oscurecidos (en los sistemas "todo dentro, todo fuera"). La intensidad meta de la luz artificial usada durante la producción debe ser de 60 lux (5.6 pies candela), aunque resulta aceptable un rango de 30 a 60 lux (de 2.8 a 5.6 pies candela). Es posible mejorar el número de huevos y la actividad de los machos si se incrementa la intensidad de la luz artificial a 100 lux (9.3 pies candela).

Puntos Clave:

- ✓ Elevar al máximo la respuesta a los incrementos en la duración y la intensidad de la luz, mediante el logro del perfil correcto de peso corporal, una buena uniformidad en la parvada y un aporte nutricional apropiado durante el desarrollo.
- ✓ Asegurar que los galpones de desarrollo sean a prueba de luz, para lograr una intensidad inferior a 0.4 lux (0.04 pies candela) durante los períodos de oscuridad.
- ✓ Desarrollar a las aves con una intensidad de luz de 10 a 20 lux (de 0.9 a 1.8 pies candela).
- ✓ Las aves no responden a fotoperíodo de más de 17 horas.
- ✓ Asegurar la sincronización de la madurez sexual en machos y hembras, desarrollándolos bajo el mismo programa de iluminación.

DIAGRAMA 17: PATRONES DE FOTOPERIODO NATURAL DURANTE EL PERIODO DE CRIANZA O LEVANTE HEMISFERIOS NORTE Y SUR



**SITUACION 3
LEVANTE EN GALPONES ABIERTOS
- POSTURA EN GALPONES ABIERTOS**

Cuando se utilicen galpones abiertos tanto en levante como en producción, el programa adoptado deberá permitir operar ante los cambios estacionales del fotoperíodo natural y de la intensidad de la luz. Cuando el desarrollo se realice en galpones abiertos, pueden surgir 4 situaciones:

- Luz natural creciente de 0 a 154 días (de 0 a 22 semanas).
- Luz natural primero creciente y luego decreciente de 0 a 154 días (de 0 a 22 semanas).
- Luz natural decreciente de 0 a 154 días (de 0 a 22 semanas).
- Luz natural primero decreciente y luego creciente de 0 a 154 días (de 0 a 22 semanas).

Estos cambios en los patrones del fotoperíodo se ilustran en el Diagrama 17. Por cada mes de inicio de la parvada, los diferentes tonos y colores indican el patrón de las horas de fotoperíodo creciente o decreciente durante el levante.

Ejemplo, una parvada iniciada a principios de octubre (hemisferio Norte) o de abril (hemisferio Sur) tendrá una duración decreciente de las horas de luz hasta las 10 a 12 semanas, para después aumentar este fotoperíodo natural.

El principio básico que respalda a los programas de iluminación que aparecen en el Diagrama 18 (página 56) es el uso de luz artificial para contrarrestar la influencia de los cambios naturales en el fotoperíodo. El objetivo es controlar el inicio de la postura durante todo el año y, por ende, tratar de evitar fluctuaciones importantes en la edad al primer huevo.

Luces Artificiales e Intensidad de la Luz

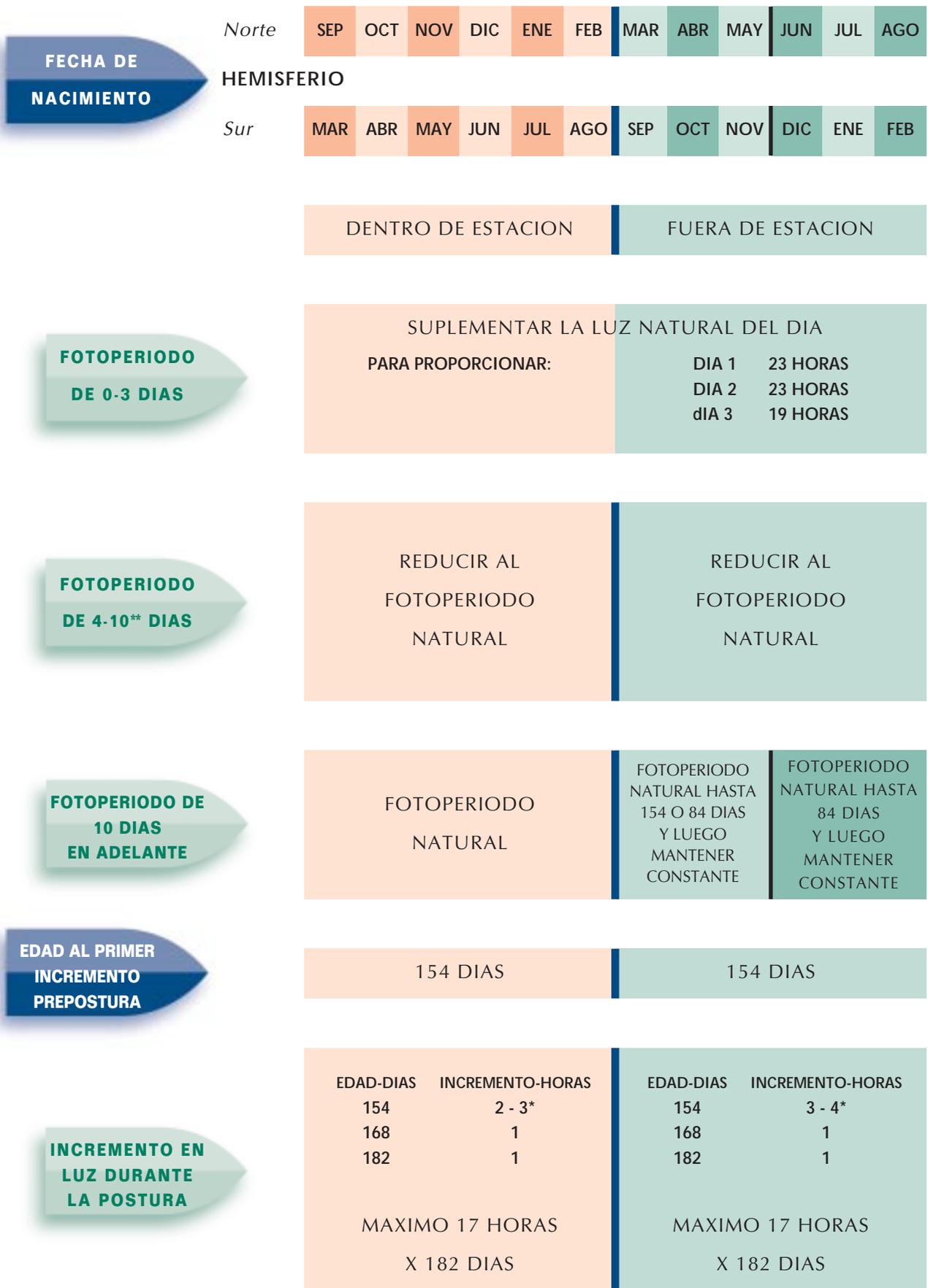
Es de gran importancia que la intensidad de la luz proporcionada por los sistemas de iluminación artificial sea suficiente para asegurar el estímulo. La intensidad meta de la luz es de 60 lux (5.6 pies candela) aunque resulta aceptable un rango de 30 a 60 lux (de 2.8 a 5.6 pies candela) en el galpón. Es posible mejorar el número de huevos y la actividad de los machos si se incrementa la intensidad de la luz artificial en el galpón de producción a 100 lux (9.3 pies candela). En los períodos del año en que las parvadas se hayan desarrollado con luz natural de alta intensidad, es esencial proporcionar altos niveles de luz artificial en el galpón de postura para asegurar un rendimiento satisfactorio. Los efectos estacionales son el resultado no sólo del cambio de patrones en la luz natural durante el levante, sino también de los cambios estacionales en la intensidad de la luz.

Las aves pueden no responder al estímulo con luz artificial de baja intensidad si se desarrollan con un fotoperíodo natural de alta intensidad.



En los galpones abiertos es posible reducir significativamente los efectos estacionales si se logra restringir la intensidad de la luz que entra al galpón. Se ha tenido éxito con el uso de una malla de plástico negro de la que se emplea en horticultura, la cual reduce la intensidad de la luz que penetra al galpón, al tiempo de permitir una ventilación adecuada. Es necesario retirar la malla al momento de dar el primer incremento en la luz durante la producción. La técnica de pintar de negro el interior de los galpones de desarrollo también genera buenos resultados, siempre y cuando las aves se transfieran subsecuentemente a galpones de postura. Los problemas que se puedan prever en asociación con la elevación de la temperatura interna del galpón se pueden contrarrestar pintando los techos de blanco por fuera.

DIAGRAMA 18: PROGRAMAS DE ILUMINACION. SITUACION 3



* La magnitud del primer incremento lumínico y de los subsiguientes dependerá de la diferencia entre la duración creciente de la luz del día (de 10 a 154 días) y 17/18 horas. Esta diferencia será variable dependiendo de la estación y la latitud.

** Una duración constante del fotoperíodo se deberá alcanzar cuando mucho a los 21 días (3 semanas).

VARIACIONES ESTACIONALES

Las variaciones estacionales son graduales por lo que resulta difícil definir con precisión si ciertos meses del año están dentro o fuera de estación. Algunos meses no son ni una cosa ni la otra. La latitud también ejerce influencia sobre los efectos estacionales (véase el Diagrama 19). Con el objeto de simplificar esta compleja situación, el Cuadro 27 muestra una clasificación de los meses en que se inician las parvadas, simplemente como dentro o fuera de estación.

Parvadas Fuera de Estación

El efecto de los patrones del fotoperíodo natural y de la intensidad de la luz será retrasar la edad al primer huevo en las parvadas nacidas entre marzo y agosto en el

CUADRO 27: CLASIFICACION DE LOS MESES DE INICIO DE LAS PARVADAS DENTRO O FUERA DE ESTACION

DENTRO DE ESTACION		FUERA DE ESTACION	
H. Norte	H. Sur	H. Norte	H. Sur
Septiembre	Marzo	Marzo	Septiembre
Octubre	Abril	Abril	Octubre
Noviembre	Mayo	Mayo	Noviembre
Diciembre	Junio	Junio	Diciembre
Enero *	Julio *	Julio *	Enero *
Febrero *	Agosto *	Agosto *	Febrero *

H. Norte - Hemisferio Norte
H. Sur - Hemisferio Sur

* Estos 4 meses son difíciles de definir. El grado del efecto estacional durante estos meses dependerá de la latitud. Se pueden requerir ligeras variaciones en los programas de iluminación y en el peso corporal. Sería conveniente discutir el tema con el Gerente de Servicio Técnico de Aviagen.

hemisferio Norte y entre septiembre y febrero en el hemisferio Sur. Las parvadas fuera de estación inician la producción más tardíamente y tienden a llegar a picos inferiores, y a presentar rendimientos menos predecibles durante toda la postura que las parvadas dentro de estación. Para contrarrestar estos efectos es necesario desarrollar a las hembras fuera de estación de tal manera que alcancen un mayor peso corporal. Las hembras reproductoras se desarrollan siguiendo un perfil restringido de crecimiento para mejorar el rendimiento general y para retrasar su madurez. Por lo tanto, al liberar un poco el grado de la restricción en las parvadas fuera de estación se puede adelantar la madurez (véase Objetivos de Rendimiento). El primer incremento de luz se debe dar a los 154 días (22 semanas). La magnitud del primer incremento debe ser de 3 a 4 horas.

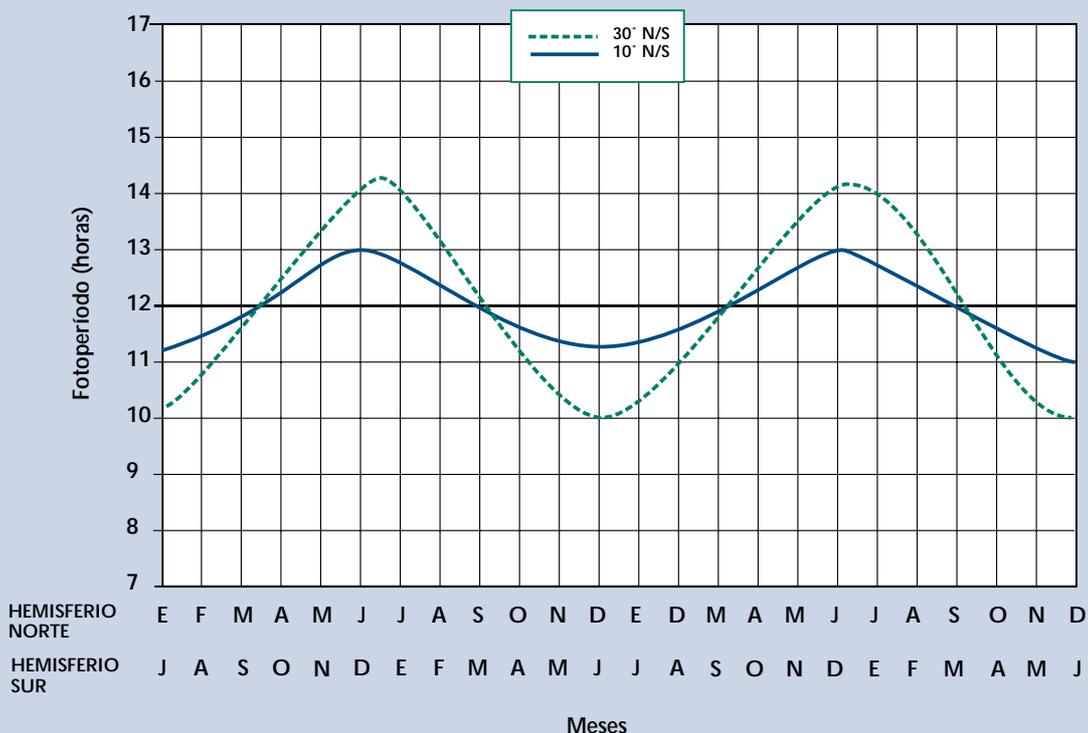
Parvadas Dentro de Estación

Las parvadas dentro de estación se deben desarrollar de acuerdo con el perfil meta de peso corporal y el primer incremento lumínico se debe dar a los 154 días (22 semanas) (véase el Diagrama 18, página 56).

Puntos Claves

- ✓ Elevar al máximo la respuesta a los incrementos en el fotoperíodo y en la intensidad de la luz mediante la obtención del perfil correcto de peso corporal, una buena uniformidad de la parvada y un aporte apropiado de nutrientes, durante el desarrollo.
- ✓ Las aves no responden a un fotoperíodo de más de 17 horas.
- ✓ Asegurar la sincronización de la madurez sexual de los machos y las hembras, desarrollándolos siguiendo el mismo programa de iluminación.

DIAGRAMA 19: DURACION DEL FOTOPERIODO NATURAL EN LAS LATITUDES DE 10° Y 30° NORTE O SUR



CUIDADO DEL HUEVO INCUBABLE

Objetivo

Proporcionar y mantener las condiciones ambientales que aseguren la conservación del potencial de incubabilidad del huevo, desde el momento en que es puesto hasta la eclosión.

Principios

La producción de pollitos de un día de buena calidad exige recolecciones efectivas y frecuentes del huevo incubable, la desinfección apropiada y oportuna, el enfriamiento, el almacenaje y la incubación del huevo. Cada uno de estos procesos se debe realizar sin dañar el desarrollo del embrión. La mejor incubabilidad del huevo fértil se logra cuando éste se mantiene en condiciones de limpieza y con niveles correctos de temperatura y humedad, desde el momento de la oviposición hasta el nacimiento del pollo.

RECOLECCION E HIGIENE DEL HUEVO

Nidos

Los huevos naturalmente limpios mantienen un mayor potencial de incubabilidad y calidad del pollo, que los sucios y contaminados, independientemente de los procesos de desinfección que se utilicen sobre la superficie del cascarón. Es más probable que las gallinas utilicen los nidos que satisfacen los requerimientos de la conducta natural de postura (nidos limpios, secos, con poca luz y resguardados) por lo que es necesario utilizar nidos bien diseñados, colocándolos donde las aves puedan utilizarlos y a una altura que impida que se contaminen con la cama del piso o que representen un refugio para que las hembras eviten a los machos. Antes de la postura, es necesario entrenar a las aves para que usen los nidos. La colocación de perchas durante el levante resulta de ayuda para este entrenamiento (véase Equipo e Instalaciones, página 44).

La cama o los tapetes de los nidos deben estar limpios y secos. De la misma manera, la cama del piso debe estar limpia y seca para que las gallinas tengan las patas limpias cuando entren al nido.

Las gallinas pondrán los huevos en el piso si los nidos les resultan poco atractivos o si la cantidad de los nidos no es suficiente para el número de hembras.

PELIGRO

Diseño de Nido: Los nidos generalmente se arman en unidades de 2 ó 3 filas, a razón de un nido por cada 4 aves. Sus dimensiones deben ser aproximadamente de 30 cm (12 pulgadas) de ancho x 35 cm (14 pulgadas) de profundidad y 25 cm (10 pulgadas) de alto. El diseño debe permitir una buena ventilación e impedir las corrientes de aire. La percha de entrada de la fila inferior del nidal no

debe estar a más de 45 cm (18 pulgadas) por encima de la cama. La percha de entrada de la fila inferior debe extenderse como mínimo 10 cm (4 pulgadas) más allá de la percha de la segunda fila.

El diseño de los nidos debe contar con pisos removibles y con un borde frontal de suficiente altura para retener el material del nido.

Recolección Manual

Es importante recolectar el huevo frecuentemente para poder desinfectarlo y enfriarlo lo antes posible después de puesto. Las recolecciones frecuentes reducen el daño accidental del huevo en los nidos causado por las gallinas. Las recolecciones manuales se deben realizar cuando menos 4 veces al día, programándolas de tal manera que nunca se recolecte más del 30% del total de huevo en una misma operación. Las horas precisas dependerán del momento en que se enciendan las luces cada mañana y de la hora de la alimentación. El huevo se debe colocar en las bandejas limpias de la incubadora, preferentemente, o en bandejas de fibra limpias. No se recomienda realizar la recolección del huevo en cestos o canastas por la mayor posibilidad de dañar el huevo o transferir suciedad. Los huevos sucios y los de piso se deben recolectar y almacenar separados de los huevos limpios. El huevo sucio no se debe incubar por lo que se debe manejar y almacenar por separado.

Recolección Automática del Huevo

Los nidos automáticos se deben vaciar cuando menos tres veces al día. El ambiente de la banda transportadora no es adecuado para que el huevo se quede en ella durante un tiempo prolongado, pues dependiendo de su diseño, las bandas pueden ser demasiado calientes (por encima del cero fisiológico) o demasiado frías (lo cual favorece la condensación de la humedad en el cascarón). No se recomienda usar sistemas de túnel, en los que el huevo permanece hasta 24 horas sobre material de cama, pues ésta representa un gran riesgo de contaminación. La cama de nido, las bandas transportadoras y los tapetes para nidos se deben mantener limpios y, para ello, es importante establecer una rutina regular de limpieza.

Cuando se utilicen bandas transportadoras para movilizar el huevo entre galpones y a una estación central de empaque, el ambiente que rodea a las bandas se debe mantener a una temperatura adecuada para que el huevo permanezca en ellas, idealmente similar a la del cuarto de empaque del huevo. Es necesario revisar diariamente las bandas transportadoras para mantenerlas limpias y corregir los puntos donde se esté dañando el huevo.

Cuando se instalen limpiadores o aplicadores de desinfectantes para las bandas transportadoras, se debe tener cuidado de que éstas estén secas antes de entrar en contacto con el huevo.

PELIGRO

Los nidos automáticos reducen el número del personal requerido para recolectar el huevo. Al igual que con cualquier sistema automático se debe monitorear

cuidadosamente su efectividad. Hay que establecer rutinas para asegurar que las gallinas pongan en los nidos el número máximo de huevos. Es necesario dar mantenimiento al equipo para reducir al mínimo las pérdidas debidas a daño mecánico del huevo durante su recolección y clasificación. Se recomienda consultar a los fabricantes sobre los detalles de diseño del galpón y ubicación de los nidos.

Los nidos automáticos requieren un área de rejillas ("slats") inclinada, que se extiende aproximadamente a 100-125 cm (40-50 pulgadas) y que debe estar a una distancia de 40 a 50 cm (de 16 a 20 pulgadas) por encima de la altura de la cama en su borde frontal. La intensidad mínima de la luz debe ser de 60 lux (5.5. pies candela) en los galpones equipados con sistemas automáticos de recolección del huevo.

Huevos de Piso

El número de huevos de piso se puede reducir de las siguientes maneras:

- Introduciendo perchas a partir de los 42 días (6 semanas).
- Incorporando una percha de entrada adecuada en el diseño del nido.
- Asegurando que los machos y las hembras alcancen la madurez sexual al mismo tiempo.
- Logrando la distribución uniforme de la luz, con una intensidad superior a 60 lux (5.6 pies candela).
- Suficiente espacio de comedero para las hembras, a un mínimo de 15 cm/gallina.
- Proporcionando luz a las aves en sincronía con el logro de las ganancias de peso corporal objetivo para la edad.
- Manejando con efectividad el porcentaje de machos apareados desde el principio, pues el exceso de machos puede estimular la postura en el piso.
- Fijando las horas de alimentación para evitar hacerlo durante el momento de máxima actividad de postura. La hora de alimentación debe ser, ya sea dentro de los primeros 30 minutos después de haber encendido las luces, o bien entre las 5 y 6 horas después de haberlo hecho, para evitar que las aves coman mientras están poniendo el mayor número de huevos.

DESINFECCION DEL HUEVO INCUBABLE

A medida que el huevo se enfría, su contenido se contrae y cualquier bacteria presente en la superficie del cascarón será atraída hacia el interior del huevo, a través de los poros. Es por ello que el huevo se debe desinfectar inmediatamente después de la recolección y mientras esté aún caliente. El proceso de desinfección no debe ser causante de que el huevo se enfríe, pues esto puede introducir bacterias al huevo. Existen varios métodos para desinfectar el huevo incubable.

La fumigación con formalina sigue siendo el método preferido, pero en muchos casos esta práctica no satisface los reglamentos de seguridad laboral.

El Cuadro 28 presenta un resumen de la efectividad de los diversos métodos de desinfección.

Se debe mantener condiciones higiénicas durante todos los procedimientos de manejo. Las áreas de almacenamiento del huevo y los vehículos usados para transportarlo se deben mantener limpios en todo momento, desinfectándolos con regularidad. El huevo desinfectado es muy vulnerable a la recontaminación bacteriana si los lugares donde se almacene no se someten a un programa continuo y efectivo de limpieza y desinfección. Se debe evitar que el huevo se humedezca después de la desinfección, pues esto permite el paso de bacterias aerógenas a través del cascarón. La nebulización con regularidad del área de almacenamiento del huevo, con un desinfectante aprobado, reduce la carga bacteriana, pero es importante hacerlo de tal manera que se evite humedecer el huevo.

CUADRO 28: EFECTIVIDAD RELATIVA DE LOS PROCEDIMIENTOS DE DESINFECCION

	FORMALINA	LAVADORA EN LINEA	INMERSION	LUZ UV ⁶
Mata las bacterias	✓✓	✓✓	✓✓ ³	✓
Seguro para el embrión	✓✓ ¹	✓ ²	✓	✓✓
Seguro para el operario	✗	✓✓	✓✓	✓
No daña la cutícula	✓✓	✗	✓ ⁴	✓✓
Deja seco el cascarón	✓✓	✗	✗	✓✓
Temperaturas extremas	✓✓	✗	✓ ⁵	✓✓

✓✓ - Bueno
 ✓ - Aceptable
 ✗ - Deficiente

Superíndice 1-6

- (1) No se puede usar entre las 12 y 96 horas de incubación.
- (2) Elevada mortalidad embrionaria asociada con contaminación bacteriana en parvadas viejas.
- (3) Se requiere un monitoreo cuidadoso al usar y cambiar la solución.
- (4) Depende del compuesto químico usado. Los amonios cuaternarios generalmente son aceptables. El agua oxigenada no lo es.
- (5) Se requiere monitorear cuidadosamente la temperatura del tanque y la duración de la inmersión.
- (6) La luz ultravioleta no destruye al *Staphylococcus* con efectividad. Su eficacia mejora cuando se combina con una fumigación en algún punto antes de cargar el huevo en la incubadora.

La seguridad en cada caso requiere del uso de ropa protectora apropiada.

El huevo desinfectado se recontamina frecuentemente por:

- Agua sucia en el humidificador.
- Suciedad en las aspas de los ventiladores, las rejillas y las entradas de aire para los sistemas de enfriamiento ("coolers").
- Paso del aire con polvo del área de manejo del huevo al área de almacén.
- Olvidar cerrar la puerta del cuarto de almacén del huevo.



ENFRIAMIENTO DEL HUEVO

Durante el desarrollo embrionario, la división celular se hace más lenta por debajo de los 26°C (79°F) y cesa completamente a los 21°C (70°F). Este punto se conoce como Cero Fisiológico. Si la división celular continúa más allá de 5 horas después de puesto el huevo se puede incrementar la mortalidad embrionaria.

Se deben establecer procedimientos para asegurar el enfriamiento uniforme del huevo a 20-21°C (68-70°F) dentro de las 4 horas posteriores a su recolección de los nidos. La recolección frecuente permitirá que los huevos alcancen el Cero Fisiológico en etapas similares del desarrollo embrionario.

La efectividad del proceso de enfriamiento se debe monitorear en cada cuarto de almacén de huevo. Es posible medir el perfil de enfriamiento del huevo a medida que éste avanza por el proceso, usando graficadores miniatura de temperatura. Esto permitirá la identificación de las áreas problema.

ALMACENAMIENTO DEL HUEVO

Es de gran importancia que, una vez establecidas, la temperatura y la humedad no presenten fluctuaciones durante el almacenamiento. A lo largo de todo el proceso de manejo del huevo, es de gran importancia que el aire circule alrededor de todos los huevos y entre ellos. El huevo no se debe apilar en grandes grupos, pues esto impide el movimiento del aire. Los sistemas de ventilación y aire acondicionado deben permitir la lenta circulación de grandes volúmenes de aire dentro del almacén del huevo. Las corrientes de aire a gran velocidad y las obstrucciones que impidan el flujo del aire generan variaciones en la temperatura.

Es importante que la temperatura y la humedad sean correctas durante el transporte y el almacenamiento, para lograr una máxima incubabilidad. Las condiciones apropiadas se determinan dependiendo del tiempo estimado de almacenamiento del huevo, según se muestra en el Cuadro 29.

CUADRO 29: TEMPERATURA Y HUMEDAD EN RELACION CON EL TIEMPO DE ALMACENAMIENTO

DIAS	TEMPERATURA		HUMEDAD RELATIVA %
	°C	°F	
1-3	19	66	70-75
>4	16-18	61-65	70-75

Si el huevo se va a almacenar durante un tiempo prolongado, las temperaturas deben ser más bajas para mantener su calidad interna.

Según indicamos ya, la circulación correcta del aire es esencial para alcanzar y mantener la temperatura y la

humedad con variaciones mínimas ($\pm 1^\circ\text{C}$) a lo largo de toda el área y tiempo de almacenamiento. Esto sólo se puede lograr si el equipo de calefacción, enfriamiento y humidificación es de la capacidad adecuada.

Los cuartos de almacén deben estar bien aislados y recubiertos internamente con un material impermeable, que sea fácil de limpiar y desinfectar. El área debe ser suficientemente grande como para acomodar los volúmenes previstos de huevos, espaciándolos lo suficiente para satisfacer los requerimientos. El techo debe quedar aproximadamente 1.5 m (5 pies) por encima del huevo almacenado.

Es muy importante que una vez establecidas, la temperatura y la humedad se mantengan a niveles estables todo el tiempo de almacenamiento.

Los problemas de incubabilidad con frecuencia se deben a variaciones en la temperatura y la humedad durante la recolección y el almacenamiento del huevo. Debe tenerse sumo cuidado para asegurar que la temperatura y humedad de almacenaje sean mantenidas constantes durante el transporte desde granja a planta de incubar



INCUBACION

Pre calentamiento

Antes de cargar el huevo en las máquinas incubadoras conviene dejar que se precaliente, lo cual se puede lograr colocando los carros en la sala de incubadoras durante 6 a 8 horas, a alrededor de 23°C (73°F). El precalentamiento en la incubadora puede representar ventajas pues produce una elevación más gradual de la temperatura, lo que ayuda a reducir el riesgo de condensación.

Higiene de la Nacedora

Las condiciones dentro de la nacedora son ideales para la multiplicación de microorganismos patógenos. Los pollos se pueden infectar con *Staphylococcus aureus* a través del pulmón, lo que puede hacer que hasta el 50% de las aves infectadas desarrolle necrosis de la cabeza del fémur.

La incubación del huevo de piso incrementa la carga bacteriana en la nacedora, por lo que las posibilidades de infección cruzada se incrementan dramáticamente cuando el huevo de piso se incuba en las mismas máquinas que el huevo de nido. Si existe la necesidad de incubar el huevo de piso, se deberán dedicar incubadoras y nacedoras exclusivas para ellos.

Los desechos de incubación y el plumón contaminado son fuentes importantes de infección cruzada en la planta de incubación.



Se puede reducir la infección cruzada mediante una fumigación con formaldehído en el interior de las nacedoras tan pronto se inicie el picaje del cascarón (véase el Cuadro 30, página 61).

CUADRO 30: LINEAMIENTOS PARA LA FUMIGACION EN LA NACEDORA

Duración	Del picaje a las 6 horas previas a la cosecha del pollo.
Soluciones	Solución de formaldehído al 37% diluida 1:1 con agua (para una concentración final de formaldehído de 17 a 18%)
Volúmenes	60 ml de solución/m ³ de nacedora en bandejas con una superficie de 50 cm ² /m ³
Nota: Se deben seguir todas las disposiciones legales de la localidad con respecto al uso seguro del formaldehído en el lugar de trabajo.	

COMO LOGRAR EL RENDIMIENTO OPTIMO EN LA PLANTA DE INCUBACION

Los patrones de mortalidad embrionaria durante la incubación por lo general siguen un perfil predecible. El análisis de los patrones de mortalidad y el diagnóstico de anomalías específicas del desarrollo proporcionan información útil para mejorar la incubabilidad.

El boletín Ross Tech 98/35, Cómo Investigar las Prácticas de Incubación, presenta una descripción detallada de los procedimientos útiles para analizar las mermas en la incubadora. Sin embargo, en términos generales, las principales causas de mermas en la planta son las siguientes:

- La mortalidad durante los primeros 8 días de incubación tiende a deberse a problemas en la granja, el almacenamiento o las primeras etapas de la incubación.
- La mortalidad entre 8 y 16 días se debe a contaminación, problemas importantes en la nutrición de las reproductoras o condiciones de la máquina incubadora.
- La mortalidad entre 17 y 21 días con frecuencia se debe a condiciones inapropiadas de la máquina incubadora.

El patrón de mortalidad embrionaria cambia a medida que aumenta la edad de las reproductoras (véase el Cuadro 31).

CUADRO 31: NIVELES TÍPICOS DE MORTALIDAD EMBRIONARIA A DIFERENTES EDADES

	EDAD DE LA PARVADA (semanas)			
	26	35	45	55
Infértiles (%)	6	3	4	8
Mortalidad temprana de 1 a 7 días (%)	4	2	2	3
Mortalidad intermedia de 8 a 16 días (%)	3	2	2	1
Mortalidad tardía de 17 a 21 días (%)	11	5	5	4
Potencia de nacidos sobre huevos iniciados (%)	76	88	87	83

Los huevos pierden peso debido a la evaporación del agua a través del cascarón. La pérdida óptima del peso del huevo es entre 12 y 13% del peso inicial, desde el principio de la incubación hasta la transferencia (picaje interno). Las incubadoras se deben ajustar de acuerdo con esto.

Los embriones sometidos a sobrecalentamiento (más de 39°C en la superficie del cascarón) nacerán peor, mostrarán peor calidad del pollito entre los sobrevivientes y su rendimiento no será tan bueno en el galpón de engorde. Los programas de incubación se deben planear de tal manera que se evite la elevación de la temperatura durante la segunda mitad de la incubación, al tiempo de mantener la temperatura lo más homogénea posible en toda la máquina incubadora.

El rendimiento óptimo en la nacedora requiere actuar con base en la observación detallada y la medición de la incubabilidad, la mortalidad embrionaria y la pérdida de peso del huevo. Estas mediciones se deben incluir en el Programa de Control de Calidad de la planta de incubación. La información disponible al momento de un mal nacimiento tiene pocas posibilidades de ser adecuada como para realizar la investigación detallada que se requiere para identificar la causa del problema. Con el fin de resolver problemas agudos de incubabilidad, se debe planear hacer investigaciones de nacimientos subsecuentes con huevos procedentes de los grupos afectados (véase el Ross Tech 98/35, Cómo Investigar las Prácticas de Incubación).

Puntos Clave

- ✓ Planear la distribución de los nidos para minimizar el huevo de piso. Los nidos deben colocarse a suficiente altura para evitar la contaminación con la cama del piso.
- ✓ Entrenar a las aves para que entren a los nidos proporcionándoles perchas durante el levante.
- ✓ Recolectar el huevo frecuentemente durante el día de tal manera que se pueda desinfectar, enfriar y almacenar lo antes posible.
- ✓ Realizar la desinfección de tal manera que no se dañe la cutícula del cascarón, que el cascarón permanezca seco y que el huevo no se someta a extremos de temperatura.
- ✓ Seguir las disposiciones legales de seguridad de la localidad durante la desinfección del huevo.
- ✓ Enfriar el huevo para almacenarlo por debajo del Cero Fisiológico (aproximadamente a 21°C, 70°F) dentro de las cuatro horas posteriores a la recolección.
- ✓ La temperatura y la humedad óptimas para el almacenamiento dependerán de la duración de éste, debiendo impedir que estos factores fluctúen.
- ✓ Evitar apilar el huevo en grandes grupos.
- ✓ Permitir la circulación lenta e irrestricta de grandes volúmenes de aire.
- ✓ Asegurar que la recolección, la selección, la desinfección y el enfriamiento del huevo se organicen de tal manera que el huevo avance a lo largo del proceso con un mínimo de demoras.
- ✓ Establecer un programa confiable de control de calidad desde el nido hasta el nacimiento.
- ✓ Hacer lo posible para que la pérdida de peso del huevo sea del 12 al 13% entre el inicio de la incubación y la transferencia a la nacedora.
- ✓ Evitar que la temperatura se incremente durante la segunda mitad de la incubación.

HIGIENE Y SALUD

Objetivos

Lograr condiciones higiénicas en el ambiente del galpón y minimizar los efectos adversos de las enfermedades. Obtener el rendimiento óptimo y el bienestar de las aves, y salvaguardar la seguridad alimentaria.

RELACION ENTRE EL MANEJO Y LA EXPRESION DE LAS ENFERMEDADES

La incidencia y la severidad de muchas enfermedades se ven afectadas por el grado de estrés que experimenten las aves durante el proceso de producción. Los sistemas de manejo descritos en este manual están diseñados para elevar al máximo la producción, minimizando el estrés de las reproductoras pesadas. Cuando resulte imposible excluir a un patógeno de una situación particular, se pueden minimizar los efectos de la enfermedad si se logra reducir el estrés originado por otras fuentes.

Muchos factores interactúan para incrementar los síntomas que observamos como resultado de una infección. Al definir las medidas de control de las enfermedades, es importante tomar en cuenta la posible presencia de estrés o la incidencia de infecciones, como por ejemplo:

- Las deficiencias en el manejo del alimento y otros factores de estrés pueden precipitar los problemas de tendinitis por *Staphylococcus*.
- Desarrollo precoz (exceso de estímulo) asociado con peritonitis, incremento en el huevo de doble yema y colisepticemia al inicio de la postura.
- La densidad de población, la bioseguridad, la vacunación y el control de infecciones inmunosupresoras como por ejemplo la enfermedad de Marek, la reovirus, la infección de la bolsa de Fabricio (enfermedad infecciosa de la bolsa o enfermedad de Gumboro) y la anemia del pollo, pueden afectar de manera importante la severidad de otras enfermedades.

INSPECCION DE LAS AVES

Es esencial inspeccionar a las aves rutinariamente para identificar la aparición de enfermedades o problemas en el bienestar de los animales. Un encargado con experiencia debe inspeccionar todos los grupos de aves cuando menos dos veces al día, pasando a una distancia aproximada de 3 m (10 pies) de cada ave, para poder observarlas. La intensidad de la luz debe ser suficiente para asegurar que esta persona pueda ver con claridad a todos los animales.

MANEJO DE LA HIGIENE

El estricto cumplimiento de un programa integral de manejo de la higiene es esencial para alcanzar la máxima productividad y el buen estado de salud de las reproductoras. Este programa de manejo debe incluir atención detallada a:

- La limpieza del sitio.
- La bioseguridad.
- El desecho de las aves muertas.

LIMPIEZA DEL SITIO

Objetivos

Limpiar y desinfectar el galpón de tal manera que todos los patógenos potenciales de aves y humanos se eliminen, minimizando el número de bacterias, virus, parásitos e insectos residuales, entre parvadas, para reducir al mínimo su efecto sobre la salud, el bienestar y el rendimiento de la parvada subsecuente.

Diseño del Galpón

El galpón y el equipo se deben diseñar para permitir una limpieza fácil y efectiva. El galpón debe contar con pisos de concreto, paredes y techos lavables (impermeables), conductos de ventilación accesibles, y no debe haber pilares ni salientes en el interior. Los pisos de tierra son imposibles de limpiar y desinfectar adecuadamente. Un área de concreto o grava que se extienda a un ancho de 1 a 3 metros alrededor de todo el galpón puede ayudar a impedir la entrada de roedores, y proporciona un área para el lavado y almacenamiento del equipo removible.

Procedimientos

Planeación: El éxito en la limpieza requiere que todas las operaciones se realicen efectivamente a tiempo. La limpieza es una oportunidad para llevar a cabo el mantenimiento rutinario de la granja, por lo que éste se debe planear dentro del programa de limpieza y desinfección. Se debe diseñar un plan detallado que incluya las fechas, las horas, y las necesidades de personal y equipo, antes de vaciar la granja para asegurar que todas estas tareas se terminen con éxito.

Control de Insectos: Los insectos son vectores significativos de enfermedades por lo que es necesario eliminarlos antes de que emigren hacia las estructuras de madera y otros materiales. Tan pronto como hayan salido las aves del galpón y mientras éste esté aún caliente, la cama, el equipo y todas las superficies se deben asperjar con un insecticida recomendado localmente. Otra alternativa es tratar el galpón con un insecticida aprobado dentro de las dos semanas previas a la salida de la parvada, realizando un segundo tratamiento insecticida antes de la fumigación.

Remover el polvo: todo el polvo, la suciedad y las telarañas se deben remover de los ejes de los ventiladores, las vigas, las áreas expuestas de las cortinas desenrolladas si se trata de galpones abiertos, los rebordes y la mampostería. La mejor manera de hacerlo es cepillando de tal manera que el polvo caiga sobre la cama.

Aspersión previa: Se debe usar un aspersor de mochila o de baja presión para asperjar una solución detergente a todo lo largo del interior del galpón, desde el techo hasta el piso, para humedecer y bajar el polvo antes de sacar la cama y el equipo. En los galpones abiertos primero hay que cerrar las cortinas.

Sacar el equipo: Todo el equipo y sus ensamblados (bebederos, comederos, perchas, nidos, cercas divisorias, etc.) se debe remover del edificio, colocándolo en el área externa de concreto. Tal vez no sea deseable sacar los nidos automáticos, en cuyo caso se requerirán estrategias alternas.

Sacar la cama: El objetivo debe ser sacar toda la cama y la suciedad del interior del galpón. Los camiones y remolques se deben colocar dentro del galpón antes de llenarlos con la cama sucia. Una vez lleno el camión o el remolque se deben cubrir antes de sacarlos para impedir que el polvo y la mugre viajen con el viento alrededor del galpón. Las ruedas de los vehículos se deben cepillar y asperjar con desinfectante al salir del galpón.

Desecho de la cama: La cama se debe sacar, llevándola a una distancia de cuando menos 1.5 Km (1 milla) de la granja, desechándola de acuerdo con los reglamentos gubernamentales locales, empleando alguna de las siguientes maneras:

- Distribuir en las tierras de cultivo arables, barbechando dentro de una semana.
- Enterrarla en un terreno sanitario, fosa o agujero en el suelo.
- Apilarla y dejar que se caliente (que forme composta) durante cuando menos un mes antes de esparcirla en un pastizal ganadero.
- Incinerarla.

La cama no se debe almacenar cerca de la granja ni diseminarla en los terrenos adyacentes a ella.

Lavado: Primero, revisar que toda la electricidad del galpón esté apagada o desconectada. Se debe utilizar una lavadora a presión con espuma detergente para remover la suciedad y los detritos que hayan quedado en el galpón y en el equipo. Después de haber lavado el galpón y el equipo con el detergente, se deberán enjuagar con agua limpia y fresca usando una lavadora a presión. Durante el lavado, el exceso de agua se puede eliminar usando tiras de goma con mango ("jaladores"). Todo el equipo que se haya sacado al área externa de concreto se debe humedecer y lavar. Después de lavado, el equipo se debe almacenar bajo techo.

Dentro del galpón se debe poner atención especial a los siguientes lugares:

- cajas de los ventiladores
- ductos de los ventiladores
- ventiladores
- rejillas de los ventiladores
- tapas de las tolvas
- salientes
- tuberías de agua

Con el fin de asegurar el lavado correcto de las áreas inaccesibles, se recomienda usar un andamio y lámparas de mano.

La parte externa del edificio también se debe lavar, poniendo especial atención a:

- las entradas de aire
- las canaletas de desagüe
- los corredores de concreto

En los galpones abiertos se deben lavar las cortinas por dentro y por fuera. Todos los objetos que no se puedan lavar (por ejemplo los de polietileno o cartón) se deben destruir.

Después de concluido el lavado no deberá haber suciedad, polvo, detritos ni cama presentes. El lavado correcto requiere tiempo y atención a los detalles.



Existen muchos detergentes industriales distintos. Se deben seguir las instrucciones de los fabricantes al usar los detergentes.

En esta etapa también se deben limpiar perfectamente las instalaciones para uso del personal. El almacén de huevo se debe lavar y desinfectar. Los humidificadores se deben desarmar, darles servicio y limpiarlos antes de la desinfección.

Limpieza de los sistemas de comederos y bebederos

Todo el equipo del galpón se debe limpiar y desinfectar perfectamente. Después de haberlo lavado, es esencial almacenar todo el equipo bajo techo.

Sistema de bebederos. El procedimiento para limpiar el sistema de bebederos es el siguiente:

- Vaciar las tuberías y los tanques elevados (tinacos).
- Hacer correr agua limpia por las tuberías.
- Frotar físicamente los tanques elevados para eliminar la herrumbre y la película biológica que se haya depositado. Drenarlos hacia el exterior del galpón.
- Volver a llenar los tanques con agua fresca y agregar un desinfectante aprobado para el agua.
- Hacer correr la solución desinfectante a todo lo largo de las líneas de bebederos, desde el tanque elevado, asegurándose de que no existan espacios de aire atrapados.
- Volver a llenar el tanque a su nivel normal de operación con más solución desinfectante a la concentración apropiada. Volver a colocar la tapa. Dejar que el desinfectante permanezca ahí durante un mínimo de 4 horas.
- Drenar y enjuagar con agua fresca.
- Volver a llenar con agua fresca antes de la llegada del pollo.

En el interior de las tuberías se desarrolla una película biológica ("biofilm") por lo que es necesario aplicar un tratamiento con regularidad para impedir que se reduzca el flujo de agua y que el agua de bebida se contamine. Esta película biológica se inicia en forma de agregados de cápsulas bacterianas formadas con lipopolisacáridos (LPS). El material con que estén hechas las tuberías ejerce influencia sobre la tasa de formación de la película biológica. Por ejemplo, los tubos de alcatene y los tanques de plástico tienen propiedades electrostáticas que facilitan la adherencia de las bacterias. El uso de tratamientos a base de vitaminas y minerales en el agua de bebida puede incrementar la película biológica y la agregación de materiales. No siempre es posible realizar la limpieza física de los tubos por dentro para remover la película biológica. Entre una parvada y otra la película biológica se puede remover usando niveles elevados (140 ppm) de compuestos a base de cloro o peróxido para hacer una digestión parcial. Estas soluciones se deben vaciar y enjuagar completamente antes que las aves vuelvan a beber. Cuando el contenido de minerales del agua de la localidad (particularmente calcio o hierro) es elevado, puede ser necesario modificar la limpieza para incluir la utilización de ácido. Las tuberías de metal se pueden limpiar de la misma manera aunque la corrosión puede producir fugas. Si el agua es dura (rica en minerales) se debe considerar su tratamiento antes de usarla.

Los sistemas de enfriamiento evaporativo y nebulizadores ("foggers") se pueden limpiar y desinfectar usando un desinfectante biguanídico. Las biguanidas también se pueden usar durante la producción para asegurar que el agua de estos sistemas contenga una cantidad mínima de bacterias y para reducir la diseminación de éstas en el galpón.

Sistema de comederos. El procedimiento para limpiar el sistema de comederos es el siguiente:

- Vaciar, lavar y desinfectar todo este equipo (tolvas de alimento, riel, cadena, comederos colgantes, etc.).
- Vaciar las tolvas principales y los tubos de conexión y cepillarlos donde sea posible. Limpiar y sellar todas las aberturas.
- Fumigar dondequiera que sea posible.

Reparaciones y Mantenimiento

Un galpón limpio y vacío proporciona la oportunidad ideal para realizar reparaciones estructurales y operaciones de mantenimiento. Una vez vacío el galpón se debe prestar atención a las siguientes tareas:

- Reparar las cuarteaduras del piso con concreto/cemento.
- Reparar las esquinas y el aplanado de cemento sobre las estructuras de las paredes.
- Reparar o reemplazar las paredes y techos dañados.
- Pintar donde se requiera con lechada de cal.
- Asegurar que todas las puertas cierren firmemente.

Control de Roedores y Aves Silvestres

Es necesario impedir la entrada de roedores y aves de vuelo libre al edificio, pues transmiten enfermedades y consumen alimento. Se debe adoptar el siguiente procedimiento:

- Revisar todas las paredes, paneles y techos en busca de agujeros, haciendo las reparaciones necesarias.
- Asegurar que las cajas de entrada de los ventiladores sean a prueba de pájaros.
- Revisar que todas las puertas cierren firme y herméticamente, sin dejar huecos.
- Buscar todo tipo de fugas en el sistema de comederos. El acceso fácil al alimento atrae animales indeseables.
- En galpones abiertos, los laterales se deben construir a prueba de pájaros, haciendo las reparaciones siempre que sea necesario.

Un área de concreto o grava de 1 a 3 m de ancho (de 3 a 10 pies) alrededor del galpón puede ayudar a impedir la entrada de roedores.

Desinfección

No se debe realizar la desinfección sino hasta haber limpiado perfectamente el edificio y haber concluido todas las reparaciones (incluyendo el área externa). Los desinfectantes no son efectivos en presencia de suciedad ni de materia orgánica.

Los desinfectantes aprobados por los gobiernos para uso contra patógenos avícolas específicos tanto de tipo bacteriano como viral, son los que tienen más posibilidades de ser efectivos. Es necesario seguir en todo momento las instrucciones de los fabricantes. Los detalles de los desinfectantes usados comúnmente aparecen en el Ross Tech 00/38, Procedimientos de Limpieza de los Galpones Aviares.

El desinfectante se debe aplicar con una lavadora a presión, o bien con un aspersor de mochila. Los desinfectantes a base de espuma permiten un mayor tiempo de contacto y esto incrementa la eficacia de la desinfección.

La práctica de calentar los galpones hasta alcanzar temperaturas elevadas después de haberlos sellado, puede favorecer la desinfección.

La mayoría de los desinfectantes no tiene efectividad contra los ooquistes de coccidias. Donde se requieran tratamientos selectivos contra las coccidias, se deben usar compuestos generadores de amoníaco, para ello se requiere personal expresamente entrenado. Estos compuestos se aplican sobre todas las superficies internas y limpias, y son efectivos aun con períodos cortos de contacto, de unas cuantas horas.

Fumigación con Formalina

En los lugares donde la fumigación con formalina está permitida, esta práctica se debe realizar lo antes posible después de haber concluido la desinfección, pues las superficies deben estar húmedas. Se deben calentar los galpones a 21°C (70°F). La fumigación no es efectiva a temperaturas más bajas o ante niveles de humedad relativa inferiores al 65%.

Las puertas y las ventanas se deben sellar. Es necesario seguir las instrucciones de los fabricantes con respecto al uso de los fumigantes. Después de la fumigación, el galpón debe permanecer sellado durante 24 horas, colocando letreros de PROHIBIDA LA ENTRADA claramente visibles. Antes de que cualquier persona pueda volver a entrar, el galpón se debe ventilar perfectamente.

Después de haber distribuido la cama se deben repetir todos los procedimientos de fumigación que acabamos de describir. Para mayor información y guía será necesario consultar las leyes y reglamentos locales de Salud e Higiene, las que deberán obedecerse en todo momento.

La fumigación representa riesgos para animales y humanos, por lo que se deben usar mascarillas de respiración, visores y guantes, debiendo estar presentes al menos dos personas al efectuarla, por cualquier emergencia que pueda suceder.

PELIGRO

Antes de realizar la fumigación se deberán consultar las Leyes y Reglamentos Locales de Salud y Seguridad.

Limpeza de las Áreas Externas

Es vital limpiar también perfectamente las áreas externas. Lo ideal es que los galpones avícolas estén rodeados por un área de concreto o grava de 3 m (10 pies) de ancho. Donde éstas no existan, el área debe:

- estar libre de vegetación
- estar libre de maquinaria o equipo no utilizados
- tener una superficie lisa y nivelada
- estar bien drenada y libre de agua estancada

Se debe prestar atención particularmente a la limpieza y la desinfección de las siguientes áreas:

- debajo de los ventiladores y extractores
- vías de acceso
- alrededor de las puertas

Todas las áreas de concreto se deben lavar y desinfectar tan profundamente como el interior del edificio.

Evaluación de la Eficiencia de la Limpieza y la Desinfección de la Granja

Es esencial monitorear la eficiencia y el costo de la limpieza y la desinfección. La efectividad se evalúa realizando cuentas totales de bacterias viables. El Cuadro 32 indica los estándares que se deben lograr. Las tendencias que se detecten con estos monitoreos permitirán mejorar continuamente la higiene de la granja y realizar comparaciones de los diferentes métodos de limpieza y desinfección.

Al realizar la desinfección con efectividad, no se deben aislar especies del género *Salmonella* al aplicar el procedimiento de muestreo.

CUADRO 32: EVALUACION DE LA LIMPIEZA Y LA DESINFECCION

SITIO DE LA MUESTRA	NUMERO RECOMENDADO DE MUESTRAS	CUENTA DE BACTERIAS VIABLES*		SALMONELLA
		Meta	Max.	
				Ninguna
Postes y montantes	4	5	24	Ninguna
Paredes	4	5	24	Ninguna
Pisos	4	30	50	Ninguna
Tolva de alimento	1			Ninguna
Nidos	20			Ninguna
Grietas	2			Ninguna
Drenajes	2			Ninguna

* Cuenta total de bacterias viables expresada en unidades formadoras de colonias/cm²

BIOSEGURIDAD DEL SITIO

Objetivo

Implementar procedimientos encaminados a prevenir la introducción de patógenos capaces de afectar la salud, el bienestar, el rendimiento reproductivo de las aves o la calidad de sus productos (huevos incubables y pollos).

La salud de las reproductoras y de su progenie puede verse afectada por patógenos específicos como *Mycoplasma spp*, *Salmonella pullorum* y *S. gallinarum*. La presencia de infecciones que pueden afectar tanto a los pollos como al hombre (zoonosis), como son las causadas por *Salmonella*, puede afectar tanto la viabilidad de la progenie de engorde como el nivel de aceptación del pollo por el consumidor humano.

Precauciones

Con el fin de minimizar las posibilidades de infección con gérmenes patógenos y de mantener un buen estado de salud, se deben seguir las precauciones básicas de higiene, entre ellas:

- Una política de una edad por sitio.
- Admitir sólo a los visitantes esenciales. Hacer que todos los visitantes firmen el libro de registro indicando visitas anteriores a otras granjas, organizaciones avícolas o plantas procesadoras de carne.
- Se debe proporcionar ropa protectora e instalaciones de lavado y duchas para todo el personal y los visitantes.
- Proporcionar y usar lavamanos y jabón desinfectante.
- Lavamanos y tapetes sanitarios (charcas con desinfectante para botas) a la entrada de cada galpón. El desinfectante se debe cambiar en días alternos o de acuerdo con las recomendaciones de los fabricantes.

- De manera alternativa se puede cambiar el calzado a la entrada de cada galpón.
- Procedimientos estrictos de higiene y desinfección para todos los vehículos que visiten el sitio.
- Impedir el acceso de aves silvestres y roedores a todos los edificios.
- El alimento se debe adquirir de un fabricante que aplique procedimientos efectivos de descontaminación para el control de *Salmonella*.

El alimento no tratado es una importante fuente de contaminación por *Salmonella*, que no siempre se detecta mediante las pruebas de laboratorio del alimento terminado. Se debe asumir que todo el alimento está contaminado. El proceso de peleteado no representa un tratamiento efectivo, sino que se requiere una exposición al calor más prolongada.

Los ácidos orgánicos pueden ayudar a prevenir la recontaminación del alimento. Es necesario tomar precauciones para impedir la recontaminación del alimento tratado, por ejemplo almacenándolo en sitios aislados y sellados, utilizando sistemas separados de transporte, etc.

CALIDAD DEL AGUA

El agua de buena calidad es una característica esencial del manejo de las reproductoras.

El agua debe estar clara y libre de materia orgánica o de partículas suspendidas. Se debe monitorear para asegurar su pureza y la ausencia de patógenos. En particular el agua debe estar libre de especies de *Pseudomonas* y tener no más de un coliforme/ml en cualquier muestra. Las muestras consecutivas no deben contener coliformes en más del 5% de ellas. No debe haber *Escherichia coli*.

El Cuadro 33 presenta los estándares de la composición del agua, que difícilmente se excederán si el agua procede del abasto municipal. No obstante, el agua de pozo puede tener niveles excesivos de nitratos y cuentas bacterianas elevadas como resultado de infiltraciones de los campos fertilizados. Cuando las cuentas bacterianas sean elevadas, se debe establecer la causa, rectificándola lo antes posible. La cloración del agua con 1 a 3 ppm de cloro al nivel del bebedero puede ser completamente efectiva. También se puede usar luz ultravioleta para desinfectar el agua. Al establecer este procedimiento se deben seguir los lineamientos de los fabricantes.

El agua dura o la que contenga niveles elevados de hierro (más de 3 mg/l) puede bloquear las válvulas de los bebederos y las tuberías. La presencia de sedimentos también bloquea las tuberías, por lo que donde exista este problema el agua se debe filtrar, usando para ello un filtro de 40 a 50 micras (µm). Cuando el agua contiene niveles altos de hierro puede favorecer el crecimiento bacteriano, por lo que no se debe usar para lavar ni desinfectar los huevos.

CUADRO 33: NIVELES MAXIMOS ACEPTABLES DE MINERALES Y BACTERIAS EN EL AGUA DE BEBIDA

Sólidos totales disueltos	300-500ppm
Cloruro	200mg/l
pH	6-8
Nitratos	45ppm
Sulfatos	200ppm
Hierro	1mg/l
Calcio	75mg/l
Cobre	0.05mg/l
Magnesio	30mg/l
Manganeso	0.05mg/l
Zinc	5 mg/l
Plomo	0.05 mg/l
Coliformes fecales	0

DESECHO DE AVES MUERTAS

Objetivo

Eliminar rutinariamente los cadáveres de las aves que se hayan encontrado muertas o de las de desecho, para evitar que permanezcan en el ambiente del galpón y, con ello, impedir la acumulación de microorganismos patógenos y la posible transmisión de enfermedades a las aves sanas.

Procedimiento

Todas las aves muertas y las que se desechen se deben sacar inmediatamente del galpón, disponiendo de los cadáveres lo antes posible. Los métodos más satisfactorios de desecho son quemándolos o enterrándolos. La incineración con quemadores a gas, petróleo o combustible sólido, es completa e higiénica, pero cara, pues los cadáveres arden lentamente.

No se recomienda arrojar la mortalidad diaria a trincheras abiertas y llenarlas parcialmente con tierra, porque pueden atraer animales de rapiña e insectos indeseables que actúan como fuentes de contaminación y enfermedades.

Cuando se construyen correctamente, las fosas de desecho con un techo sólido y una tapa de acceso, de cierre hermético, son económicas y efectivas. Los cadáveres se descomponen sin la necesidad de agregar aditivos químicos, siempre y cuando la fosa permanezca seca. Las áreas donde el manto freático esté muy superficial no son adecuadas para este método de desecho.

Es necesario observar las leyes y reglamentos de protección del medio ambiente, al desechar los cadáveres.

MANEJO DE LA SALUD CONTROL DE ENFERMEDADES Y VACUNACION

CONTROL DE ENFERMEDADES

Objetivo

Minimizar los efectos adversos que causan las enfermedades sobre la salud y el bienestar de las reproductoras y de su prole.

Procedimiento

El buen manejo y los altos estándares de higiene pueden prevenir muchas enfermedades en las aves. Uno de los primeros signos de enfermedad es la reducción en el consumo de agua o alimento (aumenta el tiempo de consumo de éste). Por lo tanto, una buena práctica de manejo consiste en llevar registros diarios del consumo de agua y alimento. Si se sospecha algún problema se deberá actuar de inmediato enviando aves para que se les practique la necropsia, y llamando al médico veterinario asesor. Si la enfermedad se trata pronto y de manera apropiada, se pueden minimizar los efectos adversos sobre la salud, el bienestar y el desempeño reproductivo de las aves, además de los efectos sobre la salud, el bienestar y la calidad de la prole.

Los registros representan una manera importante de proporcionar datos objetivos para la investigación de problemas en la parvada. Las vacunaciones, los números de lote, los medicamentos, las observaciones y los resultados de la investigación sobre la enfermedad se deben registrar en la bitácora de la parvada.

VACUNACION

Objetivo

Exponer a las aves a una forma del microorganismo infeccioso (antígeno), para promover una buena respuesta inmunológica.

Esto protegerá activamente al ave contra el desafío (descarga) de campo subsecuente y/o proporcionará protección pasiva a la prole a través de los anticuerpos maternos.

Programas de Vacunación

Las enfermedades comunes como la enfermedad de Marek, la enfermedad de Newcastle, la encefalomielitis aviar (tremor epidémico), la anemia del pollo, la rinotraqueítis aviar, la bronquitis infecciosa y la infección de la bolsa de Fabricio (enfermedad infecciosa de la bolsa o enfermedad de Gumboro) se deben considerar

rutinariamente al diseñar el programa de vacunación; sin embargo, los requerimientos de dicho programa variarán. Los médicos veterinarios asesores deberán diseñar el programa echando mano a sus conocimientos detallados de la prevalencia de las enfermedades y de su intensidad en un país, área o sitio específico.

Para evaluar la efectividad de las vacunas y del proceso de aplicación de las mismas se pueden utilizar colorantes, los títulos vacunales y la eliminación de los signos clínicos. La vacunación excesiva puede producir títulos bajos y/o coeficientes de variación altos en dichos títulos. Los programas de vacunación demasiado agresivos también pueden producir estrés en los pollos en crecimiento, particularmente entre las 10 y 15 semanas de edad. Es importante la higiene y el buen mantenimiento del equipo de vacunación. Se debe hacer notar que los títulos no siempre se correlacionan con la protección, por lo que es necesario considerar las situaciones de campo al evaluar la efectividad de un programa de vacunación.

La vacunación puede ayudar a prevenir las enfermedades, pero no puede reemplazar directamente a la bioseguridad. La protección contra cada enfermedad individual se debe evaluar al diseñar la estrategia de control. Por ejemplo, las políticas "todo dentro-todo fuera" proporcionan una buena protección contra la coriza infecciosa y la laringotraqueítis, haciendo que la vacunación no sea necesaria. Las vacunas que se incluyan en el programa se deben limitar sólo a las absolutamente necesarias. Dichos programas son menos costosos y estresantes, y brindan una mayor oportunidad de elevar al máximo la respuesta general a las vacunas. Las vacunas se deben adquirir a fabricantes de prestigio.

Tipos de Vacunas

Las vacunas para aves vienen en 2 formas básicas, a saber: vivas o inactivadas. En algunos programas de vacunación se pueden combinar para promover una máxima respuesta inmune. Cada tipo de vacuna tiene usos y ventajas específicos.

Vacunas Inactivadas: Están elaboradas con microorganismos muertos o inactivados (antígenos), generalmente combinados con un adyuvante a base de emulsión oleosa o de hidróxido de aluminio, el cual ayuda a aumentar la respuesta del sistema inmune de las aves contra el antígeno, y durante un mayor tiempo. Las vacunas inactivadas pueden contener varios antígenos de agentes que causan varias enfermedades, y se administran a las aves en forma individual mediante inyección subcutánea o intramuscular.

Vacunas Vivas: Estas consisten en microorganismos vivos que producen la enfermedad en las aves; sin embargo, se han modificado (atenuado) sustancialmente de tal manera que se pueden multiplicar en el ave pero no le causan la enfermedad. Algunas vacunas son excepcionales pues no están atenuadas y, por lo tanto, se deben introducir al programa de vacunación teniendo mucho cuidado (por ejemplo, la vacuna contra la encefalomielitis aviar).

En principio, cuando se administran varias vacunas vivas contra una enfermedad específica, la más atenuada se suele administrar primero, para después usar otras vacunas vivas, si es que existen. Este principio se aplica comúnmente en la vacunación a virus vivo contra la enfermedad de Newcastle, cuando se sospecha que se presentará un desafío patógeno de campo.

Ocasionalmente en los programas de vacunación se incluyen vacunas vivas no atenuadas, que se administran por una vía por la cual el patógeno normalmente no entraría (como puede ser una punción a través de la membrana del ala, en el caso de la viruela aviar), o exponiendo al ave a la vacuna durante el período de la vida en que ésta enfermedad no ocurre naturalmente (como por ejemplo la exposición de las aves al virus de la anemia infecciosa durante el desarrollo).

Las vacunas vivas generalmente se administran a la parvada en el agua de bebida, por aspersión o por instilación ocular. Ocasionalmente se dan por inyección (como ocurre con la vacuna contra la enfermedad de Marek).

Las vacunas bacterianas vivas son poco comunes, aunque actualmente existen vacunas contra *Salmonella* y *Mycoplasma*, que se pueden utilizar en algunos sistemas de producción. Algunos productos de exclusión competitiva también pueden tener cabida para proteger a las reproductoras contra *Salmonella* y posiblemente contra otras infecciones desde las primeras etapas de la vida, o después de un tratamiento con antibióticos.

Combinación de Vacunas Vivas e Inactivadas: El método más efectivo para lograr niveles altos y uniformes de anticuerpos contra una enfermedad es mediante el uso de una o más vacunas vivas que contienen al antígeno específico, seguidas de una inyección del antígeno inactivado. Las vacunas vivas dan la "primosensibilización" al aparato inmunológico de las aves y facilitan la obtención de una muy buena respuesta de anticuerpos cuando se les presenta el antígeno inactivado. Este tipo de programas se utiliza rutinariamente contra muchas enfermedades como la bronquitis infecciosa, la infección de la bolsa de Fabricio y la enfermedad de Newcastle. Asegura la protección activa de las aves, además de elevados niveles de anticuerpos que, al ser transferidos a la progenie se denominan anticuerpos maternos y brindan a ésta una protección pasiva.

PROGRAMAS ESPECIFICOS DE VACUNACION

Enfermedad de Marek: Las vacunas contra esta enfermedad son todas activas y existen 3 serotipos diferentes. Todas las reproductoras deben recibir la vacuna contra la enfermedad de Marek al día de edad. Generalmente se trata de una combinación de virus herpes de pavo (HVT, por sus siglas en inglés) asociado a células, la cual es una vacuna del serotipo 3, y un virus de la enfermedad de

Marek, también asociado a células, que corresponde al serotipo vacunal 1. La cepa Rispens es la cepa atenuada más común que se utiliza en las vacunas contra la enfermedad de Marek. Cuando se prevé un desafío elevado o bien cuando se considera que las cepas endémicas son particularmente virulentas, comúnmente se practica la revacunación en la granja con HVT liofilizado entre los 14 y 21 días (entre 2 y 3 semanas) de edad, pues se considera que esta revacunación incrementa la protección.

Enfermedad de Newcastle: Cuando se sospecha que ocurrirá un desafío de campo con cepas patógenas, la vacuna B1, que es una cepa suave, generalmente va seguida de la cepa vacunal La Sota, que es más fuerte. Esta última no cuenta con licencia en todos los países, e incluso en algunos otros no se vacuna contra la enfermedad de Newcastle (como Dinamarca, Suecia y Finlandia, dentro de la Comunidad Europea).

Bronquitis Infecciosa: El virus vacunal vivo H120 se usa normalmente como primera vacunación para las aves contra esta enfermedad, mientras que el virus vacunal vivo H52, menos atenuado, no se debe administrar a las aves que no hayan sido vacunadas previamente. Más aún, el uso de esta última cepa puede interferir con la respuesta subsecuente de las aves al antígeno inactivado, en los casos en que se utilicen programas de vacunación combinados con virus vivos e inactivados. Con el transcurso de los años han surgido aislamientos variantes del virus de la bronquitis infecciosa, por lo que con frecuencia se requiere el uso de vacunas que contengan al antígeno variante, para lograr una buena protección. Para ello, estos antígenos variantes deben estar presentes tanto en las vacunas vivas de "primovacunación" como en las inactivadas.

Infección de la Bolsa de Fabricio: Existe una amplia gama de vacunas contra esta enfermedad para sensibilizar a las reproductoras pesadas por primera vez. Primero se deben administrar las cepas suaves. En reproductoras pesadas por lo general muy pocas veces se requiere el uso de cepas "calientes".

Newcastle/Bronquitis/Gumboro: Generalmente se administra una inyección que contiene estos 3 antígenos, a los 126 días (18 semanas) de edad o al transferir a los animales al galpón de producción. Actualmente existen vacunas inactivadas que contienen todavía más antígenos.

Rinotraqueítis Aviar: Se considera que la aplicación combinada de vacunas vivas e inactivadas es lo más efectivo para proteger a las reproductoras y a su progenie.

Encefalomiелitis Aviar: Una sola dosis de la vacuna activa en el agua de bebida entre los 56 y 84 días (8 y 12 semanas) de edad puede proteger a las reproductoras durante toda la vida. Ocasionalmente se ha utilizado una vacuna inactivada para proteger con efectividad contra esta enfermedad.

Anemia del Pollo: Esta vacuna se administra comúnmente a los 56 días (8 semanas) de edad, aproximadamente. Se ha utilizado una sola dosis de una vacuna viva no atenuada, en el agua de bebida, para proteger a las reproductoras pesadas durante toda su vida. También existe una vacuna viva atenuada, que se administra por inyección intramuscular.

Infecciones por Reovirus: Éstas se han asociado con diversas enfermedades, aunque la más difundida es la artritis viral. Se pueden usar combinaciones de vacunas vivas e inactivadas para prevenir la transmisión vertical y para transferir anticuerpos maternos a la progenie. Se debe tener cuidado y consideración al introducir la vacunación con reovirus vivos en el programa general de vacunación de las reproductoras, especialmente si se administran durante las primeras etapas de la vida de las aves. Los anticuerpos maternos pueden interferir con la efectividad de la vacuna. Algunas vacunas elaboradas con reovirus vivos pueden tener el potencial de inducir la enfermedad, especialmente en aves jóvenes. Una combinación de 2 inyecciones de vacuna inactivada aproximadamente a los 42 y 112 días (6 y 16 semanas), se ha utilizado para proteger a las aves y para proporcionar niveles elevados de anticuerpos maternos a la progenie, sin el uso de una primovacuna con virus vivo. El programa adecuado lo debe diseñar el médico veterinario asesor de la localidad, quien tomará en consideración la historia de la parvada, el nivel de desafío y los títulos de anticuerpos.

Cólera Aviar (*Pasteurella multocida*) y Coriza Infecciosa (*Haemophilus paragallinarum*): Estas dos enfermedades son producidas por bacterias. En las áreas o granjas donde se considere que estas enfermedades sean endémicas, el control se puede favorecer mediante el uso de vacunas muertas, que generalmente contienen varias cepas de los microorganismos para ampliar el nivel de protección. Por lo general se administran dos inyecciones del antígeno muerto aproximadamente con un intervalo de 28 a 42 días (de 4 a 6 semanas) entre ambas, durante el período de levante. El uso de vacunas muertas (bacterinas) contra las enfermedades bacterianas, permite aplicar medicamentos antibacterianos terapéuticos en caso necesario, sin afectar la eficiencia del programa de vacunación. Las vacunas bacterianas vivas son poco comunes y sí pueden verse afectadas cuando se usan antibacterianos. La coriza casi no se presenta en los sistemas "todo dentro todo fuera".

Síndrome de la Baja de Postura 1976 (EDS'76): Esta enfermedad es común en algunas áreas del mundo y se puede ayudar a controlarla mediante el uso de una sola vacuna inactivada, en adyuvante oleoso. Generalmente se administra por vía intramuscular entre los 98 y 126 días (14 y 18 semanas) de edad.

Salmonella: La vacunación de las reproductoras contra *Salmonella* puede ser de gran utilidad donde hay deficiencias en el control de la contaminación del alimento. Las vacunas muertas (bacterinas) pueden disminuir la transmisión vertical.

Coccidiosis: Actualmente el método de elección para el control de esta enfermedad es la vacunación de las reproductoras con vacunas vivas que se administran

durante la primera semana. Se debe tener cuidado de prevenir la exposición subsecuente de la parvada a sustancias con actividad anticoccidial (excepto cuando así lo recomiende el fabricante de la vacuna). La coccidiosis también se puede controlar mediante el uso de compuestos anticoccidiales en el alimento.

CONTROL DE GUSANOS (HELMINTOS)

Es importante monitorear y controlar la carga de gusanos internos (parásitos helmintos) a las que se exponen las aves. Rutinariamente, las aves deben recibir 2 dosis de un producto antihelmíntico durante el levante, donde así se requiera. El monitoreo de la eficiencia del programa de control mediante el examen postmortem rutinario de las aves de desecho, puede determinar la necesidad de dar un tratamiento antihelmíntico adicional aproximadamente a los 154 días (22 semanas) de edad.

ENFERMEDADES NO INFECCIOSAS

Algunas enfermedades no infecciosas se pueden confundir con infecciones virales:

Peritonitis. Aun cuando con frecuencia se aísla *Escherichia coli*, ésta no parece ser la causa primaria del problema. Más bien es la falta de control del peso corporal durante el desarrollo de la parvada, lo que la predispone a una peritonitis secundaria a la falta de control de la ovulación. La presencia de excesivo material de yema para su reabsorción a través del peritoneo incrementa el riesgo de peritonitis con la invasión de *E. coli* oportunista y otras bacterias. El tratamiento casi nunca da resultado pero la peritonitis se puede prevenir en parvadas subsecuentes mejorando el manejo del peso corporal.

Tendinitis con Infección Secundaria por *Staphylococcus*. Esta enfermedad puede ser causada por alteraciones del desarrollo. Los factores que afectan su incidencia son los perfiles de crecimiento, la actividad de las aves, el diseño del galpón, los programas de iluminación y la nutrición. La movilización de aves o la falta de aplicación de un programa controlado de alimentación pueden precipitar problemas tales como la tendinitis por *Staphylococcus*. Con frecuencia se le confunde con la tenosinovitis y la artritis asociadas con reovirus.

Síndrome de la Cabeza Hinchada. El equipo de alimentación separada por sexos, mal fabricado, puede causar daño en la cabeza de las aves y esto se puede confundir con el síndrome de cabeza hinchada, asociado con la infección por neumovirus aviar.

Síndrome de Muerte Súbita. Este problema se presenta en las reproductoras pesadas al principio de la postura y se puede controlar bien mediante una nutrición cuidadosa (véase Nutrición, página 45). Es una alteración del metabolismo mineral al inicio de la postura, que se puede desencadenar cuando existen niveles inadecuados de fósforo en la dieta.

PROGRAMAS DE MONITOREO DE LA SALUD

Objetivos

Confirmar que no existan patógenos específicos capaces de afectar adversamente la salud, el bienestar y el rendimiento reproductivo de las aves, así como la salud, el bienestar y la calidad de su progenie. Identificar la presencia de enfermedades desde un principio, de tal manera que se puedan implementar las medidas correctivas para minimizar los efectos adversos sobre las reproductoras o sobre la progenie.

Salmonella

Salmonella pullorum y *S. gallinarum* son las especies que afectan específicamente a las aves. Su control se monitorea detectando la presencia del anticuerpo específico en la sangre, usando una prueba de aglutinación, la cual se puede realizar ya sea en la granja usando sangre completa o en el laboratorio, usando suero. En muchos países existen programas gubernamentales oficiales para el control y erradicación de *S. pullorum* y *S. gallinarum*. También en muchos países existen antígenos específicos tanto comerciales como proporcionados por el gobierno. La ausencia de estas infecciones también se puede monitorear mediante controles microbiológicos en las plantas de incubación.

La presencia de *Salmonella* generalmente se detecta mediante el examen bacteriológico de las aves, del ambiente y de los embriones al ir avanzando el huevo por el proceso de incubación. Muchas *Salmonellas* pueden afectar tanto a las aves como al hombre (zoonosis). *S. enteritidis* y *S. typhimurium* son de particular importancia y se pueden transmitir fácilmente en forma vertical, de la reproductora a su progenie. No obstante, existen en el comercio kits específicos para la prueba de ELISA de *S. enteritidis* y *S. typhimurium* y se pueden utilizar de manera similar a la prueba de aglutinación para *S. pullorum* y *S. gallinarum*, con el fin de detectar los anticuerpos específicos en el suero. Se utilizan aves de desecho, improntas cloacales, heces cecales frescas, cama, improntas de arrastre y muestras de polvo para monitorear a las parvadas en busca de la presencia de *Salmonella*. Las muestras obtenidas en la planta de incubación incluyen los pollos muertos dentro del cascarón, los pollos de desecho, los papeles de las bandejas de la nacedora (donde éstos se utilizan), los papeles que se colocan en el fondo de las cajas de pollo y el plumón de la nacedora. Las muestras se pueden juntar, generalmente en grupos de 10, para facilitar el procesamiento práctico en el laboratorio.

Micoplasmosis

Las muestras de sangre tomadas de las parvadas de reproductoras se deben monitorear rutinariamente en busca de *Mycoplasma gallisepticum* y *M. synoviae*, usando la prueba de aglutinación rápida en placa o las pruebas específicas comerciales de ELISA, ya sea sencillas o combinadas.

Síndrome de la Baja de Postura 1976 (EDS'76)

Se pueden utilizar las pruebas específicas de inhibición de la hemaglutinación, o las de ELISA para verificar la ausencia de esta enfermedad, cuando así se requiera. Cuando el agua de bebida proceda de presas donde típicamente las aves silvestres (particularmente patos y similares) tengan acceso, se deberá clorar el agua. Esto también ayuda en la protección contra la influenza aviar.

Otras Enfermedades

Se puede realizar el monitoreo serológico para determinar la presencia de otras enfermedades, ya sea como rutina o, más comúnmente, después de observar signos clínicos y/o caídas en la producción. El monitoreo serológico con fines diagnósticos puede incluir a aquellas enfermedades contra las cuales la parvada fue vacunada previamente, como la enfermedad de Newcastle, la bronquitis infecciosa y la rinotraqueítis aviar. Se puede sospechar de un desafío de campo cuando la respuesta de anticuerpos es superior a lo normal en la parvada.

Muestreo para Detectar la Presencia de Enfermedades

El monitoreo de la mayoría de las enfermedades en una población aviar se debe diseñar para detectar la prevalencia de cuando menos un 5%, con un 95% de confianza. Cuando el tamaño de la población es grande, cosa que normalmente ocurre en las parvadas de reproductoras pesadas (más de 500 aves), se deben tomar aproximadamente 60 muestras cuando se desee monitorear a cada parvada. Tradicionalmente se realiza un monitoreo de nivel más elevado a los 140 a 154 días (20 a 22 semanas) de edad, especialmente para *Mycoplasma* y *Salmonella* en las parvadas de reproductoras. En este momento crítico por lo general se muestrea al 10% de la parvada o, como mínimo, se toman 100 muestras. La frecuencia de las pruebas variará dependiendo de la enfermedad individual y de los requerimientos del comercio local.

Comercio Internacional

Cuando la producción de una parvada, trátase de huevos o pollos de un día, se comercializan entre países, se requiere un certificado de que están libres de patógenos aviares específicos. Los requerimientos particulares varían de un país a otro.

Ejemplo: Para satisfacer los requerimientos de comercio entre los países dentro de la Comunidad Europea, el monitoreo de *Salmonella* requiere enviar 60 muestras de pollos de desecho y/o muertos en el cascarón, en la incubadora, de todas las parvadas en producción, cada 2 semanas. Las muestras se pueden conjuntar para procesarlas en el laboratorio, pero esta práctica debe ser aprobada por el gobierno local.

La situación que guarde *Mycoplasma* en las parvadas se certifica probando 60 muestras de suero para analizarlas ya sea con la prueba de aglutinación o con pruebas de ELISA que cuenten con licencia, cada 9 semanas, durante la producción.

Es necesario consultar a los médicos veterinarios asesores del gobierno, con respecto a los requerimientos comerciales entre países.

COMO MONITOREAR LA EFECTIVIDAD DE LOS PROGRAMAS DE VACUNACION

Objetivo

Monitorear la efectividad de los programas de vacunación evaluando el nivel de anticuerpos específicos a varias edades, a lo largo de la vida de la parvada.

Procedimiento

Para la anemia del pollo y la encefalomiелitis aviar, la realización de pruebas serológicas un mes después de la vacunación puede dar la oportunidad de revacunar a las parvadas que no hayan presentado sero conversión antes del inicio de la postura.

Los títulos de anticuerpos contra la infección de la bolsa de Fabricio, y el coeficiente de variación de dichos títulos en las reproductoras se pueden usar para predecir el momento en que hay que vacunar al pollo de engorde contra esta enfermedad.

Dado que los programas de vacunación proporcionan protección activa a las reproductoras y pasiva a la progenie, mediante la transferencia de niveles elevados y uniformes de anticuerpos maternos, es importante monitorear su efectividad. La supervisión y control de los programas de vacunación se logran midiendo el nivel de anticuerpos específicos en aves individuales, y evaluando la gama de respuestas en el número de aves muestreadas. Por lo general se utiliza un mínimo de 20 muestras de sangre por grupo y se realizan varias pruebas cuantitativas, incluyendo la inhibición de la hemaglutinación, la prueba de difusión en gel de agar y, más recientemente, la prueba de ELISA, para cuantificar la respuesta de anticuerpos en las parvadas vacunadas. Se considera que la prueba de ELISA es la más específica, sensible y repetible, y además se puede automatizar realizando así la eficiencia de las pruebas serológicas en el laboratorio.

La realización de pruebas de rutina después de la aplicación de vacunas inactivadas (alrededor del inicio de la postura) puede permitir la predicción de anticuerpos maternos durante todo el período de producción. Comúnmente se observan reacciones cruzadas en la serología a *Mycoplasma* en las aves durante un período de 2 semanas después del uso de vacunas muertas, por lo que se debe evitar el muestreo alrededor de este tiempo.



Apéndices

Pág.	Contenidos
74	Apéndice 1: Registros
75	Apéndice 2: Composición Nutritiva de Algunos Ingredientes Alimenticios de Uso Común
76	Apéndice 3: Especificación de Nutrientes - Alimentos de Desarrollo
77	Apéndice 4: Especificación de Nutrientes - Alimentos de Postura
78	Apéndice 5: Información Util de Manejo
79	Apéndice 6: Tasas de Ventilación
80	Apéndice 7: Cuadros de Conversión
82	Apéndice 8: Solución de los Problemas de Incubación
83	Apéndice 9: Solución de Problemas por Deficiencias Vitamínicas

ROSS308

APÉNDICE 1: REGISTROS

Los registros, complementados con los parámetros meta de rendimiento, constituyen herramientas esenciales de manejo.

Los registros que se requieren son los siguientes:

DESARROLLO:

Estirpe
Número de aves iniciadas
Área de piso y densidad de población
Fecha de nacimiento
Alimento por ave - semanal y acumulado
Tiempo de consumo del alimento
Mortalidad - semanal y acumulada
Peso corporal - coeficiente de variación y edad en que se registró
Temperaturas - mínima y máxima
Consumo de agua - diario

POSTURA:

Estirpe
Número de aves iniciadas
Espacio de piso y densidad de población
Huevos producidos - por día, por semana y acumulados por ave
Cantidad de huevos incubables - por día, por semana y acumulados
Alimento-diario y acumulado
Tiempo de consumo del alimento
Peso corporal - machos y hembras - por semana
Peso promedio del huevo - diario y por semana
Masa de huevo - por día y por semana
Mortalidad - machos y hembras
Infertilidad - % de nacimiento del total de huevos fértiles
- nacimiento total de pollos de primera
Temperaturas del galpón - externa e interna
Temperaturas - mínima, máxima y operativa
Consumo de agua - por día

TRATAMIENTOS Y HECHOS SIGNIFICATIVOS:

Programa de iluminación
Entregas de alimento
Vacunación - fecha, dosis y tiempo
Medicamentos - fecha, dosis y tiempo
Enfermedad - tipo, fecha y número de aves afectadas
Consultas al médico veterinario - fecha y recomendaciones
Desinfección - recuentos bacterianos y limpieza
Incidentes - fallas en los equipos, etc.

PARÁMETROS META:

Peso corporal semanal - machos y hembras
Producción de huevo - número y peso
Producción de huevos incubables
Incubabilidad e infertilidad
Peso y masa de huevo - semanal

TARJETAS DE REGISTRO

Todas las tarjetas de registro esenciales están disponibles en el Sistema de Control de Parvadas de Reproductoras Pesadas Ross.

APENDICE 2: COMPOSICION NUTRITIVA DE ALGUNOS INGREDIENTES ALIMENTICIOS DE USO COMUN (POR KILOGRAMO)

	PROT C g	ENERGIA		ARGININA		ISOLEUCINA		LISINA		METIONINA		MET + CIST		Treonina		TRIPTOFANO		CA g	FOSF. Disp. g	NA g	CL g	K g	COQUINA mg	ACIDO LINOL g	MATERIA SECA g
		MJ	kcal	T*	A*	T	A	T	A	T	A	T	A	T	A										
CEBADA	107	11.7	2790	5.4	4.5	3.7	3.0	3.8	3.0	1.8	1.4	4.2	3.4	3.6	2.7	1.2	0.9	0.6	1.4	0.1	1.0	4.8	990	8.6	880
MAIZ	87	13.7	3275	4.1	3.8	3.0	2.7	2.4	2.2	1.8	1.7	3.7	3.3	3.1	2.7	0.6	0.5	0.3	0.9	0.1	0.5	3.6	620	18.8	880
TRIGO	119	12.7	3020	5.6	5.0	3.9	3.5	3.3	2.7	1.9	1.7	4.6	4.0	3.4	2.8	1.4	1.2	0.7	1.3	0.1	0.4	4.2	1000	6.8	880
SORGO	101	13.5	3215	4.0	3.4	4.0	3.3	2.3	1.8	1.8	1.5	3.6	3.0	3.4	2.6	1.1	0.9	0.4	0.9	0.1	0.7	3.8	660	12.2	880
AVENA	112	11.0	2620	7.5	7.1	4.2	3.7	4.8	4.2	1.9	1.7	5.1	4.3	3.9	3.3	1.3	1.1	1.1	1.7	0.1	0.7	4.7	950	16.8	880
GLUTEN DE MAIZ	209	8.0	1915	9.5	8.3	6.7	5.5	6.7	4.8	3.6	3.1	8.9	6.4	7.7	5.9	1.2	1.0	1.2	3.7	2.4	2.1	12.6	1510	17.2	890
GLUTEN DE MAIZ	607	14.9	3565	19.5	18.8	25.1	24.1	10.3	9.3	14.5	14.1	25.5	23.7	21.0	19.6	3.2	3.1	0.4	1.8	0.1	0.5	1.6	330	16.3	890
HARINILLAS DE TRIGO	156	7.6	1825	9.5	8.2	5.2	4.1	5.6	4.6	2.6	2.0	5.7	4.3	5.0	3.7	1.9	1.5	1.0	2.9	0.3	0.3	13.7	1440	14.0	870
SALVADO DE TRIGO	150	6.2	1475	10.1	7.8	4.6	3.5	6.0	4.4	2.3	1.7	5.5	4.0	4.9	3.6	2.1	1.4	1.9	3.5	0.4	1.3	12.5	1230	14.0	870
SALVADO DE ARROZ CRUDO	129	9.9	2370	10.3	8.9	4.4	3.7	6.0	4.8	2.7	2.2	5.6	4.7	5.0	4.1	1.6	1.2	1.0	2.5	0.1	0.4	10.6	1130	38.5	890
SALVADO DE ARROZ EXT.	147	6.8	1610	11.6	10.0	5.2	3.8	6.5	4.8	3.2	2.5	6.4	4.5	5.9	4.1	1.7	1.3	1.4	2.8	0.2	0.7	12.1	1230	3.6	890
FRIJOL DE CAMPO (BLANCO)	300	11.2	2665	28.6	26.6	11.8	10.1	18.8	16.5	2.3	1.8	5.9	4.6	10.1	8.9	1.7	1.4	1.1	2.3	0.2	0.7	13.4	1670	5.2	870
ARVEJAS	227	11.4	2715	21.4	19.7	8.8	8.0	15.7	13.5	2.3	1.9	5.6	4.2	8.1	6.9	2.0	1.6	1.1	1.8	0.1	0.6	11.0	642	4.0	870
SOYA, CALENTADA	356	14.4	3450	26.3	22.9	16.2	14.1	22.4	19.3	5.4	4.7	10.9	9.2	14.2	12.1	4.9	4.2	2.3	2.2	0.1	0.3	17.6	2860	97.0	880
HARINA DE SOYA, 48	473	9.3	2230	34.6	32.2	21.3	19.5	29.3	26.7	6.8	6.3	13.8	12.1	18.6	16.6	6.1	5.2	2.7	2.7	0.2	0.3	22.6	2730	7.0	870
HARINA DE GIRASOL, 39	386	6.7	1600	33.3	31.6	16.3	15.0	13.8	12.0	9.2	8.5	16.1	14.2	14.6	12.7	4.8	4.1	3.7	2.9	0.3	1.2	14.7	2890	6.8	900
HARINA DE NABO/CANOLA	343	7.1	1700	20.8	18.7	13.4	11.4	19.2	15.4	6.9	6.1	15.6	12.7	15.1	12.1	4.5	3.7	7.3	3.6	0.3	0.3	12.6	6700	3.1	880
HARINA DE PESCADO, 66	660	13.6	3250	38.1	35.0	27.4	25.2	51.4	45.7	18.9	17.0	24.8	21.6	28.0	25.2	7.0	6.2	34.9	17.6	10.3	15.8	10.0	3050	0.1	910
HARINA DE ARENQUE	706	14.1	3360	40.4	37.1	30.0	27.6	56.3	50.1	20.7	18.6	27.0	23.5	30.5	27.4	7.8	7.0	26.4	15.5	10.3	16.2	13.9	5300	0.1	910
HARINA DE CARNE Y HUESO	538	12.6	3000	37.7	29.4	16.1	12.9	29.6	22.5	8.1	6.6	14.0	9.9	18.8	14.0	3.6	2.5	73.3	22.6	7.6	6.3	4.8	1900	8.1	940

Notas

* T= Contenido total de aminoácidos; A = Contenido de aminoácidos disponibles

Estos datos son sólo una guía para la formulación de la ración, aunque de preferencia siempre deberá utilizarse la información local sobre la calidad real de los ingredientes disponibles.

Estos datos se basan en la información publicada por Degussa Ag; CVB, Holanda; Consejo Nacional de Investigación de Estados Unidos (NCR).

La harina de carne y hueso es un producto sumamente variable y cada vez se utiliza menos en los alimentos para reproductoras por motivos de bioseguridad. La información aquí presentada se refiere a una muestra con 54% de proteína, 14% de grasa y 23% de cenizas.

**APENDICE 3: ESPECIFICACION DE NUTRIENTES - ALIMENTOS DE DESARROLLO
(RECRÍA O LEVANTE)**

		INICIADOR-1 (0 - 21 DIAS)		INICIADOR-2 (22 - 42 DIAS)		CRECIMIENTO (43 - 105 DIAS)	
		TOTAL	DISPONIBLE	TOTAL	DISPONIBLE	TOTAL	DISPONIBLE
Proteína Cruda	%	20.0		18.0 - 20.0		14.0 - 15.0	
Energía por kg	kcal	2750		2750		2630	
	MJ	11.5		11.5		11.0	
AMINOÁCIDOS							
		TOTAL	DISPONIBLE	TOTAL	DISPONIBLE	TOTAL	DISPONIBLE
Arginina	%	1.17	1.03	0.95	0.83	0.67	0.59
Isoleucina	%	0.79	0.67	0.65	0.55	0.46	0.39
Lisina	%	1.12	0.96	0.91	0.78	0.64	0.55
Metionina	%	0.46	0.42	0.38	0.34	0.27	0.24
Metionina + Cistina	%	0.87	0.74	0.73	0.62	0.52	0.44
Treonina	%	0.73	0.60	0.61	0.51	0.43	0.36
Triptófano	%	0.19	0.16	0.15	0.13	0.11	0.09
MINERALES							
Calcio	%	1.00		1.00		1.00	
Fósforo Disponible	%	0.45		0.45		0.35	
Magnesio	%	0.05 - 0.1		0.05 - 0.1		0.05 - 0.1	
Sodio	%	0.16		0.16		0.16	
Cloro	%	0.16 - 0.22		0.16 - 0.22		0.16 - 0.22	
Potasio	%	0.40 - 0.90		0.40 - 0.90		0.40 - 0.90	
MINERALES TRAZA ADICIONADOS POR KG							
Cobalto	mg	0.25		0.25		0.25	
Cobre	mg	8.0		8.0		8.0	
Yodo	mg	1.0		0.50		0.50	
Hierro	mg	60.0		60.0		40.0	
Manganeso	mg	70.0		70.0		60.0	
Zinc	mg	50.0		50.0		50.0	
Selenio	mg	0.15		0.15		0.15	
VITAMINAS ADICIONADAS POR KG (A MENOS QUE SE MUESTRE)							
		ALIMENTO A BASE DE TRIGO	ALIMENTO A BASE DE MAIZ	ALIMENTO A BASE DE TRIGO	ALIMENTO A BASE DE MAIZ	ALIMENTO A BASE DE TRIGO	ALIMENTO A BASE DE MAIZ
Vitamina A	ui/g	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
Vitamina D3	ui/g	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
Vitamina E	ui/kg	60.0	60.0	50.0	50.0	40.0	40.0
Vitamina K	mg	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
Tiamina (B1)	mg	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
Riboflavina (B2)	mg	6.0	6.0	6.0	6.0	5.0	5.0
Acido Nicotínico	mg	25.0	30.0	25.0	30.0	20.0	25.0
Acido Pantoténico	mg	12.0	14.0	12.0	14.0	12.0	14.0
Piridoxina (B6)	mg	3.0	2.0	3.0	2.0	3.0	2.0
Biotina	mg	0.2	0.15	0.15	0.10	0.10	0.08
Acido Fólico	mg	1.5	1.5	1.0	1.0	1.0	1.0
Vitamina B12	mg	0.02	0.02	0.015	0.015	0.015	0.015
ESPECIFICACIÓN MÍNIMA							
Colina por kg	mg	1300		1300		1000	
Acido Linoleico	%	1.00		1.00		0.85	

Estas especificaciones deben ser usadas sólo como guía. Requieren ajustarse a las condiciones locales, legislación y mercados.

APENDICE 4: ESPECIFICACION DE NUTRIENTES - ALIMENTOS DE POSTURA

		PRE-POSTURA (105 - 154 DIAS)		REPRODUCTORAS (155+ DIAS)	
		TOTAL	DISPONIBLE	TOTAL	DISPONIBLE
Proteína Cruda	%	15.0 - 16.0		15.0 - 16.0	
Energía por kg	kcal MJ	2750 11.5		2750 11.5	
AMINOACIDOS					
		TOTAL	DISPONIBLE	TOTAL	DISPONIBLE
Arginina	%	0.64	0.57	0.73	0.63
Isoleucina	%	0.51	0.43	0.55	0.47
Lisina	%	0.64	0.55	0.71	0.61
Metionina	%	0.30	0.27	0.32	0.29
Metionina + Cistina	%	0.53	0.46	0.58	0.50
Treonina	%	0.47	0.39	0.51	0.43
Triptófano	%	0.15	0.13	0.17	0.14
MINERALES					
Calcio	%	1.50		2.80	
Fósforo Disponible	%	0.40		0.35	
Magnesio	%	0.05 - 0.10		0.05 - 0.10	
Sodio	%	0.16		0.16	
Cloro	%	0.16 - 0.22		0.16 - 0.22	
Potasio	%	0.60 - 0.90		0.60 - 0.90	
MINERALES TRAZA ADICIONADOS POR KG					
Cobalto	mg	0.50		0.50	
Cobre	mg	10.0		10.0	
Yodo	mg	2.0		2.0	
Hierro	mg	60.0		60.0	
Manganeso	mg	60.0		60.0	
Zinc	mg	100		100	
Selenio	mg	0.20		0.20	
VITAMINAS ADICIONADAS POR KG (A MENOS QUE SE MUESTRE)					
		ALIMENTO A BASE DE TRIGO	ALIMENTO A BASE DE MAIZ	ALIMENTO A BASE DE TRIGO	ALIMENTO A BASE DE MAIZ
Vitamina A	ui/g	13.0	12.0	13.0	12.0
Vitamina D3	ui/g	3.0	3.0	3.0	3.0
Vitamina E	ui/kg	100	100	100	100
Vitamina K	mg	5.00	5.00	5.00	5.00
Tiamina (B1)	mg	3.00	3.00	3.00	3.00
Riboflavina (B2)	mg	12.0	12.0	12.0	12.0
Acido Nicotínico	mg	50.0	55.0	50.0	55.0
Acido Pantoténico	mg	12.0	15.0	12.0	15.0
Piridoxina (B6)	mg	6.00	4.00	6.00	4.00
Biotina	mg	0.30	0.25	0.30	0.25
Acido Fólico	mg	2.00	2.00	2.00	2.00
Vitamina B12	mg	0.04	0.04	0.04	0.04
ESPECIFICACIÓN MÍNIMA					
Colina por kg	mg	1000		1000	
Acido Linoleico	%	1.20 - 1.50		1.20 - 1.50	

APENDICE 5: INFORMACION UTIL DE MANEJO

DENSIDADES DE POBLACION	
Desarrollo de 0 a 140 días (de 0 a 20 semanas)	
Machos aves/m ² (pie ² /ave)	Hembras aves/m ² (pie ² /ave)
3-4 (2.7-3.6)	4-7 (1.5-2.7)
Producción de 140 a 448 días (de 20 a 64 semanas)	
Machos y Hembras aves/m ² (pie ² /ave)	
3.5-5.5 (1.69-3.1)	

GUIA PARA LAS PROPORCIONES TIPICAS ENTRE MACHOS Y HEMBRAS		
EDAD		NUMERO DE MACHOS / 100 HEMBRAS
DIAS	SEMANAS	
133	19	10 - 9.5
140 - 154	20 - 22	9.0 - 8.5
210	30	8.5 - 8.0
245	35	8.0 - 7.5
280	40	7.5 - 7.0
315 - 350	45 - 50	7.0 - 6.5
420	60	6.5 - 6.0

ESPACIO DE COMEDERO	
Hembras	
Edad	Espacio de Comedero
de 0 a 35 días (de 0 a 5 semanas)	5cm/ave
de 35a 70 días (de 5 a 10 semanas)	10cm/ave
70 días (10 semanas) al final	15cm/ave
Machos	
Edad	Espacio de Comedero
de 0 a 35 días (de 0 a 5 semanas)	5cm/ave
de 35 a 70 días (de 5 a 10 semanas)	10cm/ave
de 70 a 140 días (de 10 a 20 semanas)	15cm/ave
de 140 a 448 días (de 20 a 64 semanas)	18cm/ave

ESPACIO DE BEBEDERO		
	Período de Levante	Período de Producción
Bebederos automáticos circulares o lineales	1.5cm/ave	2.5cm/ave
Niples (tetinas o chupones)	una/8-12 aves	una/6-10 aves
Copas	una/20-30 aves	una/15-20 aves

APENDICE 6: TASAS DE VENTILACION

TASAS MINIMA Y MAXIMA DE VENTILACION A DIFERENTES PESOS VIVOS							
Peso Vivo (kg)	Tasa de Ventilación (m ³ /hora)			Peso Vivo (kg)	Tasa de Ventilación (m ³ /hora)		
	mínima (Dependiendo del Control de NH ₃)		máxima		mínima (Dependiendo del Control de NH ₃)		máxima
0.050	0.061	0.076	0.590	1.800	0.895	1.119	8.671
0.100	0.102	0.128	0.992	1.900	0.932	1.165	9.030
0.150	0.139	0.174	1.345	2.000	0.969	1.211	9.384
0.200	0.172	0.215	1.669	2.100	1.005	1.256	9.734
0.250	0.204	0.255	1.973	2.200	1.040	1.301	10.080
0.300	0.233	0.292	2.262	2.300	1.076	1.345	10.421
0.350	0.262	0.328	2.539	2.400	1.111	1.388	10.760
0.400	0.290	0.362	2.807	2.500	1.145	1.431	11.094
0.450	0.316	0.396	3.066	2.600	1.179	1.474	11.425
0.500	0.342	0.428	3.318	2.700	1.213	1.517	11.753
0.550	0.368	0.460	3.564	2.800	1.247	1.558	12.078
0.600	0.393	0.491	3.804	2.900	1.280	1.600	12.400
0.650	0.417	0.521	4.039	3.000	1.313	1.641	12.720
0.700	0.441	0.551	4.270	3.100	1.346	1.682	13.036
0.750	0.464	0.580	4.497	3.200	1.378	1.723	13.350
0.800	0.487	0.609	4.720	3.300	1.410	1.763	13.662
0.850	0.510	0.637	4.940	3.400	1.442	1.803	13.972
0.900	0.532	0.665	5.156	3.500	1.474	1.842	14.279
0.950	0.554	0.693	5.369	3.600	1.505	1.882	14.583
1.000	0.576	0.720	5.580	3.700	1.537	1.921	14.886
				3.800	1.568	1.960	15.187
1.100	0.619	0.773	5.993	3.900	1.599	1.998	15.486
1.200	0.660	0.826	6.398	4.000	1.629	2.036	15.783
1.300	0.701	0.877	6.793	4.100	1.660	2.075	16.078
1.400	0.741	0.927	7.182	4.200	1.690	2.112	16.371
1.500	0.781	0.976	7.563	4.300	1.720	2.150	16.662
1.600	0.819	1.024	7.938	4.400	1.750	2.187	16.952
1.700	0.858	1.072	8.308	4.500	1.780	2.225	17.240

Fuente: Servicio de Asesoría y Desarrollo Agrícola del Reino Unido.

Notas:

La tasa mínima de ventilación es la cantidad de aire que se requiere por hora para abastecer suficiente oxígeno a las aves y mantener la calidad del aire.

$$\text{Tasa mínima de ventilación (m}^3\text{/segundo/kg}^{0.75}) = 1.6 \text{ to } 2.0 * \times 10^{-4}$$

* mayor tasa de ventilación se requiere para controlar emisiones amoniacaes.

La tasa máxima de ventilación es la cantidad de aire requerida por hora para eliminar el calor metabólico de tal manera que se mantenga la temperatura del edificio a no más de 3°C por encima de la temperatura externa o temperatura del aire que ingresa cuando se usan sistemas de enfriamiento.

$$\text{Tasa máxima de ventilación (m}^3\text{/segundo/kg}^{0.75}) = 1.55 \times 10^{-3}$$

Para una parvada de 5.000 hembras y 450 machos reproductores con peso entre 2.80 y 3.68 kg respectivamente:

Peso promedio ave = 2.87 kg

Tasa mínima de ventilación (1.280 a 1.600 x 5450) = 6,976 a 8,720m³/hora

Tasa máxima de ventilación (12.400 x 5450) = 67,580m³/hora

APENDICE 7: CUADROS DE CONVERSION

LONGITUD

1 metro (m)	= 3.281 pie (ft)
1 pie (ft)	= 0.305 metros (m)
1 centímetro (cm)	= 0.394 pulgadas (in)
1 pulgada (in)	= 2.54 centímetros (cm)

AREA

1 metro cuadrado (m ²)	= 10.76 pies cuadrados (ft ²)
1 pie cuadrado (ft ²)	= 0.093 metros cuadrados (m ²)

VOLUMEN

1 litro (l)	= 0.22 galón (gal)
1 galón imperial (gal)	= 4.54 litros (l)
1 galón imperial (gal)	= 1.2 galones de EU (gal US)
1 metro cúbico (m ³)	= 35.31 pies cúbicos (ft ³)
1 pie cúbico (ft ³)	= 0.028 metro cúbico (m ³)

PESO

1 kilogramo (kg)	= 2.205 libra (lb)
1 libra (lb)	= 0.454 kilogramo (kg)
1 gramo (g)	= 0.035 onza (oz)
1 onza (oz)	= 28.35 gramos (g)

ENERGÍA

1 caloría (cal)	= 4.18 Joules (J)
1 Joule (J)	= 0.239 calorías (cal)
1 kilocaloría por kilogramo (kcal/kg)	= 4.18 Megajoules por kilogramo (MJ/kg)
1 Megajoule por kilogramo (MJ/kg)	= 108 calorías por libra (cal/lb)
1 Joule (J)	= 0.735 pies libra (ft lb)
1 pie libra (ft lb)	= 1.36 Joules (J)
1 Joule (J)	= 0.00095 Unidades térmicas británicas (Btu)
1 Unidad térmica británica (Btu)	= 1055 Joules (J)

PRESIÓN

1 libra por pulgada cuadrada (psi)	= 6895 Newtons por metro cuadrado (N/m ²) o Pascales (Pa)
1 libra por pulgada cuadrada (psi)	= 0.06895 bar
1 bar	= 14.504 libras por pulgada cuadrada (psi)
1 bar	= 10 ⁵ Newtons por metro cuadrado (N/m ²) o Pascales (Pa)
	= 100 kilopascales (kPa)
1 Newton por metro cuadrado o Pascal (N/m ²)	= 0.000145 libra por pulgada cuadrada (lb/in ²)

DENSIDAD DE POBLACIÓN

1 pie cuadrado por ave (ft ² /ave)	= 10.76 aves por metro cuadrado (aves/m ²)
1 ave por metro cuadrado (ave/m ²)	= 10.76 pie cuadrado por ave (ft ² /ave)
5 aves por metro cuadrado (ave/m ²)	= 2.15 pies cuadrados por ave (ft ² /ave)
7 aves por metro cuadrado (aves/m ²)	= 1.54 pies cuadrados por aves (ft ² /ave)
1 kilogramo por metro cuadrado (kg/m ²)	= 0.205 libras por pie cuadrado (lb/ft ²)
1 libra por pie cuadrado (lb/ft ²)	= 4.878 kilogramos por metro cuadrado (kg/m ²)

TEMPERATURA

Temperatura (°C)	= 5/9 (Temperatura °F - 32)
Temperatura (°F)	= 32 + 9/5 (Temperatura °C)

CUADRO 30

°C	°F	°C	°F
0	32.0	22	71.6
2	35.6	24	75.2
4	39.2	26	78.8
6	42.8	28	82.4
8	46.4	30	86.0
10	50.0	32	89.6
12	53.6	34	93.2
14	57.2	36	96.8
16	60.8	38	100.4
18	64.4	40	104.0
20	68.0		

VENTILACION

1 pie cúbico por minuto (ft³/min)
= 1.699 metros cúbicos por hora (m³/hora)
1 metro cúbico por hora (m³/hora)
= 0.589 pie cúbico por minuto (ft³/min)

AISLAMIENTO

Valor de U medido en Watts por metro cuadrado por grado centígrado (W/m²/°C).

ILUMINACION

1 pie candela = 10.76 lux

APENDICE 8: SOLUCION DE LOS PROBLEMAS DE INCUBACION

Causa Posible	Problema								
	Bajos Nacimientos Iniciales	Bajo Pico de Nacimientos	Nacimientos Bajos al Final	Baja Fertilidad Temprana	Bajo Pico de Fertilidad	Baja Fertilidad Tardia	Alta Mortalidad Temprana de la Incubación	Alta Mortalidad a Medios	Alta Mortalidad Tardia
Machos muy Livianos Durante la Recría	X	X	X	X	X	X			
Machos muy Pesados Durante la Recría			X			X			
Uniformidad Deficiente en los Machos	X	X	X			X			
Uniformidad Deficiente en las Hembras	X	X	X			X			
Hembras Demasiado Pesadas			X			X			
Problemas de Patas y Piernas en los Machos	X	X	X			X			
Demasiados Machos	X	X		X	X	X			
Deficiencias Vitamínicas	X	X	X	X	X	X	X	X	XX
Micotoxinas	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Mala Calidad del Cascarón	X	X	X	X	X	XX	XX	X	X
Manejo Inadecuado del Huevo	X	X				X			
Mal Descarte de Machos						X			
Incubación Deficiente	X	X	X				X	X	X

APENDICE 9: SOLUCION DE PROBLEMAS POR DEFICIENCIAS VITAMINICAS

Causa Posible	Problema							
	Producción de Huevo	Fertilidad	Incubabilidad	Resistencia a Enfermedades	Emplume	Deformaciones Oseas	Debilidad de Patas	Huevos con Cáscara Delgada
Vitamina A	X		X	X	X		X	
Vitamina D3	X		X			X		X
Vitamina E	X	X	X	X				
Vitamina B12	X		X					
Riboflavina			X	X			X	
Niacina					X	X		
Acido Pantoténico			X	X	X			
Colina	X					X		
Vitamina K								
Acido Fólico	X		X		X	X		
Tiamina B1								
Piridoxina B6	X		X					
Biotina	X	X	X		X	X	X	

INDICE DE CUADROS

Cuadro	Título	Página
1	Temperatura de Crianza	10
2	Temperaturas de Bulbo Seco Requeridas para Lograr Temperaturas Aparentes Equivalentes, Ante Niveles Variables de Humedad Relativa	12
3	Densidades de Población	13
4	Espacio para Comedero	13
5	Espacio para Bebedero	14
6	Tamaño de la Muestra y Valores de F	17
7	Relación entre el CV% y el Peso Promedio \pm 10% de las Poblaciones con una Distribución Normal	17
8	Espacio de Comedero de Acuerdo a la Edad	18
9	Número Máximo de Días Consumiendo una Cantidad Constante de Alimento, de Acuerdo con la Edad	18
10	Ejemplos de los Programas de Alimentación, en Orden de Preferencia	19
11	Puntos de División Durante la Clasificación	21
12	Guía de Proporciones Típicas entre Machos y Hembras	28
13	Separación de los Huesos Pélvicos de Acuerdo con la Edad	30
14	Frecuencia de la Observación de los Parámetros de producción Importantes	31
15	Ejemplo de un Programa de Alimentación	32
16	Densidades de Población	42
17	Sistemas de Enfriamiento Evaporativo de Uso Común	43
18	Efecto de la Sensación Térmica a Diferentes Temperaturas del Aire	44
19	Espacio de Comedero	44
20	Espacio de Bebedero	45
21	Cómo Cubrir las Especificaciones	46
22	Consumo Objetivo de Aminoácidos Disponibles Durante el Pico de Postura, Aprox. de 203 a 217 Días (de 29 a 31 Semanas) de edad, para Gallinas Reproductoras	48
23	Composición del Alimento para Machos Adultos	51
24	Programas de Iluminación. Situación 1	52
25	Uniformidad con Relación a la Edad al Primer Estímulo de Luz	53
26	Programas de Iluminación. Situación 2	54
27	Clasificación de los Meses de Inicio de las Parvadas Dentro o Fuera de la Estación	57
28	Efectividad Relativa de los Procedimientos de Desinfección	59
29	Temperatura y Humedad en Relación con el Tiempo de Almacenamiento	60
30	Lineamientos para la Fumigación en la Nacedora	61
31	Niveles Típicos de Mortalidad Embrionaria a Diferentes Edades	61
32	Evaluación de la Limpieza y la Desinfección	65
33	Niveles Máximos Aceptables de Minerales y Bacterias en el Agua de Bebida	66

INDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama	Título	Página
1	Desarrollo Fisiológico	6
2	Manejo Progresivo	7
3	Diagrama Típico de la Crianza en una Parte del Galpón (1.000 pollitos) para el Primer Día	9
4	Crianza en una Parte del Galpón - Areas de Gradientes de Temperatura	10
5	Distribución de las Aves Bajo las Criadoras	11
6	Conducta Típica de los Pollos a Diferentes Temperaturas de Crianza en Todo el Galpón	11
7	Cuadro de Registro del Peso Corporal Ross	16
8	Uniformidad y Distribución de los Pesos Corporales	19
9	Uniformidad de la Parvada Antes de la Clasificación, con un 12% de CV	20
10	Control del Peso corporal Después de la Clasificación	21
11	Trazo Nuevo de la Curva de Pesos Corporales Futuros, por Ejemplo, Cuando el Peso es Superior a la Meta a los 70 Días (10 Semanas)	22
12	Sistema de Alimentación Separada por Sexos	29
13	Peso Diario del Huevo	33
14	Relación Entre la Edad, el Crecimiento, la Madurez Sexual y Física, la producción del Huevo (%) y la masa	38
15	Nebulización a Presión Ultra-Alta	43
16	Enfriamiento a Base de Cortinas Húmedas en Galpones con Ambiente Controlado	43
17	Patrones de Fotoperíodo Natural Durante el Desarrollo de Crianza o Levante. Hemisferios Norte y Sur	55
18	Programas de Iluminación. Situación 3	56
19	Duración del Fotoperíodo Natural en las Latitudes de 10° y 30° Norte o Sur	57

INDICE

PALABRAS CLAVES

FALTA TRADUCCION

	Pages		Pages
Alimentación al Piso	9, 18, 46	Control de Gusanos	69
Administración de Grano Entero	19, 51	Control de Insectos	62
Alimentación Manual	18, 20, 29, 51	Control de Luz o Iluminación	43, 52, 53
Alimentación para Machos	39, 51	Control de Roedores	42, 45, 62, 64
Alimentación, Frecuencia	18, 19	Coriza Infecciosa	67, 69
Alimentación, Programa	8, 17, 31, 32, 50, 76, 77	Corte de Cresta	8, 9, 34
Alimentación, Sistemas	13, 14, 18, 28, 29, 63, 64	Corte de Espolón	9
Alimento, Cantidad a Proporcionar	6, 7, 5-19, 26 33-35, 43, 47, 50, 51	Criadoras	9-11
Alimento, Distribución	4, 15, 17-20, 29, 30, 34	Crianza en Todo el Galpón	9, 11
Alimento, Materias Primas	45-47, 75	Crianza en Una Parte del Galpón	9-11
Alimento, Muestreo	47	Crianza	8-14, 44, 52, 54
Alimento, Reducción	38, 39	Cuadros de Conversión	80, 81
Anticuerpo	67-71	Cuidado del Huevo Incubable	58
Antígeno	67, 68	Densidad de Población	8, 13, 20, 42, 43, 62, 80
Apareo	6-9, 27, 28, 33-36	Desarrollo en Ambiente Controlado	43, 52, 53
Areas de Almacenamiento del Huevo	59, 60	Desarrollo en Galpones Abiertos	52, 55
Areas Externas	42, 64, 65	Desarrollo Fisiológico	6
Bebederos	11, 13, 45, 63	Desecho de Aves Muertas	66
Bienestar	6, 8, 34, 35, 42, 53, 62, 65, 67, 70	Desinfección del Huevo	59
Bioseguridad	42, 62, 65, 67	Desinfección	42, 58, 59, 61-66
Bronquitis Infecciosa (BI)	67, 68	Dieta de Crecimiento	50, 76
Cadáveres, Desecho de	66	Dieta de Iniciación	7, 50, 76
Calidad del Agua	66	Dieta de Pre-Postura	26, 27, 30, 50, 77
Cama	9, 11, 18, 29, 51, 60-63, 65, 70	Dieta para Reproductoras	26, 30, 50, 51, 76
Clasificación	6, 7, 19-22, 58	Eliminación de Machos	34-36
Cluequez	27, 53	Emplume	6, 7, 18, 34-36, 83
Coccidiosis	69	Encefalomielitis Aviar (EA)	67, 68
Coefficiente de Variación	15-17, 19, 20, 53	Enfermedad de Marek	62, 67, 68
Cólera Aviar	69	Enfermedad de Newcastle (ND)	67, 68
Color de la Cloaca	34-36	Enfriamiento del Huevo	60
Comercio Internacional	70	Equipo para Alimentación Separada	
Condición Física	27, 35, 36, 39	por Sexo	28-30, 45, 69
Conducta	9-14, 27, 28, 33-35, 44	Espacio de Bebedero	13, 45
Consumo de Agua	51, 67, 74	Espacio de Comedero	12, 13, 18-20, 29, 30
Control de Enfermedades	67	Especificación de Nutrientes	46, 50, 76, 77
		Especificaciones de Dieta	46, 47, 50, 75-77

	Pages
Exceso de Machos	34-36, 59
Fertilidad	8, 9, 22, 27, 28, 30, 33-36, 38, 39, 47, 83
Formalina	59, 64
Fosas de Desecho	66
Fotoperíodo	7, 10, 11, 52-57
Fotoperíodo Natural	44, 55-57
Fumigación	59-61, 64, 65
Galpón y Medio Ambiente	42
Grit Insoluble	51
Hemisferio Norte	55, 57
Hemisferio Sur	55, 57
Higiene de la Nacedora	60
Higiene del Huevo Incubable	58-61
Huevos de Piso	59-61
Humedad Relativa	8, 11-14, 43, 44, 60
Iluminación	10, 26, 27, 30, 42-44, 52-57, 69, 73
Iluminación Artificial	54, 55
Incrementos de Ganancia de Peso	26, 27
Incubabilidad	31, 34, 39, 45, 48, 60, 61, 74, 82, 83
Infección de la Bolsa de Fabricio (IBD)	62, 67, 68
Infecciones por Reovirus	68, 69
Intensidad de Iluminación	10, 11, 43, 52-55, 57
Limpieza del Sitio	62-65
Madurez Física	6, 26, 38, 39, 57
Madurez Sexual	6, 8, 17, 26-28, 33, 38, 50 52-54, 57, 59
Manejo de la Higiene	62
Manejo de Machos	7, 27-30, 33-36, 39-40
Manejo Posterior al Pico de Postura	38-40
Manejo Previo al Pico de Postura	26, 27, 30-36
Marcaje de Aves	28
Masa del Huevo	38, 39, 74
Material Aislante	43, 81
Monitoreo Sanitario	70
Muestreo de Peso	6, 15-17, 28, 34, 35
Mycoplasmosis	70

	Pages
Nidos	58, 61
Parvadas Dentro de Estación	53, 56, 57
Parvadas Fuera de Estación	26, 53, 57
Perchas	44, 58, 59, 61
Perfil de Crecimiento	8, 15, 21, 22, 26, 57
Peso Corporal Meta/Objetivo	6-8, 15-22, 26-28, 30 32-36, 40, 50, 53, 57, 59
Peso Corporal para la Edad	6, 8, 15, 17, 26, 33
Peso Promedio del Huevo	31-33, 61
Pico de Postura	38, 39
Pisos	42, 58, 64, 65
Postura en Ambiente Controlado	43, 52
Postura en Galpones Abiertos	52, 53, 55
Pre calentamiento del Huevo Incubable	60
Preparación del Galpón	9, 62, 63
Producción Ave/Día	26, 30-34
Producción de Huevos	7, 30-32, 38, 39, 45 47, 50, 53, 75
Prolapso	27, 31, 53
Proporción de Apareo	27, 28, 30, 34, 35, 39, 40
Proteína Cruda	46, 48, 50, 75-77
Prueba de Elisa	70, 71
Recolección Automática del Huevo	45, 58, 59
Recolección del Huevo	45, 58-61
Recolección Manual de Huevos	58, 60, 61
Recorte de Pico (Despique)	9, 14, 20
Registro del Peso Corporal	16, 74
Registros	15, 16, 28, 67, 74
Rejillas de Comederos	29
Rendimiento Reproductivo	15, 27, 30, 42, 52 65, 67, 70
Reparaciones y Mantenimiento	64
Requerimiento de Energía	31, 39, 47, 48, 76, 77
Rinotraqueítis Aviar	67, 68, 70
Salmonella	65, 66, 69, 70
Síndrome de Baja de Postura (EDS '76)	69, 70

Pages

Síndrome de Cabeza Hinchada	69
Síndrome de Muerte Súbita (SDS)	49, 69
Sobre-estimulación	53, 62
Solución de Problemas - Deficiencias Vitamínicas	83
Solución de Problemas - Nacedora	82
Sub-alimentación	35
Tamaño de la Cabeza	28, 29
Tamaño de las Colonias	18, 20
Tamaño del Esqueleto	6, 7
Tapetes Sanitarios	65
Temperatura	8, 13, 14, 20, 31, 38, 39, 42, 45, 55, 58-61, 64, 74, 80
Temperatura Durante la Crianza	10-14
Temperatura Operativa	12, 43, 45, 48, 75
Tendinitis	62, 69
Tiempo de Consumo del Alimento	30-32, 35, 36 38, 67, 74
Tolvas Satélite	13, 34
Uniformidad de la Parvada	7, 8, 15, 17-23, 26
Vacuna Combinada	68
Vacunación	10, 20, 50, 62, 67, 69, 71, 74
Vacunas Inactivadas	67, 69
Vacunas Vivas	67, 69
Variación Estacional	57
Ventilación	11, 13, 42-44, 55, 58, 60 62, 63, 65, 79, 89
Virus de Anemia del Pollo (CAV)	62, 67, 68, 71