



Manual de manejo de

REPRODUCTORAS

2023



Sobre este Manual

Use este botón para visitar las páginas de contenido

El propósito de este manual es ayudar a los clientes de Aviagen® a optimizar el rendimiento de sus reproductoras. Su intención no es proporcionar información definitiva sobre cada uno de los aspectos del manejo de las reproductoras, sino resaltar algunos aspectos importantes que, si se pasan por alto o se tratan inadecuadamente, pueden afectar el desempeño de la parvada. Las técnicas de manejo que se incluyen en este manual tienen como objetivos lograr un buen estado de salud y bienestar de las parvadas y obtener un rendimiento excelente de las parvadas.

Introducción

Aviagen produce una gama de genotipos aptos para diferentes sectores del mercado de pollos de engorde. Todos los productos de Aviagen se seleccionan para lograr un rango equilibrado de características de reproductoras y pollos de engorde. Esta variedad permite que nuestros clientes elijan el producto que cumpla mejor las necesidades de su centro de operaciones particular.

Por sus características de reproductoras, todos los genotipos de Ross® se seleccionan para producir la mayor cantidad de pollitos vigorosos de un día de vida a través de la combinación de altas cantidades de huevos con buena fertilidad, incubabilidad y bienestar. Esta combinación se logra con el apareamiento de líneas de machos que se crían de forma equilibrada con un énfasis en la optimización del crecimiento, la eficiencia del alimento y un alto rendimiento de carne, con hembras que se seleccionan según las mismas características de salud, bienestar y rasgos de pollos de engorde, y la producción de cantidades elevadas de huevos.

En este manual, se resumen las buenas prácticas de manejo de reproductoras para todas las reproductoras Ross, teniendo en cuenta la selección continua en busca de las mejores características de pollos de engorde. Se pueden encontrar más consejos de manejo para productos específicos de Ross en el sitio web de Aviagen.

Rendimiento

La estrategia más común de manejo en todo el mundo es que las aves reciban estimulación lumínica por primera vez después de las 21 semanas (147 días) de edad y alcanzar un 5 % de producción a las 25 semanas de edad, ya que esto produce ventajas distintivas en el tamaño de los huevos al inicio, la cantidad de pollitos y la calidad de los pollitos de engorde. Sin embargo, la producción avícola es una actividad global y, en diferentes partes del mundo, podría ser necesario adaptar distintas estrategias de manejo para las condiciones locales.

La información que se presenta es una combinación de los datos derivados de ensayos clínicos internos, conocimientos científicos publicados y la especialización, las habilidades prácticas y la experiencia de los equipos de Transferencia Técnica, Servicio Técnico y Operaciones Técnicas Globales de Aviagen. Sin embargo, la orientación que se brinda en este manual no puede prevenir completamente las variaciones en desempeño que puedan ocurrir por motivos que sean muy diversos. Por lo tanto, Aviagen no asume responsabilidad alguna por las consecuencias de utilizar esta información para el manejo de las reproductoras.

Use la flecha de avance para avanzar a la página siguiente



Servicios para clientes

Para más información, comuníquese con su representante local de Ross o visite el sitio web en www.aviagen.com.

Los botones tienen un enlace a fuentes externas en todo el documento

Use la flecha de retroceso para volver a la página anterior

Cómo usar este manual

Búsqueda de temas

En el índice se muestra el título y el número de página de cada sección y subsección. En el manual interactivo, hay enlaces a las secciones y subsecciones para un acceso rápido.

El manual interactivo presenta la capacidad de buscar información rápidamente con referencias en hipervínculos a temas similares que se desarrollan en distintas secciones.

Se proveen apéndices y una lista alfabética de palabras clave al final del manual.

Puntos clave e información útil



Busque este símbolo para encontrar **puntos clave** que enfatizan aspectos importantes de la cría de animales y los procedimientos críticos.



Busque este símbolo para encontrar sugerencias de **información útil adicional** sobre temas específicos en este Manual.



Busque este símbolo para ver los enlaces directos a las publicaciones del Centro Informativo del sitio web de Aviagen, a menos que se indique lo contrario.

Busque este símbolo para ver videos cortos sobre el manejo.

Materiales complementarios del manual

Los materiales complementarios de este manual incluyen los objetivos de desempeño que se pueden lograr con un buen manejo y el control nutricional, ambiental y de la salud. También se encuentran disponibles las especificaciones nutricionales. Se puede acceder en línea a toda la información sobre el manejo en www.aviagen.com, contactando a su representante local de Ross o enviando un correo electrónico a info@aviagen.com.

Elija cualquier fila
para ir a la página
del documento

Contenido

Programa de puntos clave de manejo	7
Manejo	10
SECCIÓN 1: CRÍA Y LEVANTE (0-105 DÍAS/0-15 SEMANAS)	
Requisitos de manejo para los machos y las hembras durante la cría y el levante	15
Manejo del pollito	17
Equipos e instalaciones	30
Buenas prácticas ante la ausencia de despique	36
Clasificación para manejar la uniformidad	38
Procedimientos generales de clasificación	39
Manejo de la parvada después de la clasificación (después de los 28 días)	43
SECCIÓN 2: MANEJO HASTA LA POSTURA (DESDE LAS 15 SEMANAS HASTA EL PICO DE PRODUCCIÓN)	
De los 105 días (15 semanas) a la estimulación lumínica	49
Consideraciones de manejo	49
Manejo de las hembras después de la estimulación lumínica hasta la producción del 5 %	59
Consideraciones de manejo	59
Huevos del piso	60
Preparación del nido	61
Manejo de las hembras desde el 5 % de producción diaria hasta la producción pico de huevos	62
Consideraciones de manejo	62
Tendencias de consumo del alimento	63
Peso de los huevos y control del alimento	63
Manejo de los machos después de la estimulación lumínica hasta la producción pico de huevos	65
Consideraciones sobre el alimento	65
Relación M:H	66
Apareamiento excesivo	66
SECCIÓN 3: MANEJO EN LA POSTURA (DESDE EL PICO DE PRODUCCIÓN HASTA LA DEPOPULACIÓN)	
Manejo de las hembras después de la producción pico hasta la depopulación	67
Factores para el manejo después de la producción pico	67
Procedimientos	68
Pautas generales para las reducciones en el alimento después de la producción pico según las características del objetivo de rendimiento	68
Monitoreo de la reducción del alimento posterior a la producción pico	71
Reducciones del alimento y temperatura ambiental después de la producción pico	72
Manejo de los machos después de la producción pico hasta la depopulación	73
Procedimientos	73

Elija cualquier fila
para ir a la página
del documento

SECCIÓN 4: MONITOREO DEL CRECIMIENTO DE REPRODUCTORAS DE ENGORDE

Monitoreo del crecimiento de reproductoras de engorde	75
Métodos de medición del peso corporal	75
Metodología para el pesaje de muestras	77

SECCIÓN 5: EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA DE LAS AVES

Evaluación de la condición física de las aves	81
Evaluación de la condición de las aves	81
Evaluación de la condición de los machos	81
Evaluación de la condición de las hembras	90

SECCIÓN 6: CUIDADO DE LOS HUEVOS PARA INCUBACIÓN EN LA GRANJA

Cuidado de los huevos para incubación	93
¿Por qué los huevos para incubación necesitan cuidados?	93
Fertilización de los huevos y desarrollo temprano de los embriones	93
Contaminación bacteriana: barreras y facilitadores	94
Buenas prácticas para el cuidado de los huevos para incubación	96

SECCIÓN 7: REQUISITOS AMBIENTALES

Galpones	101
Ubicación y diseño de la granja	101
Diseño del galpón	103
Ventilación	105
Aire	106
Galpones y sistemas de ventilación	106
Ventilación mínima	109
Ventilación de transición	114
Ventilación de túnel	116
Sistemas de enfriamiento evaporativo	118
Deflectores y trampas de luz	122
Iluminación	123
La iluminación durante la crianza	123
Programas de iluminación y tipo de galpones	123
Consideraciones para el manejo de la iluminación	130

SECCIONES
1-3

SECCIONES
8-9

Elija cualquier fila
para ir a la página
del documento

SECCIÓN 8: NUTRICIÓN

Nutrición	135
Nutrición de las reproductoras de engorde	135
Aporte de Nutrientes	135
Programas de alimentación y especificaciones de la dieta	138
Fabricación del alimento	140
Agua	142

SECCIÓN 9: SALUD Y BIOSEGURIDAD

Salud y bioseguridad	143
La relación entre el manejo, la expresión de las enfermedades y el bienestar de las aves	144
Control de la higiene	144
Calidad del agua	150
Eliminación de aves muertas	152
Manejo de la salud	152
Programas de monitoreo de la salud	156

APÉNDICES

Apéndice 1: Registros	159
Apéndice 2: Información útil sobre el manejo	161
Apéndice 3: Tablas de conversión	162
Apéndice 4: Cálculos para la clasificación	165
Apéndice 5: Cálculos para las tasas de ventilación	170

ÍNDICE DE PALABRAS CLAVE

Índice de palabras clave	174
--------------------------	-----

Programa de puntos clave de manejo

En la tabla siguiente, se resumen los objetivos fundamentales para una población de reproductoras según la edad.

Edad	Acción
Antes de la llegada del pollito	<p>Todos los galpones y equipos deben limpiarse y desinfectarse, y la eficacia de las operaciones de bioseguridad deben verificarse antes del alojamiento de los pollitos.</p> <p>Precalear el galpón. La temperatura y la humedad relativa (HR) deben mantenerse estables durante al menos 24 horas antes de la llegada de los pollitos.</p> <p>La preparación del galpón debe completarse antes de la llegada de los pollitos. La cama debe distribuirse uniformemente en el piso, que debe estar precalentado a una temperatura de 28 a 30 °C (82 a 86 °F). La temperatura de la cama también debe ser de 28 a 32 °C (82 a 90 °F). Los comederos y bebederos deben estar colocados y deben llenarse inmediatamente antes del alojamiento, para que los pollitos tengan un acceso inmediato a alimento fresco y agua limpia. El agua potable debe estar a una temperatura de 18 a 21 °C (64 a 70 °F).</p> <p>Procure que haya una bioseguridad adecuada. Los patógenos pueden sobrevivir en el ambiente que los rodea incluso antes de que se hayan alojado los pollitos. La bioseguridad antes de la llegada de los pollitos es igual de importante o incluso más importante que la bioseguridad después de la llegada de los pollitos.</p>
A la llegada de los pollitos	<p>Logre una temperatura ambiental óptima, que es fundamental para estimular el apetito y la actividad. Establezca una tasa de ventilación mínima, que permitirá que se provea aire fresco a los pollitos, ayudará a mantener la temperatura y la HR, y permitirá un intercambio de aire suficiente para prevenir la acumulación de gases nocivos.</p> <p>Combine la medición de la temperatura de la cloaca con el monitoreo del comportamiento de los pollitos para asegurarse de que la temperatura sea la correcta.</p> <p>Pese de manera colectiva una muestra de pollitos.</p>
1 semana	<p>Desarrolle el apetito a partir de buenas prácticas de crianza.</p> <p>Procure que haya un acceso adecuado al alimento y al agua, provea un alimento de buena calidad y mantenga las temperaturas óptimas.</p> <p>Proporcione 23 horas de luz y 1 hora de oscuridad durante los primeros 2 días posteriores al alojamiento.</p> <p>La intensidad de la luz se debe distribuir de manera uniforme en toda el área de crianza. Debe proporcionarse una intensidad de la luz de 80-100 lux (7-9 fc) en el área de crianza para promover el consumo de alimento y agua.</p> <p>Use la evaluación del llenado del buche como indicio del desarrollo del apetito. Monitoree el comportamiento de las aves y haga ajustes en el ambiente del galpón según sea necesario.</p>
1-2 semanas	<p>Alcance los objetivos de peso corporal.</p> <p>Obtenga una muestra del peso corporal. Se requiere pesar de manera colectiva a las aves a los 7 y 14 días (1 y 2 semanas) de edad. Debe pesarse un mínimo de un 2 % o 50 aves (lo que sea mayor) de cada población.</p> <p>Cuando sea posible, proporcione una duración del día constante (8 horas) a los 10 días de edad. En galpones abiertos, la duración del día dependerá de la fecha de alojamiento y los patrones naturales de duración del día.</p> <p>Aumentar la cantidad de aves pesadas o la frecuencia del pesaje (2 a 3 veces por semana) durante las primeras 2 a 3 semanas después del alojamiento será beneficioso.</p> <p>Si el peso corporal a los 14 días (2 semanas) para las parvadas previas ha estado regularmente por debajo del objetivo, se puede proporcionar una duración del día más prolongada hasta los 21 días (3 semanas) de edad para ayudar a estimular el consumo de alimento y mejorar el aumento del peso corporal.</p>

Edad	Acción
2-3 semanas	Empiece a registrar los pesos corporales individuales entre los 14 y 21 días (2 y 3 semanas) de edad. Esta información se requiere para calcular la uniformidad del peso corporal (coeficiente de variación [%CV]).
4 semanas	Clasifique a los machos y las hembras a los 28 días (4 semanas). Después de la clasificación, actualice los perfiles de peso corporal para asegurarse de que las aves alcancen los objetivos de pesos corporales a los 63 días (9 semanas).
4-9 semanas	Asegúrese de que se logre una distribución del alimento y un espacio de comederos adecuados. Monitoree y registre el peso corporal semanalmente. Si es necesario, ajuste la asignación de alimento diario para las poblaciones de machos y hembras para alcanzar cualquier objetivo actualizado de peso corporal y mantener la uniformidad. El punto principal de enfoque durante este período es lograr una uniformidad esquelética adecuada y controlar correctamente el crecimiento dentro de cada población clasificada.
9 semanas	Vuelva a examinar los pesos de las poblaciones clasificadas en relación con el objetivo de peso corporal. Combine las poblaciones que tengan un consumo de alimento y peso similares. Si las poblaciones no están siguiendo el objetivo de perfil, se debe graficar una línea nueva objetivo de peso corporal. Para las poblaciones que estén por encima del objetivo de peso, se debe graficar una línea nueva objetivo para que se haga un manejo de las aves para que logren el objetivo de peso corporal a los 105 días (15 semanas). Las poblaciones que estén por debajo del objetivo deben manejarse gradualmente para que alcancen el objetivo a los 105 días (15 semanas).
9-15 semanas	Procure que se logre una distribución del alimento y un espacio de comederos correctos. Monitoree y registre el peso corporal semanalmente. Si es necesario, ajuste la cantidad de alimento diario para las poblaciones de machos y hembras para alcanzar el objetivo o cualquier objetivo actualizado de peso corporal y mantener la uniformidad. El punto de enfoque principal durante este período es controlar correctamente el crecimiento dentro de cada población clasificada.
15 semanas	Vuelva a examinar los pesos corporales en relación con el objetivo. Se deben manejar las aves de bajo peso para alcanzar el objetivo a los 147 días (21 semanas). Para las poblaciones que estén por encima del objetivo de peso, se debe graficar una línea nueva objetivo que sea paralela al objetivo. Eliminar cualquier error de sexado a medida que se identifique. Los intercambios de aves entre las poblaciones deben detenerse.
15-23 semanas	Procure que se logre una distribución del alimento y un espacio de comederos correctos. Alcance los aumentos de peso corporal semanales correctos procurando que se administre la cantidad apropiada de alimento, en particular a partir de los 105 días (15 semanas). Todas las poblaciones deben alcanzar un peso corporal similar a través de la estimulación lumínica. Una variación significativa en el peso corporal entre las poblaciones a esta edad causará problemas de producción en la postura.
18-21 semanas	Elimine los errores de sexado restantes. Comience la evaluación y el registro de la distancia entre los extremos del isquion, la forma del isquion, el depósito de grasa y el estado de carnes.
20 semanas	Calcule y registre la uniformidad (%CV) y evalúe la madurez sexual de la parvada para determinar el programa de iluminación. Si el lote es de un mismo sexo ($CV \leq 8\%$ / uniformidad ≥ 79) y sexualmente maduro, siga el programa normal recomendado de iluminación. Si la parvada no es uniforme (el $CV > 8\%$ / uniformidad $< 79\%$) y sexualmente inmadura para la edad, la estimulación lumínica debe retrasarse en 7 a 14 días (1 a 2 semanas).

Edad	Acción
21-23 semanas	<p>Se da el primer incremento de la luz (no antes de los 147 días/21 semanas de edad). Monitoree y registre el peso corporal y la uniformidad semanalmente. Asegúrese de que el 85-90% de las hembras alcanzan un espacio entre los huesos ilíacos de aproximadamente 2-2,5 dedos (3,8-4,2 cm/1,5-1,7 pol.)</p>
21-24 semanas	<p>Apareamiento: el momento exacto dependerá de la madurez relativa de los machos y las hembras. Los machos inmaduros nunca deben aparearse con hembras maduras. Si los machos son más maduros que las hembras, deben incorporarse gradualmente. Monitoree y registre el peso corporal semanalmente.</p>
24-25 semanas	<p>Incorpore la ración de alimento de producción desde el 5 % de la producción diaria de las gallinas.</p>
23-28 semanas	<p>Desde el primer huevo, incremente las cantidades de alimento según la proporción de producción diaria de huevos, el peso diario de los huevos y el peso corporal. Monitoree y registre el peso corporal semanalmente.</p>
De 30 semanas al retiro	<p>Maneje a los machos observando la condición de las aves. Elimine a los machos que no estén activos para mantener cocientes de apareamiento apropiados. Monitoree y registre el peso corporal.</p>
De 35 semanas al retiro	<p>La reducción del alimento en hembras después de la producción pico debe iniciarse aproximadamente 35 días (5 semanas) después de que se logre la producción pico, que generalmente es a los 252 días (36 semanas) de edad. El consumo de alimento debe revisarse semanalmente, y todas las reducciones en el alimento deben fundamentarse en el tiempo de consumo del alimento, la producción de huevos, el peso diario de los huevos, la masa de los huevos y el peso corporal.</p>

MANIPULACIÓN DE AVES

El bienestar y la seguridad de los animales son de suma importancia en todo momento. Es fundamental que las personas que manipulan a las aves tengan experiencia y capacitación en las técnicas correctas que sean apropiadas para el propósito, la edad y el sexo del ave.



Manejo

No debe subestimarse la importancia del manejo para el bienestar, el desempeño y la rentabilidad de las reproductoras. Un buen avicultor debe ser capaz de identificar los problemas y resolverlos rápidamente.

Los avicultores deben implementar e interpretar las recomendaciones de buenas prácticas descritas en este manual y combinarlas con su propia experiencia profesional, su conocimiento práctico, sus capacidades y su habilidad para satisfacer las necesidades de las aves.

El avicultor debe estar consciente y constantemente sintonizado con todas las aves de la parvada y su ambiente. Para lograrlo, se deben analizar en detalle las características de comportamiento de las aves y las condiciones dentro del galpón. Este monitoreo suele denominarse “sentido del cuidado” y consiste en un proceso continuo en el que el avicultor aplica todos sus sentidos (**Figura 1**). Un buen avicultor también debe ser empático y dedicado, tener una buena base de conocimiento y habilidades, prestar atención a los detalles y ser paciente.

Figura 1
Manejo: uso de los sentidos para monitorear la parvada.

1 Vista

Observe los comportamientos tales como la distribución de las aves en el galpón y la cantidad de aves que se alimentan, beben agua, se acicalan, se aparean y usan los nidos. Observe el ambiente, si hay polvo en el aire y la calidad de la cama. Observe la salud y el comportamiento de las aves, cómo es su postura, el estado de alerta, los ojos y la marcha.

2 Olfato

Esté atento a los olores en el ambiente, tales como los niveles de amoníaco. ¿El aire está viciado o sofocante?



3 Oído

Escuche la vocalización, la respiración y los sonidos respiratorios de las aves. Escuche los sonidos mecánicos de los cojinetes de los ventiladores y de las cadenas de los comederos.

4 Tacto

Manipule las aves para evaluar el llenado del buche y controle el estado general (conformación de la pechuga y estado de la cloaca y las plumas). Preste atención al movimiento de aire a partir de la sensación en su piel. ¿Hay corrientes de aire? ¿Cómo se siente la temperatura del galpón?

Manejo práctico

Los objetivos de peso corporal y producción de huevos a una edad determinada suelen ser los mismos en diferentes parvadas, pero cada parvada individual tiene requerimientos de manejo levemente diferentes para alcanzar dichos objetivos. Para comprender los requerimientos de manejo individual de una parvada y ser capaz de responder a cada una de manera apropiada, el avicultor debe conocer, y también percibir, lo que es normal en cada parvada.

El avicultor tiene una función importante que debe cumplir al mantener el bienestar, la salud y el rendimiento de la parvada. Si solo se monitorean los registros de la granja (crecimiento, consumo de alimento, etc.), se pasarán por alto señales importantes relativas a las aves y a su ambiente. A menudo, los primeros signos de un problema o característica inadecuada del entorno son cambios sutiles en el comportamiento de las aves.

Si se comprende qué es lo normal para una parvada, se puede identificar rápidamente cualquier cambio en el comportamiento o desarrollo de comportamientos anormales para esa parvada. Usando todos los sentidos, el avicultor debe desarrollar un conocimiento del entorno y la comprensión de cuáles son las características de comportamiento normal de la parvada.

Esta información se debe analizar continuamente (junto con los registros de la granja, la experiencia y los conocimientos previos del avicultor, y el conocimiento y la consideración del entorno que está experimentando la parvada) para permitir que se identifiquen y se corrijan rápidamente los cambios o las carencias en las condiciones de las aves o el entorno.

La misma persona debe observar el ambiente y el comportamiento de la parvada en varios momentos del día.

Esta observación debe llevarse a cabo en cualquier momento durante las actividades diarias de manejo en el galpón, pero es importante que también se realicen algunas inspecciones específicas solo para monitorear el comportamiento de la parvada.

Antes de entrar al galpón, se debe observar la hora y las condiciones climáticas ambientales. Esto ayudará a determinar cómo deberían estar funcionando los ventiladores, la calefacción, las celdas de enfriamiento y las ventilas de acuerdo con la configuración de los sistemas.

Al ingresar al galpón, toque la puerta suavemente, ábrala de manera gradual y pregúntese lo siguiente:

¿La puerta del galpón se abre con una leve resistencia, sin resistencia o con mucha resistencia?

La respuesta a esta pregunta indicará la presión de aire dentro del galpón y reflejará los arreglos de la ventilación (es decir, la abertura de las ventilas y el funcionamiento de los ventiladores).



Ingresa al galpón lentamente y deténgase hasta que las aves se acostumbren a su presencia. Durante este tiempo, use de forma continua todos sus sentidos para evaluar la condición de la parvada. **VEA, ESCUCHE, HUELA Y SIENTA.**

Figura 2
Uso de los sentidos para evaluar la condición de la parvada.

ESCUCHE:

Las aves

¿Las aves tosen o estornudan? ¿Sus vocalizaciones son apropiadas para la edad y el período de producción? ¿Cómo se compara el sonido actual de las aves con el de visitas anteriores? ¿Es debido a una vacunación o se relaciona con un ambiente polvoriento o deficiente? A menudo, la escucha de las aves se realiza mejor por la noche, cuando disminuye el nivel de ruido.

Los comederos

¿Los tornillos sinfín o las cadenas funcionan constantemente y sin problemas? ¿La asignación diaria de alimento se ha distribuido por completo?

Los ventiladores

¿Los rodamientos de los ventiladores son ruidosos? ¿Las correas de los ventiladores parecen flojas? El mantenimiento de rutina puede prevenir problemas ambientales relacionados con una calidad de aire por debajo del nivel óptimo.

SIENTA:

El aire

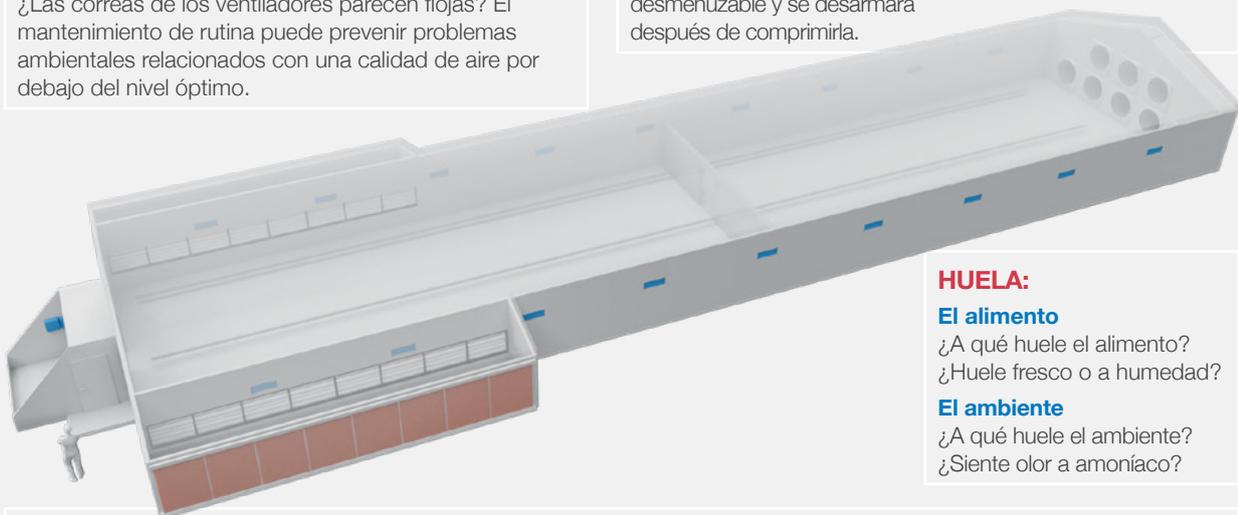
¿Cómo se siente el aire en el rostro? ¿Está sofocante (húmedo), caliente, frío? ¿La velocidad del aire es elevada o no hay movimiento de aire? Esto, en combinación o de manera independiente, puede indicar problemas ambientales específicos, como la falta de una ventilación mínima.

La calidad física del alimento

¿Las migajas tienen mucho polvo? ¿Los pélets se quiebran con mucha facilidad en la mano y en el comedero?

La condición de la cama

Tome una muestra y sienta su estado. Si el material de la cama se mantiene compacto luego de comprimirlo (no se desarma), indica que la humedad es excesiva, lo que puede sugerir una ventilación inadecuada. Si la cama está seca, permanecerá desmenuzable y se desarmará después de comprimirla.



HUELA:

El alimento

¿A qué huele el alimento?
¿Huele fresco o a humedad?

El ambiente

¿A qué huele el ambiente?
¿Siente olor a amoníaco?

OBSERVE:

La distribución de las aves

¿Las aves están evitando ciertas áreas específicas del galpón, lo que puede sugerir un problema ambiental (corriente de aire, frío, calor, iluminación)? ¿Las hembras están evitando a los machos (cociente de apareamiento incorrecto)? ¿El alimento se ha distribuido uniformemente?

La respiración de las aves

¿Las aves están jadeando? ¿El jadeo se produce específicamente en un área del galpón, indicando un problema con el flujo de aire o la temperatura?

El comportamiento de las aves

Las aves necesitan alimentarse, beber, aparearse y descansar. Asegúrese de que los comportamientos sean apropiados para el momento y la edad.

La salud de las aves

¿Las aves se ven saludables en la observación visual?
¿Hay signos de lesión o daños en la cubierta de plumas?

Los ventiladores

¿Las ventilas están posicionadas correctamente? ¿Los calefactores están funcionando? ¿Los ajustes de la configuración necesitan recalibrarse?

Las celdas de enfriamiento

Según los ajustes de la configuración, ¿el área de paneles está húmeda, seca, o una combinación de ambos? ¿La bomba de agua está en funcionamiento y el agua se distribuye de manera uniforme en los paneles?

La condición de la cama

¿Hay áreas apelmazadas debido al goteo de algún bebedero o a exceso de agua proveniente de las celdas de enfriamiento? ¿Está entrando aire frío al galpón y descendiendo hasta el piso?

Los comederos y bebederos

¿Están a la altura correcta? ¿Hay alimento en los comederos? ¿Los bebederos están perdiendo agua? ¿Cómo es la calidad del alimento? ¿Hay derrames de alimento?

Área de nidos

¿Los nidos y los materiales de nidos están limpios y en buenas condiciones? ¿Las aves se esconden en los nidos? ¿Los nidos están sucios o tienen huevos rotos?

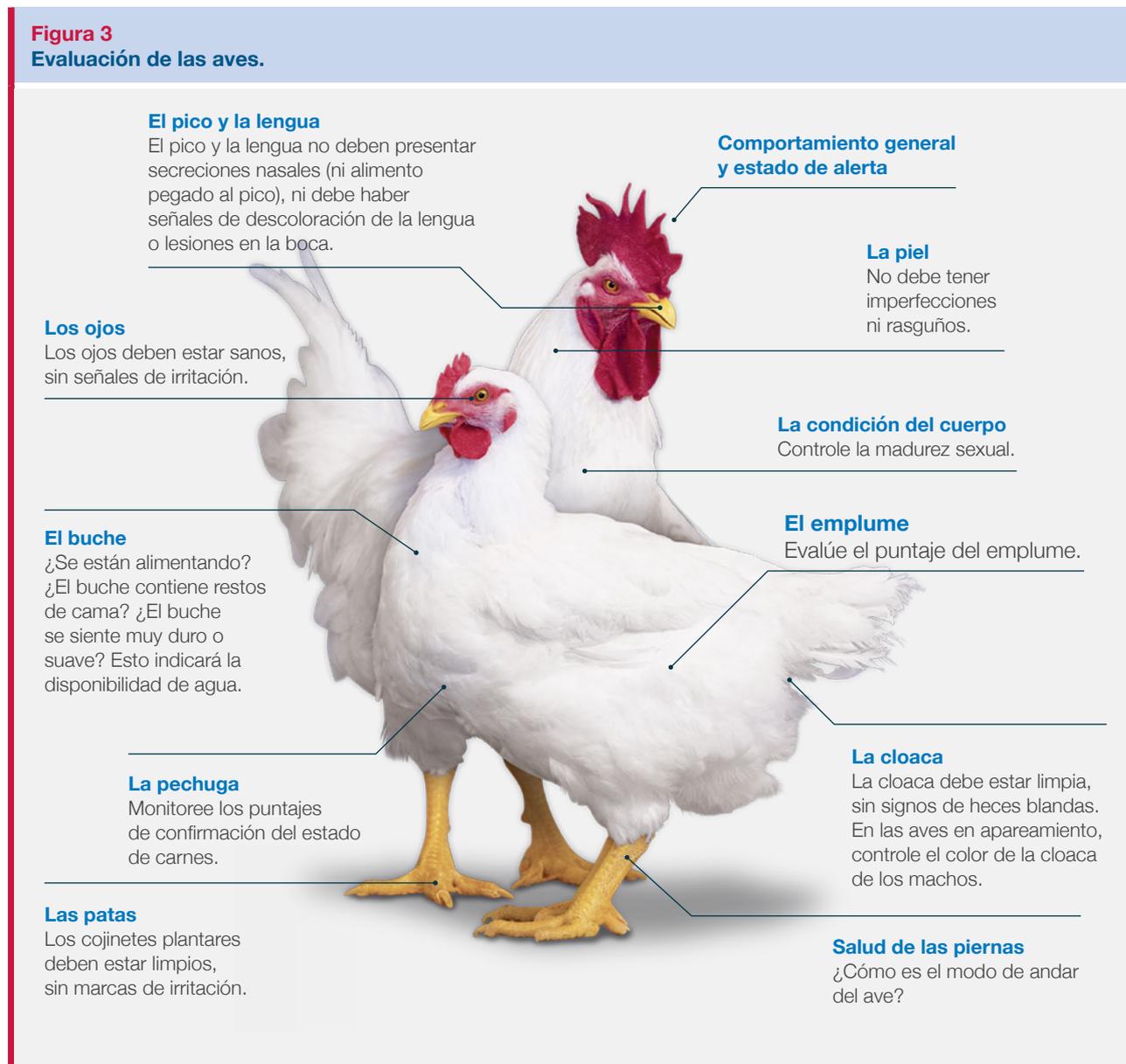
La iluminación

¿Hay algún punto de oscuridad en el galpón? ¿Las luces tienen la intensidad correcta? ¿El temporizador es correcto y está funcionando? ¿Se ha controlado la calidad de las medidas contra el ingreso de luz?

Después de ingresar al galpón y observar la parvada y el ambiente, recórralo todo lentamente evaluando los puntos de la **Figura 2**. Es importante recorrer todo el galpón para asegurarse de que las variaciones en el ambiente y en el comportamiento de las aves sean mínimas en todas las áreas. Cuando camine por el galpón, agáchese al nivel del ave. Levante las aves que no se alejan. ¿Están enfermas? ¿Cuántas aves se ven afectadas? Evalúe cómo se mueve la parvada enfrente y detrás de usted. ¿Las aves se mueven para ocupar el espacio que usted va creando al pasar entre la parvada?

Deténgase periódicamente para manipular aves en forma individual y evaluarlas de acuerdo con las siguientes características (Figura 3):

Figura 3
Evaluación de las aves.



Estas observaciones ayudan a crear una imagen de cada parvada/galpón individual.

¡Recuerde que no hay dos parvadas ni dos galpones iguales!

Compare la información del “sentido del cuidado” con los registros reales de la granja. ¿Las aves se encuentran en las condiciones esperadas? Si existen irregularidades, estas deben investigarse, y se debe desarrollar un plan de acción para abordar cualquier problema que se presente.

La relación entre el manejo y el bienestar de las aves

El sentido del cuidado, combinado con el conocimiento, la experiencia y las habilidades del avicultor en la cría animal, producirá un técnico con pericia que también tendrá cualidades personales tales como la paciencia, la dedicación y la empatía cuando trabaja con las aves. La implementación de los tres elementos esenciales de manejo (**Figura 4**) no solo acercará a las aves, en la medida de lo posible, al estado ideal de las cinco libertades del bienestar animal, sino que también influirá fuertemente en la eficiencia y la rentabilidad.

Figura 4

Los tres elementos esenciales de manejo.

(Fuente: definición del Farm Animal Welfare Committee (FAWC) del estado ideal por alcanzar).

1 Conocimiento sobre cría animal.

Un conocimiento amplio de la biología y la cría de los animales de granja, incluyendo cómo se pueden cumplir sus necesidades en todas las circunstancias.

2 Habilidades para la cría animal.

Habilidades demostrables de observación, manipulación, cuidado y tratamiento de los animales, y la detección y resolución de problemas.

3 Cualidades personales.

Afinidad y empatía con los animales, dedicación y paciencia.



Sección 1: Cría y levante (0-105 días/0-15 semanas)

Requisitos de manejo para los machos y las hembras durante la cría y el levante

Objetivo

Satisfacer los requisitos de machos y hembras reproductores durante cada etapa de la cría y levante y prepararlos para la madurez sexual.

Principios

Lograr el crecimiento de las reproductoras en la curva de objetivo de crecimiento en la cría y levante permite que los machos y las hembras alcancen un desempeño reproductivo óptimo durante su vida cuando se procura que las aves crezcan y se desarrollen correctamente. En la **Figura 5**, se muestra el progreso del crecimiento y desarrollo de las aves con el tiempo. En diferentes puntos del tiempo, se desarrollarán los diferentes órganos y tejidos. Dentro de cada fase de crecimiento, el encargado de la parvada debe considerar y tener en cuenta las prioridades de las aves para el crecimiento en cada uno de esos momentos. El manejo y las cantidades de alimento deben ajustarse en respuesta a las necesidades de las aves.

Figura 5

Crecimiento y desarrollo de las aves. Los principios de crecimiento y desarrollo serán los mismos para los machos y las hembras, pero las tasas de crecimiento absoluto serán diferentes.

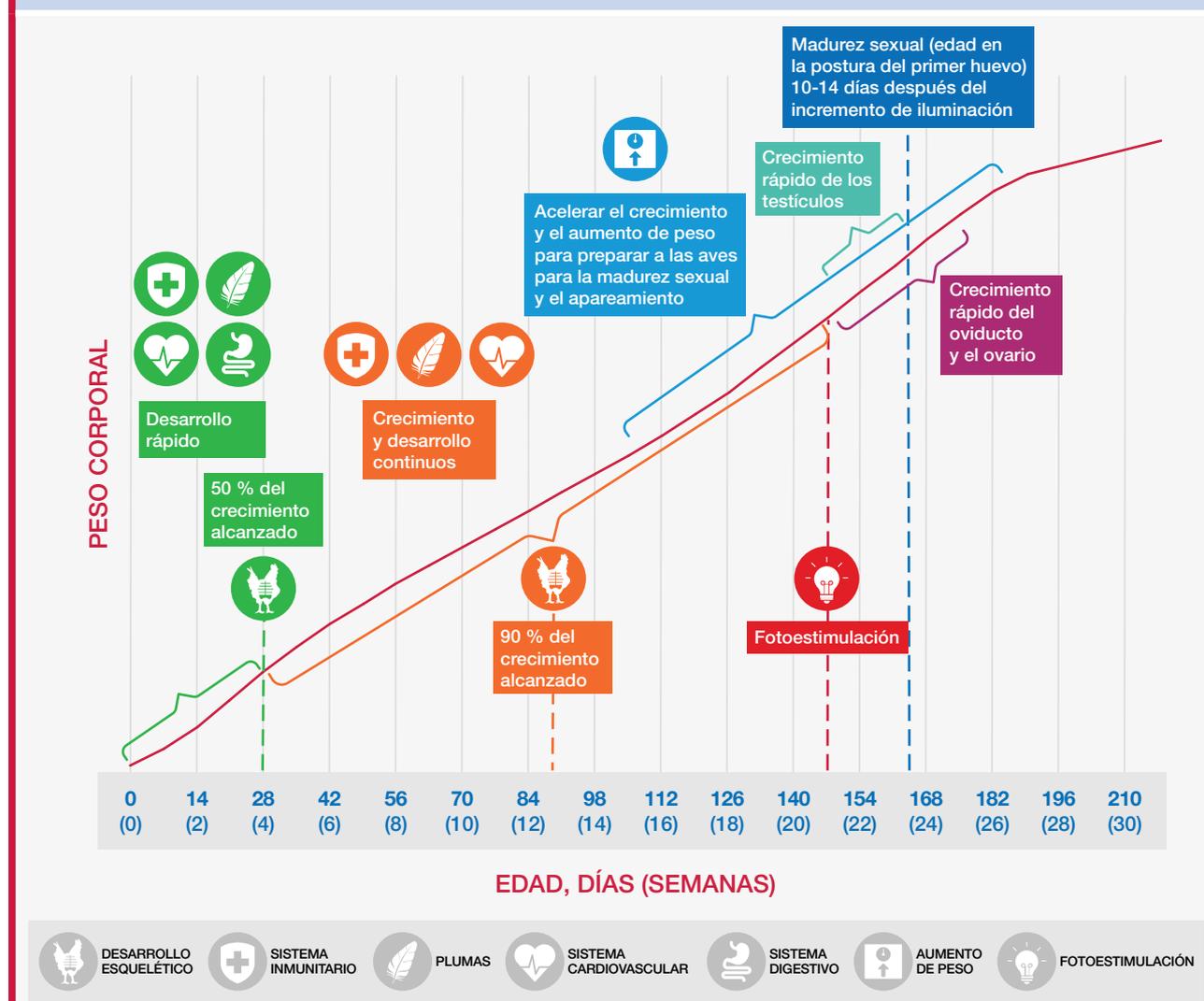
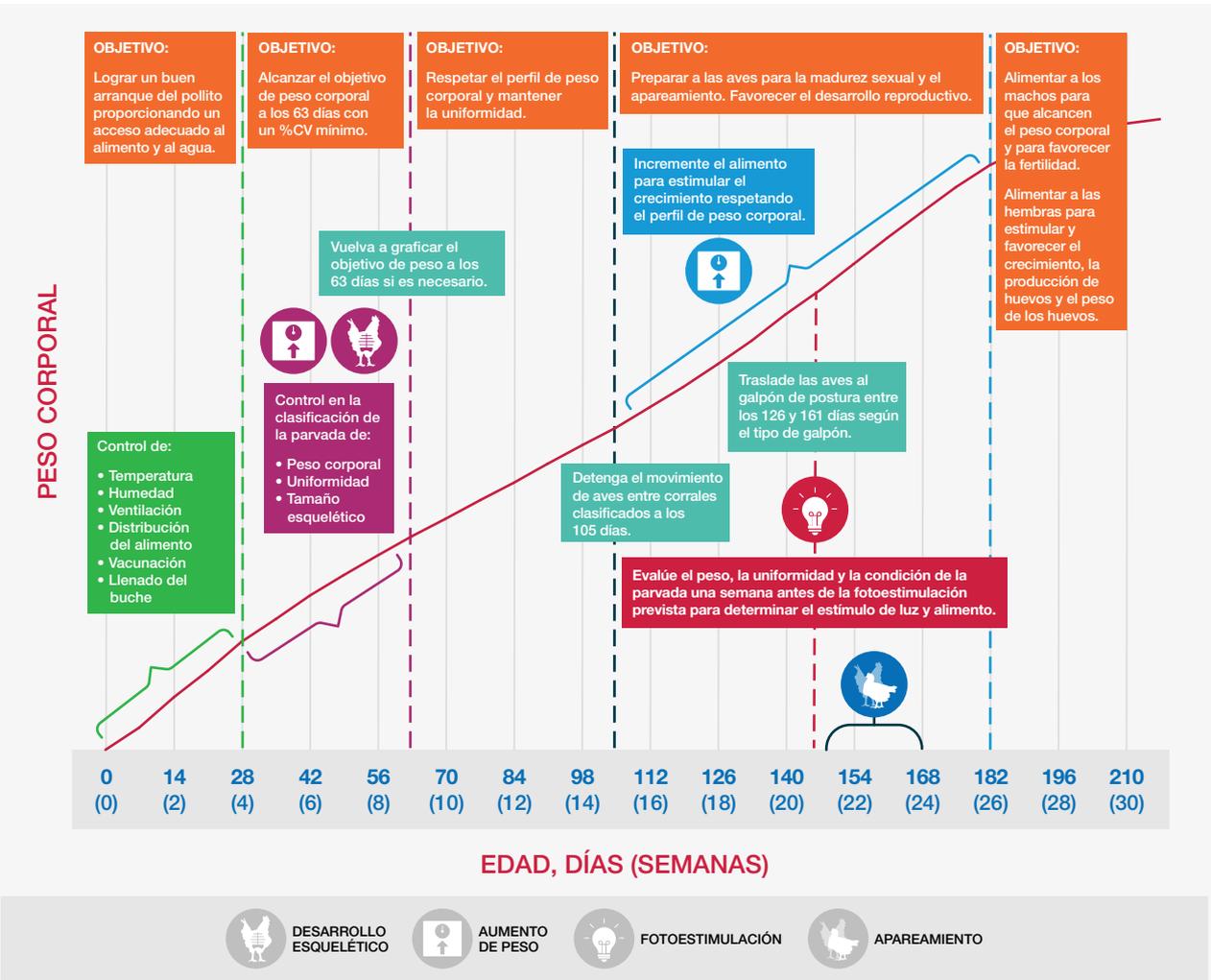


Figura 6
Progresión del manejo.



En la **Figura 6**, se presentan detalles sobre las consideraciones importantes de manejo para cada fase de crecimiento de las aves, que se ilustran en la **Figura 5**.

Los machos y las hembras deben pasar la etapa de cría y levante separados desde el día de vida hasta el apareamiento a los 147 a 168 días (21 a 24 semanas) de edad, pero los principios para el manejo de los machos y las hembras en el período de cría y levante son iguales (aparte de las diferencias en los programas de iluminación, peso corporal y alimentación). Los machos forman el 50 % del valor de reproducción de la parvada y, por lo tanto, son tan importantes como las hembras.

El manejo de los machos requiere la misma atención al detalle que en las hembras. La crianza separada de los dos sexos usando sistemas separados de alimentación y de consumo de agua procura que se pueda manejar adecuadamente el crecimiento y la uniformidad, lo que permite un mayor control sobre el peso corporal y el estado de las carnes.

INFORMACIÓN ÚTIL ADICIONAL

Póster de Aviagen: Perfil de crecimiento de reproductoras de engorde

Póster de Aviagen: Uniformidad de las hembras reproductoras de engorde

Manejo del pollito

Proveer un arranque favorable a los pollitos es esencial para la salud, el bienestar, la uniformidad y el rendimiento de la parvada en el futuro. El manejo de los pollitos debe establecer satisfactoriamente la parvada desde el primer día de vida a través del desarrollo del comportamiento de alimentación y consumo de agua, y la provisión de condiciones ambientales y de manejo correctas para satisfacer adecuadamente los requisitos de los pollitos.

Preparaciones para los pollitos en la planta de incubación

Solo en las circunstancias donde se prevé que el bienestar de las aves presente dificultades deben realizarse procedimientos preventivos durante el procesamiento de los pollitos en la planta de incubación.

En situaciones donde sea probable que la salud de las aves esté comprometida o donde haya una exposición a una enfermedad local o donde lo dicten las legislaciones locales, podrían requerirse procedimientos tales como la vacunación. En los casos donde se observe que esto sea necesario, es esencial realizar una consulta con un veterinario y que solo el personal adecuadamente capacitado realice la vacunación usando los equipos correctos.

Debe revisarse periódicamente la necesidad de cualquier otro procedimiento de procesamiento. Los procedimientos de procesamiento solo deben realizarse después de que se hayan hecho las investigaciones sobre las condiciones ambientales y de manejo de las aves. Los procedimientos que se realicen durante el procesamiento de los pollitos en la planta de incubación deben completarse siguiendo las normas más estrictas; las variaciones en la calidad del manejo de los pollitos pueden causar problemas en el bienestar.

Las reglamentaciones y recomendaciones sobre el bienestar animal se revisan y actualizan periódicamente con variaciones regionales. Deben respetarse las reglamentaciones regionales y nacionales.

Planificación antes del alojamiento de los pollitos

La fecha esperada de entrega, la hora, el lugar y el número de pollitos deberán acordarse con el proveedor con suficiente tiempo de anticipación al alojamiento. Esto asegurará que se organice el ambiente apropiado para la crianza y que los pollitos puedan ser descargados y alojados lo más rápido posible.

Si la población se está importando, el personal capacitado apropiadamente debe estar disponible para supervisar y mediar con cualquier formalidad reglamentaria de autorización aduanera, en especial donde sea probable la afectación de la salud de las aves, haya una exposición a enfermedades locales o con el fin de cumplir los requisitos de la legislación local. Los pollitos deben conservarse siempre en un entorno seco y protegido a la temperatura correcta para su bienestar.

Los alojamientos de los pollitos deben planificarse de modo tal que los pollitos de parvadas donantes de edades diferentes puedan criarse por separado. Los pollitos de parvadas donantes jóvenes alcanzarán los objetivos de peso corporal con mayor facilidad si se

mantienen separados hasta el momento de la clasificación a los 28 días (4 semanas) de edad.

Los pollitos deben transportarse desde la planta de incubación hasta la granja en un vehículo con ambiente controlado (**Figura 7**).

Durante el transporte:

La temperatura debe ajustarse para que la temperatura de la cloaca del pollito se mantenga entre los 39.4 °C y 40.5 °C (103 °F y 105 °F). Observe que los ajustes de control de temperatura requeridos pueden variar entre los distintos diseños de los vehículos.

La HR debe estar entre el 50 % y el 65 %.

Se debe suministrar aire fresco a un mínimo de 0.71 metros cúbicos por minuto (25 pies cúbicos por minuto) por cada 1000 aves. Se pueden requerir tasas de ventilación mayores si el camión no tiene aire acondicionado y la ventilación es el único método disponible para mantener los pollitos frescos.

La concentración de CO₂ debe ser menor a 3000 ppm.

Figura 7
Vehículos típicos para entrega de pollitos con ambiente controlado.



En el alojamiento, planifique la configuración del gallinero de acuerdo con los procedimientos de selección futuros, dejando al menos una caja vacía para que, en la selección, las poblaciones puedan crecer por separado de acuerdo a sus necesidades. En situaciones donde los brotes de coccidiosis son una preocupación potencial para la granja, se debe usar todos los boxes para alojar a los pollitos.



PUNTOS CLAVE

Prepárese: sepa qué llega y cuándo llega.

Planifique los alojamientos para que los pollitos de parvadas donantes de distintas edades puedan criarse por separado.

Monitoree con atención la espera de los pollitos y los entornos de transporte para evitar que los pollitos se enfríen o tengan calor excesivo.

Planifique cuáles serán las áreas para la clasificación.



Preparaciones en la granja para la llegada de los pollitos

Bioseguridad

En cada uno de los sitios, se deben alojar aves de la misma edad y se debe aplicar el principio “todo dentro, todo fuera”. Los programas de vacunación y limpieza son más sencillos y eficaces en sitios con aves de la misma edad, y tienen beneficios posteriores en la salud y el rendimiento de las aves.

Los galpones, las áreas que rodean a los galpones y todos los equipos (incluyendo los sistemas de agua y alimento) deben limpiarse y desinfectarse minuciosamente antes de la llegada del material de cama y los pollitos (**Figura 8**). Debe encontrarse implementado un programa de higiene recomendado y un procedimiento de análisis de la eficacia para procurar que se logre una bioseguridad correcta al menos 24 horas antes de la llegada de los pollitos (consulte la sección de *Salud y bioseguridad* para más información).

Figura 8

Buenas prácticas de limpieza del galpón. Lavado del galpón con agua a presión (lo más eficaz es usar agua caliente; izquierda), análisis del galpón para detectar contaminación bacteriana (arriba a la derecha) y desinfección del exterior con cal (abajo a la derecha).



El área que rodea al galpón debe estar libre de vegetación y se debe poder limpiar con facilidad (**Figura 9**). Dentro del galpón en sí, los pisos de concreto son necesarios para facilitar el lavado, la desinfección y el manejo de la cama con eficacia.

Figura 9

Galpones con un riesgo bajo de bioseguridad que muestran áreas de concreto y ausencia de vegetación alrededor de su perímetro inmediato.



Los vehículos (**Figura 10**), los equipos y las personas deben desinfectarse antes de entrar a la granja.

Figura 10
Métodos para desinfectar los vehículos antes de ingresar a una granja.



✓ **PUNTOS CLAVE**

Provea un galpón limpio y con bioseguridad a los pollitos.

Controle la transmisión de enfermedades con el uso de galpones con aves de la misma edad (todo dentro, todo fuera).

Respete un programa de higiene recomendado y tenga un procedimiento implementado para poner a prueba su eficacia.

Preparación y organización del galpón

Para los pollitos en el alojamiento, lograr una temperatura correcta del aire y del piso es necesario para asegurar un buen arranque de los pollitos. Precalentar el galpón antes del alojamiento es esencial. La temperatura (del aire y del piso) y la HR deben mantenerse estables durante al menos 24 horas antes del alojamiento de los pollitos. Podría requerirse un precalentamiento más prolongado (de hasta 48 horas) si las condiciones ambientales externas son de frío, o si esta es la primera parvada en un galpón recién construido.

Durante el alojamiento, se deben lograr las siguientes condiciones ambientales:

Temperatura del aire de 30 °C (86 °F), medida a la altura del pollito en el área donde se colocan el alimento y el agua.

Temperatura del piso de 28 °C a 30 °C (82 °F a 86 °F).

Temperatura de la cama de 28 °C a 32 °C (82 °F a 90 °F).

HR del 60 % a 70 %.

Antes de la llegada de los pollitos, se debe distribuir el material de cama de manera uniforme con una profundidad de 2 cm a 5 cm (0.8 in a 2 in). Si se debe practicar la alimentación en el suelo después de la crianza, la profundidad de la cama no debe superar los 4 cm (1.6 in). La profundidad de la cama también puede reducirse si el desecho de material de la cama es un problema. Si se usa una capa más fina de material de cama, es esencial que se logre la temperatura correcta del piso (28 °C a 30 °C [82 °F a 86 °F]) antes de la llegada de los pollitos. Si se provee un material de cama de más de 5 cm (2 in), esto puede crear un problema de desplazamiento en la cama que cause que los pollitos queden enterrados, en especial si la cama está distribuida sin uniformidad.

La elección del material de cama se ve influenciada por el costo y la disponibilidad, pero un buen material de cama debe tener las siguientes propiedades:

Buena absorción de humedad.

Biodegradabilidad.

Comodidad adecuada de las aves.

Bajo nivel de polvo.

Libre de contaminantes.

Disponibilidad consistente de una fuente biosegura.

Durante el alojamiento y las primeras 24 horas, los pollitos no deben tener que desplazarse más de 1 m (3.3 ft) para tener acceso a la comida y el agua. Asegúrese de que el espacio de bebederos sea correcto para el tipo de bebederos que se usan (**Tabla 1**). Las líneas de agua deben hacerse circular de 1 a 2 horas antes de la llegada de los pollitos. Se requiere la circulación de agua cuando haya un riesgo de acumulación de películas biológicas (por ejemplo, si se incorporan aditivos hidrosolubles al agua). Sin embargo, asegúrese de que los pollitos nunca reciban agua fría. El agua provista a los pollitos debe estar a una temperatura aproximada de 18 a 21 °C (64 a 70 °F) (**Tabla 2**). Adapte la presión del agua para los pollitos jóvenes, teniendo en cuenta las pautas del fabricante.

Tabla 1
Requisitos de espacio de bebederos recomendados durante la crianza.

Tipo de bebedero	Espacio de bebederos
Bebederos de campana	8 bebederos por cada 1000 pollitos/125 pollitos por bebedero
Niples	12 aves/niple
Minibebederos o bandeja	12 minibebederos por cada 1000 pollitos; 9 a 10 pollitos por minibebedero o bandeja

Tabla 2
Efecto de la temperatura del agua sobre el consumo de agua.

Temperatura del agua	Consumo de agua
Menos de 5 °C (41 °F)	Demasiado fría, se reduce el consumo de agua
18 °C-21 °C (64 °F-70 °F)	Ideal
Más de 30 °C (86 °F)	Demasiado cálida, se reduce el consumo de agua
Más de 44 °C (111 °F)	Las aves se niegan a beber

En climas cálidos, la temperatura del agua debe ser menor que la temperatura ambiental. Asegúrese de que los tanques de agua y las tuberías estén protegidos de la luz directa del sol y bien aislados. Puede ser ventajoso lavar las líneas de agua al menos dos veces al día durante los primeros 3-4 días para mantener el flujo de agua alto y la temperatura del agua fresca.

Después de la limpieza del galpón y antes de la llegada de los pollitos, el agua potable debe muestrearse en la fuente, en los tanques de almacenamiento y los puntos de los bebederos, a fin de detectar la contaminación bacteriana (consulte la sección de *Salud y bioseguridad* para más información).

Cualquier tratamiento del agua con productos (tales como aditivos hidrosolubles) que pudiera estimular el crecimiento de bacterias en las tuberías debe estar seguido por un programa eficaz de desinfección del agua. Este programa no debe afectar el rendimiento de las aves, incluso posteriormente, cuando estén en la etapa de postura (consulte la sección de *Salud y bioseguridad* para obtener más detalles). Asegúrese de que todos los pollitos tengan un acceso fácil al alimento. En el alojamiento, el alimento debe ser una migaja tamizada (**Figura 11**) o minipélet (2 mm [0.06 in] de diámetro) que se provea en bandejas complementarias de alimento (1 por cada 80 pollitos) y sobre papel para que el área de alimentación ocupe al menos el 90 % del área de crianza. El papel puede facilitar el acceso al alimento, y el sonido del papel puede atraer la curiosidad de las aves para que encuentren el alimento. El tipo de papel que se usa en el área de crianza no debe apelmazarse fácilmente ni volverse resbaloso.

Durante la crianza, la intensidad de la luz debe ser de 80 a 100 lux (7 a 9 fc) en el área donde se colocan el alimento y el agua para promover los comportamientos de alimentación y consumo de agua. El resto del galpón debe tener iluminación tenue (10 a 20 lux o 1 a 2 fc).

Figura 11
Ejemplo de migaja de buena calidad física.



i INFORMACIÓN ÚTIL ADICIONAL



Póster de Aviagen: Las primeras 24 horas

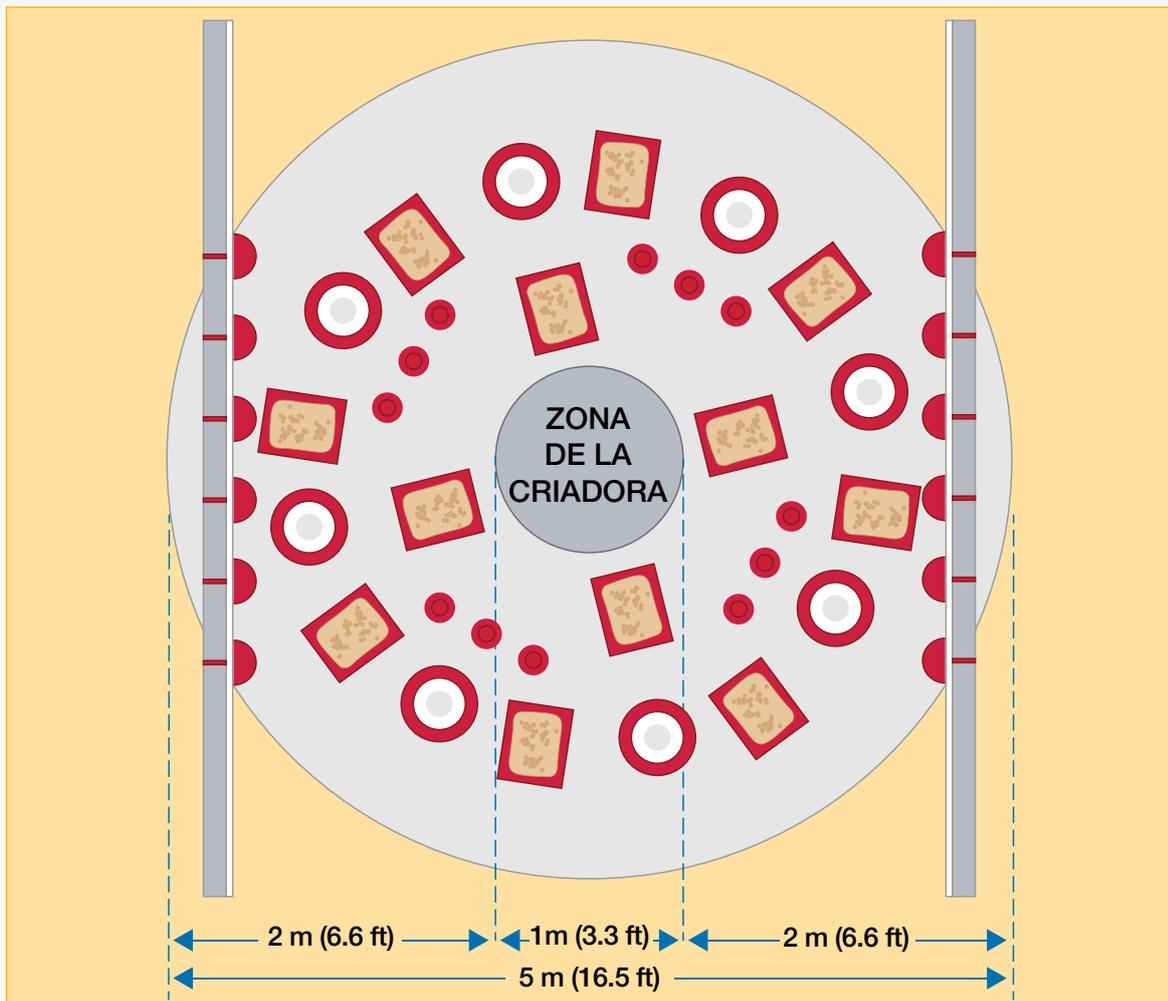
Crianza por zonas

En la crianza por zonas, la fuente de calor (calefactores colgantes, de campana, radiadores y zonas de crianza con calefacción a carbón) es local, de modo que los pollitos pueden acercarse o alejarse de la fuente de calor y elegir la temperatura preferida por su cuenta. Se deben consultar las pautas de los fabricantes para el posicionamiento de los equipos y la producción de calor. Se usan cercos de crianza para controlar los primeros movimientos de los pollitos.

En la **Figura 12**, se muestra una disposición típica para crianza por zonas, para 1000 pollitos en el día 1. El piso que rodea a la zona de crianza debe cubrirse con papel, excepto directamente debajo de la zona de la criadora.

Los pollitos deben colocarse en un área que permita una densidad poblacional inicial de aproximadamente 40 pollitos/m² (4 pollitos/ft²).

Figura 12
Ejemplo de un plano típico de crianza por zonas (1000 pollitos).



90 %
de cobertura
de papel



8
bebederos
de campana



12
comederos
de bandeja



12
minibebedores



Comedero
automático



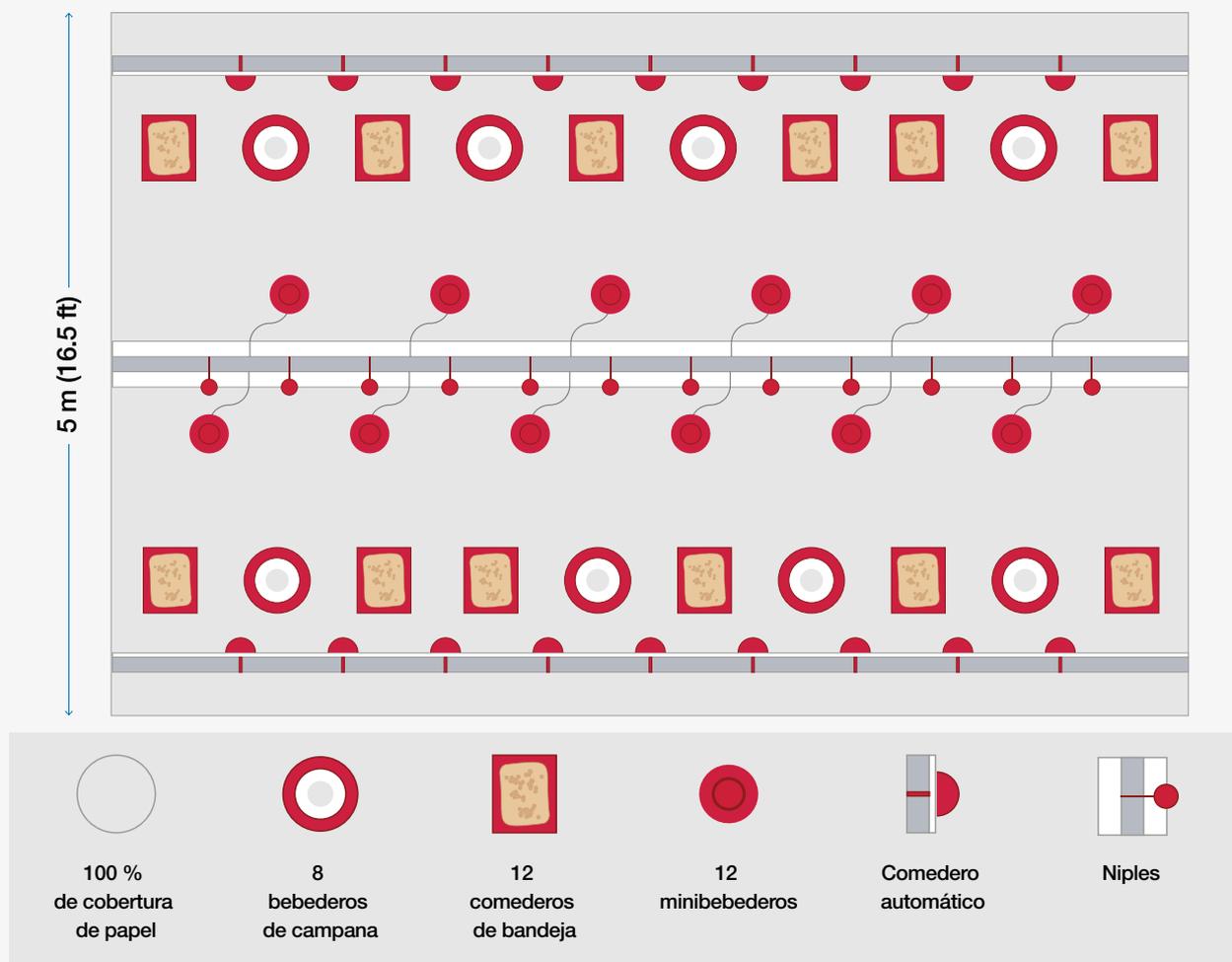
Material en el suelo
(por ejemplo,
viruta de madera)

Crianza en todo el galpón

En la crianza en todo el galpón (**Figura 13**), no hay gradiente de temperatura dentro del galpón. La temperatura del galpón es más constante y la capacidad de los pollitos para desplazarse a una zona de temperatura preferida es limitada. La fuente principal de calor para la crianza en todo el galpón puede ser directa o indirecta (usando aire caliente), aunque también deben proveerse zonas de crianza complementarias.

La crianza en todo el galpón también debe realizarse usando solamente una parte del galpón. En este caso, todo el galpón debe estar calefaccionado antes de liberar a los pollitos. Calefaccionar todo el galpón estimulará el movimiento de los pollitos al área vacía del galpón cuando se permita el acceso aproximadamente a los 7 días de edad.

Figura 13
Plano típico de crianza en todo el galpón para 1000 pollitos.



✓ PUNTOS CLAVE

Precalente el galpón y establezca la temperatura y la humedad al menos 24 horas antes de la llegada de los pollitos.

Procure que el agua y el material de cama estén limpios.

Disponga los equipos de manera tal que los pollitos puedan alcanzar con facilidad el alimento y el agua.

Instale comederos y bebederos complementarios cerca de los sistemas principales de comederos y bebederos.

Llegada y alojamiento de los pollitos

En el alojamiento, los pollitos deben ubicarse cuidadosamente en el área de crianza lo más rápido posible (**Figura 14**). Los pollitos no deben permanecer en las cajas por más tiempo de lo que sea absolutamente necesario, ya que esto aumenta el riesgo de deshidratación, lo que produce un menor bienestar, y deficiencias en el arranque del pollito, la uniformidad y el crecimiento.

Después del alojamiento, las cajas de cartón vacías de los pollitos deben retirarse y eliminarse sin demora. Las cajas de plástico deben devolverse para su reciclaje después de que se hayan respetado protocolos de desinfección adecuados.

Se debe dejar que los pollitos se establezcan por 1 o 2 horas en su nuevo entorno después de que se haya realizado el alojamiento. Después de este tiempo, se debe controlar que todos los pollitos tengan un acceso fácil al alimento y al agua y que las condiciones ambientales sean las correctas. Deben hacerse ajustes en los equipos y la temperatura cuando sea necesario.

Figura 14
Cajas de pollitos de plástico (izquierda) y cartón (derecha) entregadas a una granja de un vehículo con ambiente controlado.



✓ PUNTOS CLAVE

Descargue con cuidado los pollitos y realice el alojamiento sin demoras.

No deje sin acomodar las cajas vacías de pollitos.

Controle el alimento, el agua, la temperatura y la humedad luego de 1 a 2 horas, y realice los ajustes que fuesen necesarios.

Manejo de la crianza

La crianza abarca los primeros 7 a 10 días de la vida de los pollitos. Que los niveles posteriores de rendimiento y bienestar de las parvadas sean altos depende de respetar estándares estrictos del manejo durante este período.

Es importante reponer el alimento y el agua con frecuencia. Durante las primeras etapas de la crianza (los primeros

3 días), la asignación diaria máxima de alimento debe proveerse en cantidades pequeñas que se administran con frecuencia (es decir, de 5 a 6 veces por día). Este método de alimentación evitará problemas de que la comida quede pasada y estimulará que los pollitos coman.

Los bebederos abiertos (bebederos complementarios y de campana) deben limpiarse y refrescarse con regularidad, ya que las bacterias se pueden multiplicar rápidamente en las fuentes de agua abiertas a la temperatura de la crianza. Los bebederos complementarios que se provean en el alojamiento deben retirarse gradualmente para que, a los 3 o 4 días de edad, todos los pollitos estén bebiendo del sistema de bebederos automáticos.

Durante los primeros 2 días, se deben proporcionar 23 horas de luz y 1 hora de oscuridad a los pollitos. Después de los primeros 2 días, la duración del día debe reducirse gradualmente para que llegue a un período constante de 8 horas a los 10 días de edad (consulte la sección de *Iluminación* para más detalles). En galpones abiertos, la duración del día dependerá de la fecha de alojamiento y los patrones naturales de duración del día.

Durante los primeros momentos de la crianza, si el movimiento de los pollitos está controlado por un cerco de crianza, el área contenida por los cercos debe ampliarse gradualmente desde los 3 días de edad para aumentar el espacio del suelo y mejorar el espacio de comederos y bebederos. Los incrementos reales en el área de crianza deben estar determinados según el comportamiento de los pollitos, el aumento de peso corporal y la alimentación, los equipos de consumo de agua y la condición de la cama. Los cercos deben retirarse completamente a más tardar a los 10 días de edad (**Tabla 3**). En las situaciones donde los brotes de coccidiosis sean una inquietud para la granja, es beneficioso retrasar la liberación de los pollitos al galpón completo. Controlar la densidad poblacional de manera progresiva durante las primeras 3 o 4 semanas es una excelente manera de controlar la humedad y la temperatura de la cama para lograr que el desarrollo intestinal, la esporulación de los coccidios y el proceso de ciclos de los coccidios sean óptimos.

Tabla 3
Ejemplo de incrementos en el área de crianza.

Edad	Aves/m ² (ft ² /ave)
de 1 a 3 días	40 (0.27)
de 4 a 6 días	25 (0.43)
de 7 a 9 días	10 (1.08)
10 días	Densidad poblacional final

La temperatura y la HR deben monitorearse y registrarse diariamente, y se deben hacer ajustes apropiados al ambiente en respuesta al comportamiento de los pollitos para procurar que las condiciones ambientales sean óptimas.

La cantidad de comederos y bebederos y la capacidad de calefacción de la zona de crianza deben ser apropiados para la densidad poblacional a fin de prevenir efectos negativos en el rendimiento.

Control ambiental

Humedad

Los pollitos que se mantienen con los niveles de humedad apropiados muestran menos tendencia a la deshidratación y, en general, logran un arranque mejor y más uniforme. Es importante que los niveles de HR en el galpón en los primeros 3 días después del alojamiento se encuentren entre el 60 % y el 70 %.

La HR dentro del galpón debe monitorearse diariamente con un higrómetro. Si cae por debajo del 50 % durante la primera semana, el ambiente estará seco y polvoriento. Los pollitos empezarán a deshidratarse, y deben tomarse medidas para aumentar la HR. La HR puede aumentarse usando los aspersores en el galpón (**Figura 15**) o un rociador portátil de mochila para rociar las paredes con una fina neblina. Si se aumenta la HR de esta manera, se debe proceder con cuidado para procurar que no se añada un exceso de humedad al entorno, ya que esto causará una menor calidad del material de cama, una mayor concentración de amoníaco que cause enfermedades respiratorias y posibles problemas en el cojinete plantar y las piernas, la coccidiosis y un menor rendimiento de las aves debido al enfriamiento evaporativo.

Figura 15
Uso de un aspersor para aumentar la HR durante la crianza.



Temperatura

La temperatura y humedad óptimas son esenciales para la salud de los pollitos y el desarrollo del apetito. Tanto en los sistemas de crianza por zonas como los de crianza en todo el galpón, el objetivo es estimular el apetito y la actividad tan pronto como sea posible. Debido a que los pollitos no pueden regular bien su propia temperatura corporal hasta los 12 a 14 días de edad, la provisión de la temperatura ambiental correcta y el ajuste apropiado de la temperatura ambiental durante la crianza en respuesta al comportamiento de las aves son fundamentales.

Se presenta en la **Tabla 4** una guía de temperaturas apropiadas para una HR del 60 % al 70 %. Con la crianza en todo el galpón, debe prestarse atención particularmente al monitoreo y el control de la temperatura y la humedad del galpón, ya que la capacidad de los pollitos para desplazarse a una zona de temperatura preferida es limitada.

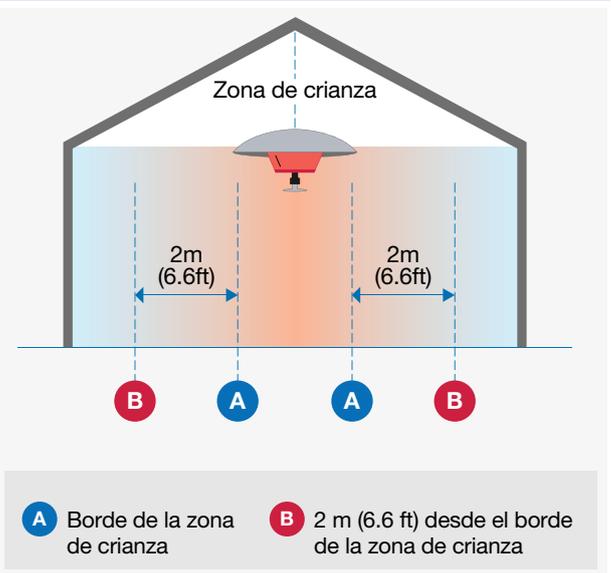
En la crianza por zonas, los gradientes de temperatura se crean dentro del galpón. En la **Figura 16**, se

muestran los gradientes de temperatura que rodean a la zona de crianza. Están marcados como **A** (borde de la zona de crianza) y **B** (2 m [6.6 ft] desde el borde de la zona de crianza). Las respectivas temperaturas óptimas se muestran en la **Tabla 4**. Siga las recomendaciones de los fabricantes para el posicionamiento de los equipos y la producción de calor.

Tabla 4
Guía de temperaturas recomendadas a la altura de las aves con una HR del 60 % al 70 %.

Edad (días)	Temperatura para crianza en todo el galpón en °C (°F)	Crianza por zonas (consulte la Figura 16)	
		Borde de la zona de crianza (A), temp. en °C (°F)	Borde de la zona de crianza (B), temp. en °C (°F)
Un día	30 (86.0)	32 (89.6)	29 (84.2)
3	28 (82.4)	30 (86.0)	27 (80.6)
6	27 (80.6)	28 (82.4)	25 (77.0)
9	26 (78.8)	27 (80.6)	25 (77.0)
12	25 (77.0)	26 (76.8)	25 (77.0)
15	24 (75.2)	25 (77.0)	24 (75.2)
18	23 (73.4)	24 (75.2)	24 (75.2)
21	22 (71.6)	23 (73.4)	23 (73.4)
24	21 (69.8)	22 (71.6)	22 (71.6)
27	20 (68.0)	20 (68.0)	20 (68.0)

Figura 16
Gradientes de temperatura para crianza por zonas.



Interacción entre temperatura y humedad

La temperatura experimentada por el pollito depende de la temperatura de bulbo seco y de la HR. Las aves pierden calor en el ambiente por la evaporación de la humedad del tracto respiratorio y por la conducción y convección del calor. En una HR alta, se produce menos pérdida evaporativa, lo que aumenta la temperatura aparente de los animales. Por lo tanto, la HR alta aumenta la temperatura aparente en una temperatura de bulbo seco particular, mientras que la HR baja disminuirá la temperatura aparente.

El perfil de temperatura que se presenta en la **Tabla 4** supone una HR en el rango del 60 % al 70 %, pero si la HR es diferente de estos valores, podría ser necesario alterar la temperatura óptima en consecuencia. En la **Tabla 5**, se muestran los principios de cómo la temperatura de bulbo seco que se requiere para alcanzar el perfil del objetivo de temperatura que se presenta en la **Tabla 4** podría alterarse en situaciones donde la HR esté fuera del rango del 60 % al 70 %. Los números de la **Tabla 5** solo se presentan a modo de guía, y el cambio real en la temperatura de bulbo seco que se requiere en distintos porcentajes de HR podría ser diferente de lo presentado. La temperatura del galpón a la altura de los pollitos debe ajustarse según el comportamiento de los pollitos para procurar que se mantenga su comodidad.

Si el comportamiento indica que los pollitos tienen demasiado frío o demasiado calor, la temperatura del galpón debe ajustarse apropiadamente.

Tabla 5
Principios de cómo podrían cambiar las temperaturas de termómetros de bulbo seco requeridas para lograr temperaturas equivalentes en HR variante. Las temperaturas de bulbo seco, con la HR ideal para una determinada edad, se muestran en rojo.

Edad (días)	Temperatura de bulbo seco según HR %				
	Objetivo	Ideal			
	Temp. en °C (°F)	40	50	60	70
Un día	30.0 (86.0)	36.0 (96.8)	33.2 (91.8)	30.8 (87.4)	29.2 (84.6)
3	28.0 (82.4)	33.7 (92.7)	31.2 (88.2)	28.9 (84.0)	27.3 (81.1)
6	27.0 (80.6)	32.5 (90.5)	29.9 (85.8)	27.7 (81.9)	26.0 (78.8)
9	26.0 (78.8)	31.3 (88.3)	28.6 (83.5)	26.7 (80.1)	25.0 (77.0)
12	25.0 (77.0)	30.2 (86.4)	27.8 (82.0)	25.7 (78.3)	24.0 (75.2)
15	24.0 (75.2)	29.0 (84.2)	26.8 (80.2)	24.8 (76.6)	23.0 (73.4)
18	23.0 (73.4)	27.7 (81.9)	25.5 (77.9)	23.6 (74.5)	21.9 (71.4)
21	22.0 (71.6)	26.9 (80.4)	24.7 (76.5)	22.7 (72.9)	21.3 (70.3)
24	21.0 (69.8)	25.7 (78.3)	23.5 (74.3)	21.7 (71.1)	20.2 (68.4)
27	20.0 (68.0)	24.8 (76.6)	22.7 (72.9)	20.7 (69.3)	19.3 (66.7)

La tabla que se presenta arriba muestra la influencia de la HR en la temperatura efectiva de las aves. La temperatura real que sienten las aves (temperatura efectiva) se ve afectada por la HR.

Para una temperatura dada:

Las aves se sentirán más **frescas** si la HR es **baja**.

Las aves sentirán más **calor** si la HR es **alta**.

Si la HR aumenta durante la ventilación mínima, lo más probable es que se deba a que la tasa de ventilación mínima es insuficiente. Para corregir la HR alta o en aumento, la tasa de ventilación mínima debe aumentarse, y se debe volver a evaluar la comodidad de las aves antes de disminuir el punto de ajuste de temperatura.

Monitoreo de la humedad y la temperatura

La temperatura y la humedad deben monitorearse al menos dos veces por día durante los primeros 5 días, y luego diariamente a partir de ese momento. Las mediciones de la temperatura y la humedad deben realizarse a la altura de los pollitos. En la **Figura 17**, se indica el posicionamiento correcto de los sensores automáticos de temperatura/humedad (por encima de la altura de la cabeza de las aves). Se deben usar termómetros convencionales para corroborar la precisión de los sensores electrónicos que registran de manera continua la temperatura y la humedad y controlan los sistemas automáticos.

Figura 17
Ubicación correcta para los sensores de temperatura/humedad.



Ventilación

Se necesita una ventilación sin corrientes de aire durante el período de crianza por los siguientes motivos:

Mantener los niveles apropiados de temperatura y HR.

Reabastecer el oxígeno.

Eliminar el exceso de humedad, dióxido de carbono y gases nocivos producidos por los pollitos y, posiblemente, el sistema de calefacción.

La mala calidad del aire debido a una ventilación insuficiente en la crianza puede causar daños en la superficie de los pulmones de los pollitos, lo que los hace más sensibles a las enfermedades respiratorias. Debido a que los pollitos de corta edad son propensos a los efectos de enfriamiento por viento, la velocidad del aire real a la altura del suelo no debe ser de más de 0.15 m/s (30 ft/min). Toda ventilación que se aplique durante la crianza no debe afectar la temperatura de las aves.



PUNTOS CLAVE

Logre un nivel de humedad del 60 % al 70 % por los primeros 3 días.

Mantenga la temperatura durante la crianza siguiendo las recomendaciones.

Ajuste la temperatura según la HR para lograr las temperaturas ambientales recomendadas.

Monitoree la temperatura y la humedad con regularidad. Controle los equipos automáticos con mediciones manuales a la altura de los pollitos.

Establezca una tasa de ventilación mínima desde el día 1 para proporcionar aire fresco y eliminar gases nocivos.

Evite las corrientes de aire.

Responda a los cambios en el comportamiento de las aves.

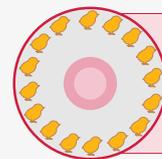
Monitoreo del comportamiento de los pollitos

Se deben monitorear diariamente la temperatura y la humedad. Sin embargo, el mejor indicador de las temperaturas de crianza correctas es la observación frecuente y cuidadosa del comportamiento de los pollitos.

Comportamiento en la crianza por zonas

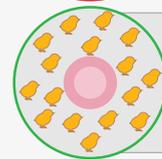
En la crianza por zonas, la temperatura correcta está indicada por la distribución uniforme de los pollitos en toda el área de crianza, tal y como se muestra en la **Figura 18**. Una distribución de los pollitos que no sea uniforme es un signo de una temperatura incorrecta o corrientes de aire.

Figura 18
Distribución y comportamiento de las aves bajo las zonas de crianza.



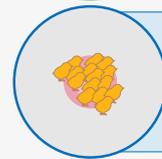
Temperatura muy alta

Los pollitos no hacen ruido
Los pollitos jadean, la cabeza y las alas están caídas
Los pollitos se alejan de la zona de la criadora



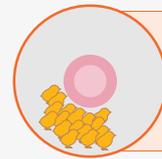
Temperatura correcta

Los pollitos están distribuidos uniformemente
Un nivel de ruido significa que están cómodos



Temperatura muy baja

Los pollitos se amontonan en la zona de la criadora
Los pollitos son ruidosos y piden ayuda



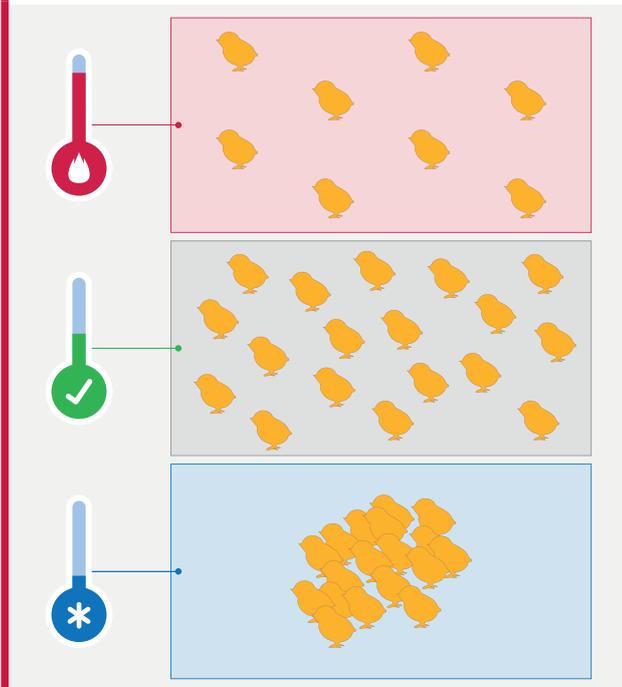
Corriente de aire

Los pollitos se acurrucan en un área circundante

Crianza en todo el galpón

En la crianza en todo el galpón, monitorear el comportamiento de los pollitos es menos sencillo, debido a que no hay fuentes evidentes de calor. A menudo, las vocalizaciones de los pollitos podrían ser el único indicio de perturbación. Si tienen la oportunidad, las aves se congregarán en un área donde la temperatura esté más cercana a lo que necesitan. Si las condiciones ambientales son correctas, los pollitos tenderán a formar grupos de 20 a 30, con movimientos entre los grupos, y se producirá un consumo de alimento y agua continuo. Las distintas distribuciones de los pollitos en la crianza por todo el galpón en distintas temperaturas se muestran en la **Figura 19**.

Figura 19
Distribución típica de los pollitos en la crianza en todo el galpón (sin cercos para los pollitos) a distintas temperaturas.



Calidad del aire

Una mala calidad del aire, en particular por niveles altos de CO₂ y CO (>3000 ppm de CO₂ y >10 ppm de CO), afectará el comportamiento de los pollitos. Si la calidad del aire es mala, los pollitos podrían entrar en un estado letárgico y dejar de comer. Es importante monitorear el comportamiento de los pollitos en busca de estos signos a través de las mediciones rutinarias de la calidad del aire y los ajustes de la ventilación en consecuencia.

PUNTOS CLAVE

Observe el comportamiento de los pollitos con atención y de manera frecuente.

Ajuste el ambiente del galpón como respuesta al comportamiento de los pollitos.

Evaluación del arranque de los pollitos

Llenado del buche

En el período inmediatamente después de que se les presente por primera vez el alimento y el agua a los pollitos, se espera que coman, beban y llenen el buche. La evaluación del llenado del buche en momentos clave luego del alojamiento es útil para determinar el desarrollo inicial del apetito y comprobar que todos los pollitos han encontrado el alimento y el agua. El llenado del buche se debe monitorear durante las primeras 48 horas, pero las 24 horas iniciales son las más críticas. Un control inicial luego de las 2 primeras horas desde el alojamiento indicará si los pollitos han encontrado el alimento y el agua. También deben realizarse controles posteriores, luego de 8, 12, 24 y 48 horas desde la llegada a la granja, para evaluar el desarrollo del apetito. Es útil realizar evaluaciones de llenado del buche hasta 72 horas después del alojamiento para asegurarse de que el consumo de alimento sea continuo. Se deben obtener muestras de 30 a 40 pollitos en 3 o 4 lugares diferentes del galpón (o según el espacio circundante si se usa la crianza por zonas). Palpe con delicadeza el buche de cada pollito. En los pollitos que han encontrado alimento y agua, el buche se sentirá lleno, blando y redondeado (**Figura 20**). Si el buche está lleno, pero aún resulta evidente la textura original de la migaja, el ave no ha bebido suficiente agua. Los objetivos de llenado del buche se presentan en la **Tabla 6**.

Figura 20
Llenado del buche luego de 24 horas. El pollito de arriba tiene el buche lleno y redondeado, mientras que el de abajo lo tiene vacío.



Tabla 6
Guía para la evaluación del objetivo del llenado del buche.

Tiempo transcurrido desde el alojamiento para el control del llenado del buche	Objetivo del llenado del buche (% de pollitos con buches llenos)
2 horas	75
8 horas	>80
12 horas	>85
24 horas	>95
48 horas	100

Si el llenado del buche está por debajo del objetivo, se deben considerar los siguientes puntos:

- ¿El galpón se precalentó adecuadamente antes del alojamiento de los pollitos?
- ¿La temperatura del aire y del material de cama y el %HR eran correctos en el alojamiento de los pollitos?
- ¿La intensidad y la distribución de la luz son óptimas en el área de crianza?
- ¿Las tasas de ventilación son correctas y uniformes en todo el galpón?
- ¿La calidad del aire es satisfactoria?
- ¿Cuentan los pollitos con acceso ilimitado al alimento y el agua?
- ¿Al menos el 90 % del piso está cubierto con papel con alimento colocado encima?
- ¿Los espacios de comederos y bebederos son correctos?
- ¿Hay comederos y bebederos complementarios disponibles?
- ¿La presentación del alimento de iniciación es correcta?
- ¿El alimento se ha repuesto en pequeñas cantidades y con frecuencia?

Temperatura de la cloaca

Medir la temperatura de la cloaca es una buena manera de determinar si las condiciones ambientales son correctas para los pollitos. En los primeros 2 días después del nacimiento, la temperatura de la cloaca debe ser de 39.4 °C a 40.5 °C (103 °F a 105 °F). La temperatura de la cloaca debe medirse en al menos 10 pollitos, como mínimo de 5 lugares diferentes del galpón durante los primeros 2 días luego del alojamiento. La medición debe combinarse con el manejo a través de la evaluación del comportamiento y la distribución de los pollitos. Se debe prestar especial atención a las áreas frías o cálidas del galpón (por ejemplo, las paredes o las áreas debajo de las zonas de crianza). Para tomar la temperatura de la cloaca, tome suavemente al pollito y sosténgalo de modo que quede expuesta la cloaca. Coloque el extremo del termómetro electrónico sobre la piel descubierta de la cloaca y registre la temperatura de la cloaca (**Figura 21**). La temperatura de la cloaca no debe tomarse en pollitos cuya cloaca esté húmeda o sucia.

Figura 21
Toma de temperatura de la cloaca de los pollitos.



Con el monitoreo de la temperatura de la cloaca de los pollitos de diferentes áreas del vehículo de transporte durante la descarga (5 pollitos por caja tomadas una en el fondo, otra en la mitad y una en el frente del vehículo) en la granja, se puede obtener información útil sobre la uniformidad de la temperatura y las condiciones ambientales durante el transporte y la condición de los pollitos en su llegada.

i INFORMACIÓN ÚTIL ADICIONAL



Instrucciones para el manejo de aves reproductoras de engorde: evaluación del llenado del buche



Video de Aviagen: Manejo de la uniformidad de la parvada. El arranque de los pollitos



Video de Aviagen: Manejo de la uniformidad de la parvada. Llenado del buche

i INFORMACIÓN ÚTIL ADICIONAL



Instrucciones de la planta de incubación: control del nivel de comodidad de los pollitos



Instrucciones en video: llenado del buche



Instrucciones en video: temperatura de la cloaca

Equipos e instalaciones

El bienestar y el rendimiento óptimos de la parvada solo se pueden lograr si se provee la cantidad correcta de suelo, espacio de comederos y la cantidad de bebederos para la edad y el tamaño de las aves a lo largo de la vida de la parvada.

Densidad poblacional

La densidad poblacional determina en parte la producción biológica de la parvada. El aumento de la densidad poblacional debe estar acompañado de ajustes apropiados en el ambiente, y el manejo de las condiciones para prevenir reducciones del desempeño biológico.

Las densidades poblacionales recomendadas durante el levante se presentan en la **Tabla 7**. El rango de cantidades citadas representa la variación en las condiciones de climas tropicales (densidades menores) a climas templados (densidades mayores) y solo se presenta como una guía.

La densidad poblacional real dependerá de lo siguiente:

Legislación local.

Clima y estación.

Tipo, sistema y calidad del galpón y los equipos, en particular la ventilación, los comederos y los bebederos.

Requisitos de certificación o garantía de calidad.

Tabla 7
Densidades poblacionales recomendadas durante la cría y levante (a partir de los 10 días)

Levante de 10 a 105 días (2 a 15 semanas)

Machos/m ² (ft ² /ave)	Hembras/m ² (ft ² /ave)
3-4 (2.7-3.6)	4-8 (1.4-2.7)

Cuando determine la densidad poblacional apropiada, tenga en cuenta el espacio del que efectivamente disponga para las aves. Por ejemplo, los sistemas de galpones que abarcan del primer día de vida al retiro pueden incorporar equipos durante la etapa de cría y levante, tales como nidos, que reducirán el área de suelo disponible para las aves.

✓ PUNTOS CLAVE

Asegúrese de que cada ave tenga un espacio de suelo adecuado para el entorno. Si las condiciones del entorno o del galpón que experimenta el ave no son óptimas, reduzca la densidad poblacional.

Respete la legislación local o los códigos de práctica.

Si aumenta la densidad poblacional, también deben aumentarse los ajustes de ventilación y los espacios de comederos y bebederos de manera apropiada.

Espacio de comederos

La uniformidad y el rendimiento de las aves se verán afectados negativamente si no hay espacio suficiente de comederos o si el espacio es excesivo para la cantidad de aves en el galpón. El espacio de comederos recomendado para los machos y las hembras se presenta en la **Tabla 8**.

Tabla 8
Espacio de comederos recomendado.

MACHOS			HEMBRAS		
Edad (días)	Comedero de canal, cm (in)	Comedero de plato, cm (in)	Edad (días)	Comedero de canal, cm (in)	Comedero de plato, cm (in)
0 a 35 días	5 (2)	5 (2)	0 a 35 días	5 (2)	4 (2)
36 a 70 días	10 (4)	9 (3.5)	36 a 70 días	10 (4)	8 (3)
71 a 105 días	15 (6)	11 (4)	71 a 105 días	15 (6)	10 (4)

Canales de comederos de plato y los comederos de canal deben posicionarse a un mínimo de 1 m (3.3 ft) de distancia para permitir un acceso uniforme y sin obstáculos de las aves al comedero (**Figura 22** y **Figura 23**). La distancia entre los comederos de plato dentro de un canal (entre centros) debe ser como mínimo de 0.75 m (2.5 ft).

Figura 22
Distribución uniforme de las hembras alrededor de un comedero de canal cuando se provee un espacio de comederos adecuado.

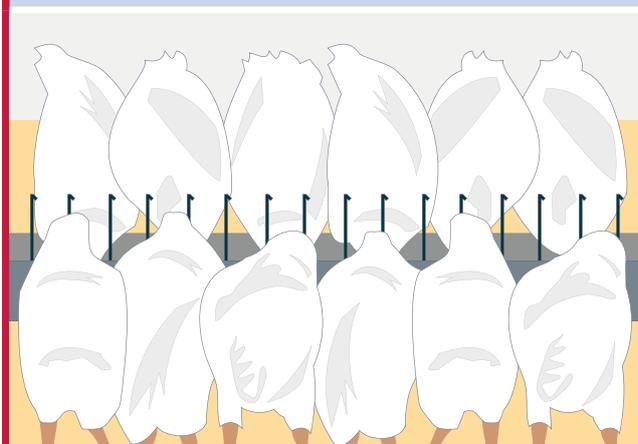
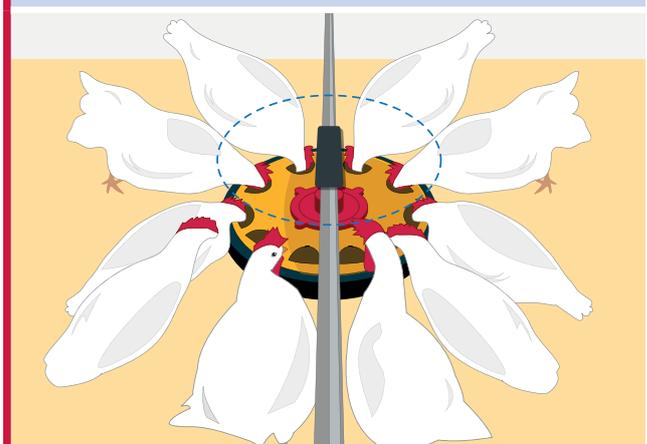


Figura 23
Distribución uniforme de los machos alrededor de un comedero de plato cuando se provee un espacio suficiente de comederos.



✓ PUNTOS CLAVE

La uniformidad de las aves se verá afectada negativamente si el espacio de comederos o la distribución de las aves no son los correctos.

Esté presente en el momento de comer para asegurarse de que la distribución del alimento y de las aves dentro del galpón sean correctos.

El espacio entre comederos debe permitir un acceso fácil de las aves.

Manejo del alimento

El primer paso en el manejo del alimento es instalar la cantidad correcta de comederos, y proveer un espacio entre comederos adecuado para que todas las aves puedan comer simultáneamente (**Tabla 8**). Este paso permite una distribución uniforme del alimento y previene el hacinamiento en los comederos. El personal con experiencia debe observar todos los días la distribución del alimento y el comportamiento de alimentación al momento de dar el alimento.

Si se usan comederos de línea o de plato, se debe presentar gradualmente el sistema automático a las aves a partir de los 8 días de edad. Este proceso debe completarse en un período de 2 a 3 días; durante este tiempo, el volumen de alimento en el sistema de alimentación automático debe aumentarse gradualmente para que las aves se acostumbren al ruido de los comederos y lo asocien con el alimento. Durante el período de transición, debe continuar la alimentación manual.

Si se usa más de una línea de comederos, las líneas deben instalarse en direcciones opuestas. Todo el alimento debe distribuirse a cada población dentro de los 3 minutos. Use un motor de velocidad variable para reducir la velocidad de la cadena cuando se esté entrenando a los pollitos en el uso del sistema de alimentación. Si la distribución del alimento es un problema, el tiempo de distribución puede reducirse colocando un silo complementario, con suficiente alimento para llenar la mitad de la línea, a la mitad del circuito del comedero. Asegúrese de que las cantidades de alimento en los comederos de línea se monitoreen y se ajusten según la edad y el volumen haciendo ajustes en las salidas del comedero con regularidad. En todas las esquinas y los silos de los comederos de línea, asegúrese de que las aberturas estén bien cubiertas.

Los comederos de plato proveen una buena distribución del alimento si se manejan apropiadamente. Los sistemas de comederos de plato permanecen cargados (llenos de alimento) en todo momento para permitir que el sistema funcione correctamente, y los comederos de plato deben controlarse con regularidad para procurar que todos los platos estén recibiendo alimento y que las líneas sigan estando cargadas. Cuando las aves son jóvenes, asegúrese de que las aberturas de los platos se ajusten para prevenir que varias aves entren a la misma abertura.

La profundidad del alimento, el tiempo de distribución y el tiempo de consumo deben monitorearse periódicamente en distintos puntos de todo el galpón. Esto sirve para asegurarse de que la distribución del alimento sea correcta, que todas las aves tengan acceso a los comederos al mismo tiempo y que todo el sistema de alimentación se esté cargando correctamente. Es una buena práctica distribuir el alimento en la oscuridad.

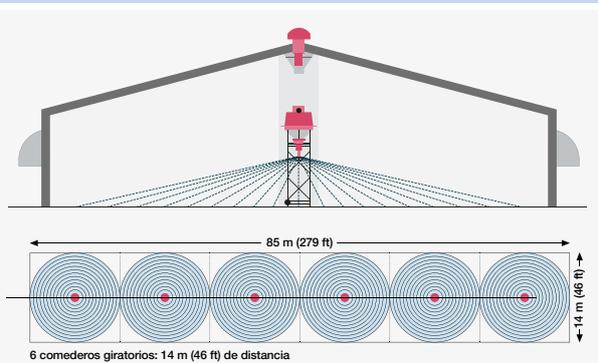
La altura del comedero debe ajustarse con regularidad siguiendo la edad y el crecimiento de las aves. La altura correcta del comedero en una edad determinada debe minimizar el derrame de alimento, optimizar el acceso de las aves y prevenir que los comederos se contaminen con el material de cama.

La alimentación en el suelo (**Figura 24**) es una alternativa a las líneas y los platos. Este método ofrece una distribución rápida y uniforme de alimento en un área amplia y puede mejorar la uniformidad de la parvada, la condición de la cama y la salud de las piernas. Para una distribución correcta del alimento, se deben preparar comederos giratorios para prevenir la superposición de alimento en las paredes y las divisiones de los corrales.

Para la alimentación en el suelo, el tamaño de la población del corral no debe ser mayor a 1000-1500 aves (según la forma del corral y el tipo de comedero giratorio). Tener

un alimento con buena calidad física es particularmente importante en la alimentación en el suelo, y deben usarse pélets de 2.5 mm (0.094 in) de diámetro y 3 a 4 mm (0.125 in) de largo. Para la alimentación en el suelo, la transición a la alimentación con pélets debe estar bien controlada. Las migajas deben darse en bandejas de comederos en el suelo aproximadamente hasta los 14 días de edad. Las migajas y los pélets deben mezclarse y darse en el suelo o las bandejas de comederos al menos por 2 días antes de que las aves reciban el 100 % de pélets aproximadamente a los 16 días de edad, cuando comienza la distribución mecánica giratoria del alimento.

Figura 24
Alimentación en el suelo con comederos giratorios o dispersión a mano.



INFORMACIÓN ÚTIL ADICIONAL



Nota de Ross: Los beneficios de la alimentación en el suelo (para una uniformidad óptima)



Instrucciones para el manejo de aves reproductoras de engorde: Medición de la velocidad del comedero de cadena

Sin importar cuál sea el sistema de alimentación que se use, deben hacerse ajustes en la distribución del alimento cuando se detecten problemas (por ejemplo, si las aves tienen sobrepeso o bajo peso, o si el %CV o la uniformidad de la parvada empeoran). A medida que la parvada crezca en edad y peso corporal, los incrementos en el alimento deben favorecer los requisitos nutricionales mayores de las aves más pesadas.

Preferiblemente, el alimento no debe permanecer en la granja por más de 10 días. Los silos de alimento siempre deben permanecer cubiertos y estar en buenas condiciones para prevenir el ingreso de agua. Todo derrame de alimento debe limpiarse rápidamente.

Use un peso estándar para controlar la precisión de las básculas del alimento diariamente antes de su uso. Guarde una muestra de alimento de cada entrega y consérvela en un lugar fresco y seco. Si se produce un problema, se puede analizar el alimento.

Debe hacerse una evaluación visual de cada entrega de alimento. El alimento debe evaluarse según su calidad física, color, aspecto y aroma. En el caso de la harina, compruebe que haya una buena distribución de las materias primas en todo el alimento.

La calidad física del alimento es importante, y los niveles de finos no deben superar el 10 % para los pélets y migajas o el 25 % para la harina. Los mayores niveles de finos tendrán un impacto negativo en la uniformidad en los inicios del levante. El nivel de finos dentro del alimento puede medirse usando una criba sacudidora de alimento.

i INFORMACIÓN ÚTIL ADICIONAL



Video de Aviagen: Demostración de la criba de alimento

Espacio y altura de los bebederos

El espacio recomendado de los bebederos después de la crianza se detalla en la **Tabla 9**. Cuando se provee un espacio de bebederos apropiado, la distribución de las aves alrededor de los bebederos será uniforme (**Figura 25**). Se requiere una limpieza periódica para procurar la higiene de los bebederos abiertos.

Tabla 9
Requisitos recomendados de espacios de bebederos después de la crianza durante el levante.

Tipo de bebedero	Espacio de bebederos
Bebederos de campana	1.5 cm (0.6 in)
Niples	8 a 12 aves/niple
Copas	20 a 30 aves/copa

Figura 25
Distribución uniforme de las aves alrededor de los bebederos cuando se provee un espacio de bebederos adecuado y la altura correcta para campanas (izquierda) niples (medio) y niples con copas (derecha).



Controle la altura de los bebederos redondos de campana diariamente y haga ajustes graduales para que la base de cada bebedero esté al nivel del dorso de las aves aproximadamente a partir de los 18 días (**Figura 26**).

En las etapas iniciales de la crianza, las líneas de nipples deben ubicarse a una altura acorde para que el pollito sea capaz de beber. El dorso del pollito debe formar un ángulo de 35-45° con el piso mientras bebe agua. A medida que el ave crece, se deben elevar los nipples para que el dorso del ave forme un ángulo de aproximadamente 75-85° con el piso, y de modo tal que las aves se estiren levemente para alcanzar el agua (**Figura 27**).

Las aves deben pasar la etapa de levante con el mismo sistema de bebederos que se usará en la producción.

Figura 26
Altura correcta del bebedero de campana.

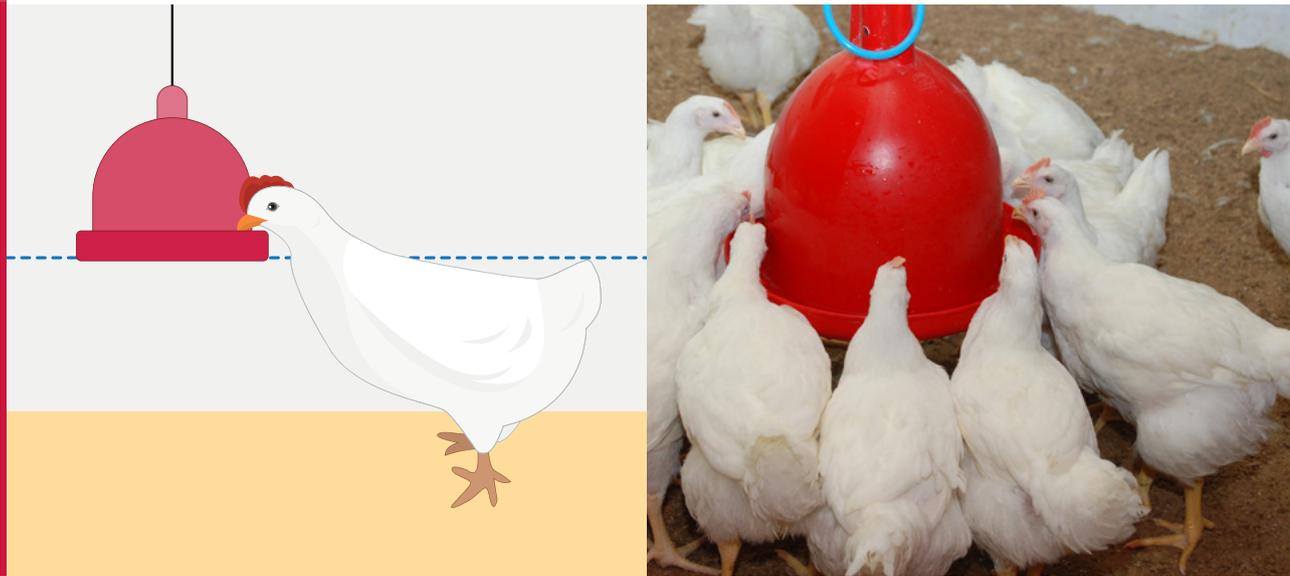
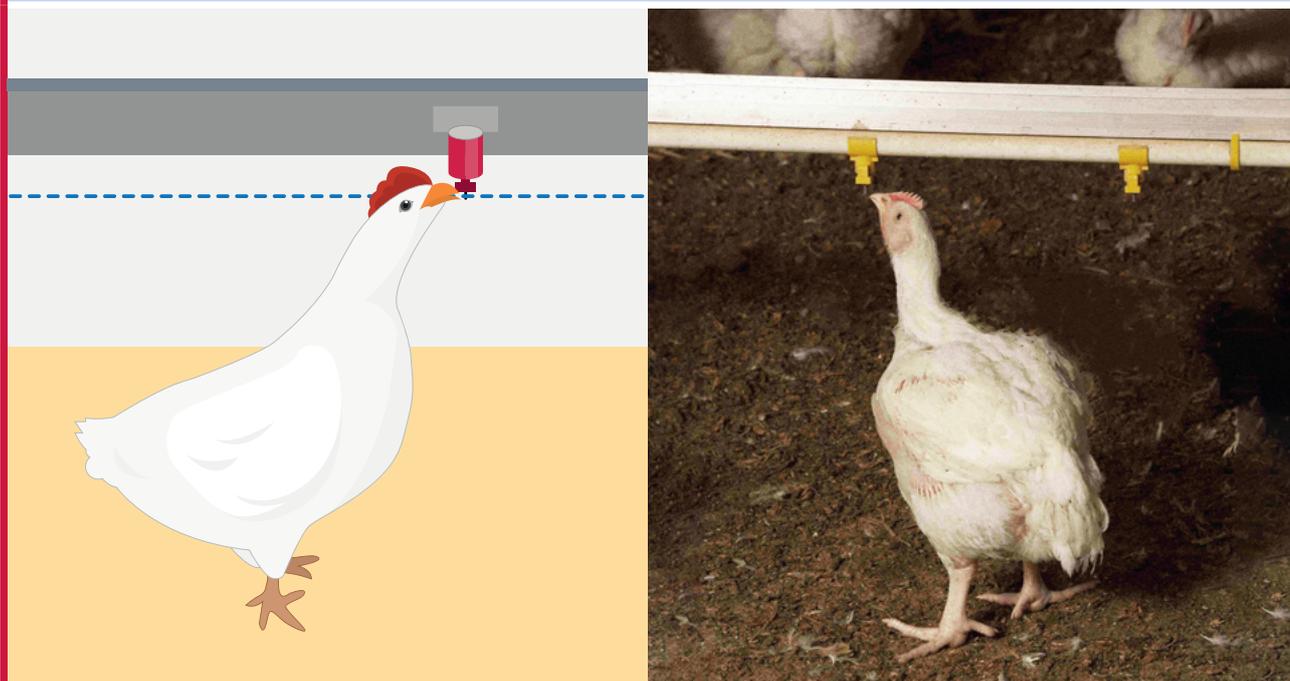


Figura 27
Altura correcta del bebedero de nipple.



Manejo de bebederos

Un suministro de agua óptimo es importante para que las aves crezcan bien y para su bienestar. Las aves deben contar con acceso ilimitado a agua potable limpia, fresca y de buena calidad en todo momento. Sin embargo, cuando la ingesta de agua es naturalmente baja, por ejemplo, durante el período de oscuridad en que las aves están inactivas, controlar el suministro de agua puede ayudar a reducir pérdidas innecesarias. Todo tipo de control del agua debe realizarse con cuidado; no debe haber restricción en la cantidad de agua necesaria para que las aves crezcan, y debe alcanzarse un equilibrio entre el crecimiento y el bienestar.

El agua apta para consumo humano debe ser apta para las reproductoras. El agua que procede de pozos, reservas de agua abiertas o suministros públicos de baja calidad puede causar problemas en el rendimiento y la salud de las aves. Se presentan detalles sobre los criterios de calidad del agua para las aves de corral en la sección de **Salud y bioseguridad**. Se debe realizar una prueba completa de la calidad del agua al menos una vez al año (con más frecuencia si se perciben problemas en su calidad).

Si los recuentos bacterianos son altos, debe establecerse y corregirse la causa lo antes posible. Cuando esté permitido, podría necesitarse un tratamiento de cloración (para aplicar entre 3 y 5 ppm en el bebedero más lejano de la fuente) para reducir la carga bacteriana. En las regiones donde la cloración está restringida o prohibida, respete la legislación local para el uso de sanitizantes aprobados. Se recomienda medir la calidad del agua y el nivel de desinfectante en el punto más lejano de la línea de bebederos de la estación de cloración.

También es una buena práctica desinfectar las líneas de agua una vez al mes durante la vida de la parvada y hacerlas circular como mínimo una vez por semana para mantener una buena calidad del agua. Los tanques de almacenamiento también deben mantenerse limpios e inspeccionarse una vez por mes. Los tanques de almacenamiento deben limpiarse con regularidad y después de cualquier incorporación de tratamientos del agua, tales como vacunas o vitaminas.

Cuando se usan bebederos abiertos (tales como bebederos complementarios para pollitos o bebederos redondos de campana), la contaminación bacteriana puede aumentar rápidamente. Por lo tanto, se necesita una limpieza periódica y frecuente, en especial con los pollitos más jóvenes durante la etapa de crianza.

La medición del consumo de agua es un medio útil para monitorear las fallas en el sistema (de alimento y agua) y la salud, y para hacer un seguimiento del rendimiento de las aves. El consumo de agua varía con el consumo del alimento y, a los 21 °C (69.8 °F), las aves deben consumir una proporción de agua:alimento mínima de 1.6:1 (según el tipo de bebedero y las condiciones ambientales). Es importante usar la evaluación del llenado del buche junto con las recomendaciones de proporción de agua:alimento para procurar que las aves estén consumiendo el agua.

A temperaturas ambiente más altas, las aves beben más agua. El requerimiento de agua aumenta en aproximadamente un 6.5 % por grado centígrado por encima de los 21 °C (69.8 °F). En áreas tropicales con temperaturas altas prolongadas, el consumo diario de agua puede duplicarse.

INFORMACIÓN ÚTIL ADICIONAL



Instrucciones para el manejo de aves reproductoras de engorde: medición del caudal del bebedero de niple



Instrucciones para el manejo de aves reproductoras de engorde: Limpieza del sistema de bebederos tras el retiro



Buenas prácticas en la granja: métodos alternativos de desinfección del agua durante la producción

PUNTOS CLAVE

Las aves deben tener un acceso continuo al agua fresca, limpia y potable.

La medición del consumo de agua con medidores es una práctica esencial del manejo diario.

Desinfecte las líneas de agua una vez al mes.

Inspeccione los tanques de almacenamiento, límpielos con regularidad y después de cualquier incorporación de tratamientos del agua.

Ponga a prueba el suministro de agua con regularidad para detectar contaminantes bacterianos y minerales y tomar las medidas correctivas necesarias.

Controle y ajuste los bebederos diariamente.

Introducción de las perchas

Una buena práctica de manejo consiste en instalar perchas durante el período de levante a fin de entrenar y estimular a las hembras en el comportamiento de anidado (para evitar la postura de huevos en el piso). Respete la legislación local y los códigos de práctica, pero como mínimo, debe haber suficientes perchas para proveer 3 cm (1.2 in) por ave o suficiente espacio para que el 20 % de las aves se pose. Las perchas deben estar colocadas en los corrales desde el arranque, y deben estar disponibles a partir de los 28 días. En la **Figura 28**, se ilustran los sistemas típicos de perchas que se usan para entrenar a las aves.

La instalación de perchas durante el levante también es una herramienta útil de manejo para entrenar a los machos en las situaciones donde el agua está ubicada sobre las rejillas.

Figura 28
Sistemas de perchas que se usan para entrenar a las aves.



Buenas prácticas ante la ausencia de despique

El despique, que se introdujo como ayuda para prevenir el daño y la mortalidad como resultado del picoteo en la década de 1970, ahora se está eliminando gradualmente en muchas áreas.

El despique no previene el picoteo; simplemente disminuye el impacto del picoteo en caso de que ocurra. El picoteo es un problema de comportamiento complejo que surge como resultado un comportamiento redirigido de rascado y búsqueda del alimento. Como tal, la aplicación de una buena práctica de manejo es esencial. En las áreas donde ya no se permite el despique, se deben respetar las siguientes estrategias:

1. El buen manejo:

La atención al detalle y el conocimiento de qué es lo normal y, por ende, qué es anormal para una parvada procura que se detecten los posibles problemas a tiempo y se puedan tratar antes de que se desarrollen aún más.

2. El levante:

- Proporcione un enriquecimiento ambiental; la provisión de un enriquecimiento ambiental (como fardos de alfalfa o paja, o bloques de picoteo [asegúrese de que cuenten con una bioseguridad adecuada]) a más tardar a los 14 días de edad promoverá y estimulará el comportamiento de rascado y búsqueda del alimento.
- Siga los consejos recomendados de espacio de comederos y bebederos.
- Considere el uso de comederos de metal o de plástico que se hayan diseñado específicamente para producir un efecto de limado del pico.
- La alimentación con comederos giratorios fomenta la búsqueda del alimento y podría tener un efecto natural de limado del pico. Si se realiza la alimentación en el suelo, la profundidad de la cama no debe superar los 2 a 4 cm (1 a 2 in).
- Aplique las intensidades de iluminación recomendadas; lograr una distribución uniforme de la luz es esencial. La iluminación en el levante debe ser graduable.
- Cumpla con las densidades poblacionales recomendadas; las densidades más altas podrían aumentar la posibilidad de que ocurran problemas de picoteo, en particular si no se cumple con el espacio de comederos y bebederos.
- Debe haber un material de cama disponible que sea de buena calidad y desmenuzable desde el alojamiento. El material de cama desmenuzable estimulará el comportamiento de rascado y búsqueda del alimento. Si se requiere, haga un tratamiento activo del material de cama para mantenerlo desmenuzable.
- Proporcione un entorno constante libre de corrientes de aire que permita alcanzar la temperatura correcta y tener un aire fresco adecuado para fomentar los comportamientos positivos y mantener el bienestar de las aves. La ventilación correcta también ayudará a mantener la calidad de la cama.

3. La postura:

- Considere el uso de comederos de metal o de plástico que se hayan diseñado específicamente para producir un efecto de limado del pico.
- Provea un enriquecimiento ambiental continuo hasta que las aves estén en la producción.
- Complete el traslado de la forma más rápida y eficiente posible para reducir las dificultades que las aves enfrentan en este momento, y para que los cambios en el ambiente sean mínimos.
- Asegúrese de que las aves puedan encontrar el alimento y el agua con facilidad y rapidez después de su llegada.

4. La nutrición:

- Proporcione una nutrición adecuada en todas las edades. En particular, evite las deficiencias de sodio, proteínas y aminoácidos esenciales (especialmente la metionina y la cisteína) y los minerales traza de la dieta (zinc y selenio).
- Considere implementar estrategias para aumentar el tiempo de consumo; administre una dieta de mayor contenido de fibra y menor contenido energético durante el levante. Cualquier reducción en el contenido energético de la dieta debe estar acompañado por los cambios apropiados en los niveles de nutrientes para procurar que las relaciones entre nutriente y energía sigan siendo las mismas. Dar una harina gruesa como alimento también aumentará el tiempo de consumo. Los cambios en la presentación del alimento deben reflejar el sistema de alimentación que se usa.

Si se producen problemas de picoteo, deben tomarse medidas inmediatas para rectificar el problema. El desarrollo de chupeteo de las plumas o la falta de plumas en la cama puede ser uno de los primeros indicios de un problema. Si se observa alguno de estos problemas, deben tomarse medidas de inmediato para prevenir que la situación empeore. Se deben aplicar las estrategias correctivas de manejo en combinación para lograr el mayor beneficio.

Reduzca la intensidad de la luz. Esto solamente es una opción si las intensidades de las luces no son bajas al inicio.

Analice el alimento para descartar la posibilidad de deficiencias en la dieta. Implemente otras estrategias de manejo para ayudar a combatir los problemas mientras aguardan los resultados.

Proporcione un enriquecimiento ambiental o cambios en dicho enriquecimiento.

La adición de bicarbonato de sodio (1 kg/1000 l, 2.2 lb/220 gal) o metionina líquida (0.05 g o 0.002 oz/ ave por día) al agua podría ser beneficioso.



INFORMACIÓN ÚTIL ADICIONAL



Informe de Aviagen: Manejo de reproductoras de engorde ante la ausencia de despique

Clasificación para manejar la uniformidad

Objetivo

Una parvada uniforme es más fácil de manejar que una variable; las aves con un estado fisiológico similar responderán de manera más uniforme a los factores de manejo de la parvada. Por lo tanto, el propósito de la clasificación es dividir a la parvada en 2 o 3 subpoblaciones de pesos promedio diferentes (estado fisiológico) para que cada grupo pueda manejarse de un modo que produzca una buena uniformidad de toda la parvada en el momento de la postura del primer huevo.

Principios

Dentro de las poblaciones, siempre hay una variación natural en la uniformidad de la parvada, incluso cuando tiene un día de vida. En el alojamiento, los pesos corporales de la parvada deben seguir una distribución normal con una variación baja (consulte el Día 1 en la **Figura 29**). A medida que las aves crezcan, la variación dentro de la parvada aumentará debido a las distintas respuestas de las aves individuales a los factores tales como las condiciones ambientales, la vacunación, las enfermedades, las distintas competitividades para el alimento, etc. (**Figura 29**). Esta mayor variación reduce el rendimiento global de la parvada y dificulta su manejo.

Para crear una parvada uniforme, se deben identificar las aves más pequeñas y livianas y las aves más grandes y pesadas, y se deben poner en corrales y manejarse por separado. Los beneficios de hacer esto se ilustran en la **Figura 30**.

Minimizar la variación dentro de la parvada facilita su manejo, ya que todas las aves responderán de un modo similar a los estímulos del manejo, tales como la luz y el alimento.

Figura 29

Ejemplo de cómo la variación de la parvada cambia con el tiempo como resultado de una variación natural cuando no se ha realizado ninguna clasificación de la parvada.

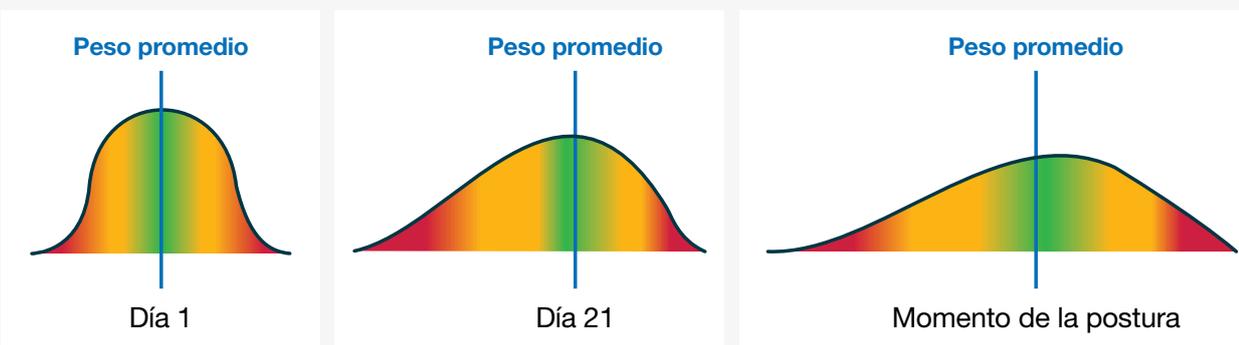


Figura 30

Ejemplo de cómo la variación de la parvada cambia cuando se clasifica a los 28 días.



Procedimientos generales de clasificación

La clasificación es una práctica que ayuda a procurar un crecimiento y rendimiento posterior adecuados de todas las aves. Debe implementarse en las etapas clave de la edad durante el período de crecimiento y se logra pesando individualmente las aves (los bucheros deben estar vacíos). La clasificación se realiza con mayor eficacia cuando la parvada se encuentra entre los 28 y 35 días (4 y 5 semanas) de edad. Si se completa después de este período, el tiempo disponible para resolver los problemas e influir en el desarrollo esquelético (idealmente a los 63 días) se reduce, y el procedimiento es menos eficaz. Si persisten los problemas de uniformidad, podría ser apropiado hacer una segunda clasificación, idealmente antes de los 63 días, para manejar con eficacia las poblaciones individuales.

La clasificación se fundamenta en la variación del peso corporal dentro de una parvada al momento de la clasificación. Una parvada de alta variabilidad al momento de la clasificación, con un rango amplio de pesos corporales alrededor del promedio, tendrá que dividirse en más subpoblaciones que una parvada con menor variabilidad. Después de la clasificación, cada subpoblación debe manejarse por separado según su peso con el objetivo de que todas las poblaciones vuelvan al objetivo en el momento de la postura del primer huevo.

La variación dentro de una parvada puede medirse de dos maneras (**Tabla 10**):

- 1. Coeficiente de variación (%CV):** mide la variación (el rango) de pesos corporales dentro de una parvada; si el %CV es menor, la parvada es menos variable. Es el resultado de la desviación estándar dividida por el peso promedio.
- 2. Uniformidad (%):** la uniformidad se mide por el peso $\pm 10\%$ (idealmente) del peso promedio. Mide la homogeneidad de los pesos corporales dentro de una parvada; cuando la uniformidad es más alta, la parvada es menos variable.

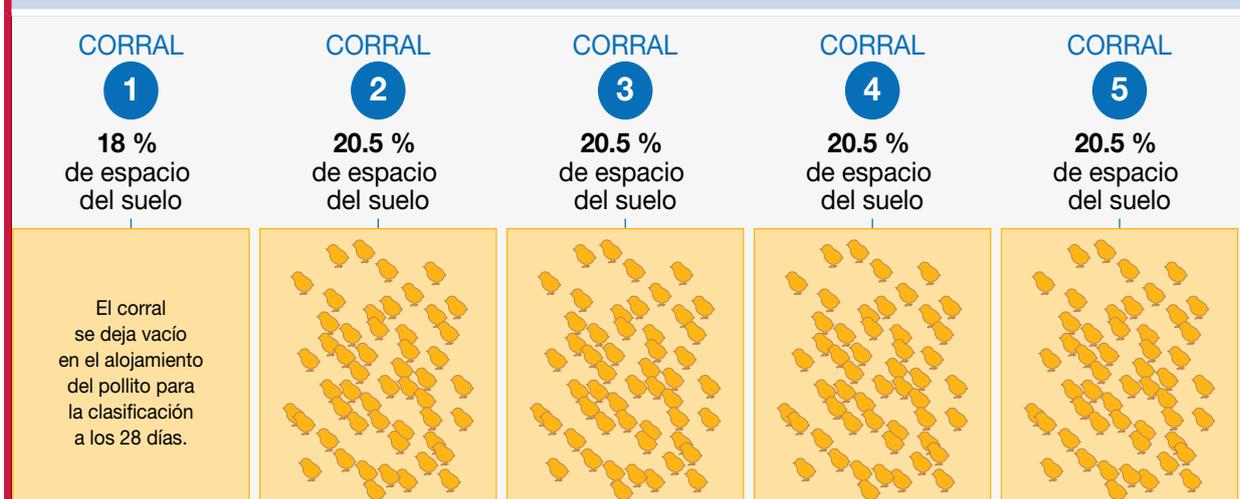
Tabla 10
Relación entre el CV y la uniformidad

Uniformidad, %	95	90	85	79	73	68	64	60	56	52	50	47
Coeficiente de variación, %CV	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

La clasificación puede realizarse usando cualquiera de las mediciones de la variación de la parvada, y los métodos para hacerlo se presentan con más detalles a continuación. Sin embargo, hay algunos principios generales para la clasificación que son iguales independientemente de la estrategia que se use para clasificar una parvada:

- El procedimiento real de clasificación dependerá en gran medida del diseño de la granja o el galpón y las prácticas de manejo (por ejemplo, flexibilidad de las distribuciones de los corrales y los sistemas de alimentación) y la variación en el peso corporal dentro de la parvada a los 28-35 días. En términos ideales, la preparación del galpón en el alojamiento debe tener en cuenta la necesidad de clasificar las aves de la parvada posteriormente dejando al menos 1 corral vacío en el alojamiento (**Figura 31**). En situaciones en las que los brotes de coccidiosis son un problema, es mejor tener todos los corrales ocupados por aves. Controlar la densidad poblacional de manera progresiva durante las primeras 3 o 4 semanas influye en la humedad y la temperatura de la cama para lograr que el desarrollo intestinal, la esporulación de los coccidios y el proceso de ciclos de los coccidios sean óptimos.

Figura 31
Preparación del galpón para una clasificación de 2 divisiones con corrales adaptables.



- El espacio asignado para las parvadas de machos y hembras debe tener la posibilidad de dividirse en 2 o 3 corrales o poblaciones. Si se debe clasificar toda la población perteneciente a un galpón, lo ideal es que se requieran 1 o 2 divisiones ajustables para permitir la segregación de la parvada.
- Antes de clasificarlas, se debe pesar una muestra de las aves de la población y se debe evaluar la variación dentro de la parvada (medida como %CV o uniformidad). Se recomienda un tamaño de muestra mínimo de 50 aves o el 2 % de la población, lo que sea mayor. Luego, el %CV o la uniformidad de la parvada se pueden usar para determinar los puntos de corte de la clasificación (la cantidad y el peso promedio de las aves que se clasificarán en cada población). El objetivo de %CV debe ser menor que o igual a 8, o una uniformidad del 80 % o más antes de que comience la postura. La preferencia de Aviagen es usar básculas electrónicas para registrar y contar los pesos individuales, y calcular automáticamente el %CV y la uniformidad de la población. Si no hay básculas electrónicas disponibles y los pesos se registran manualmente, consulte el ejemplo que se presenta en el **Apéndice 4**. Se debe pesar una muestra mínima del 2 % de la población (o 50 aves, lo que sea mayor). Si se capturan más aves de lo indicado, deben pesarse todas para evitar un sesgo de selección. La calibración periódica del equipo de pesaje debe realizarse antes de la clasificación para confirmar la precisión de los datos.
- Después de la clasificación, es importante volver a pesar una muestra de aves de cada corral o población (un mínimo del 2 % o 50 aves, lo que sea mayor) y establecer el peso corporal promedio, la variación alrededor del promedio medida como %CV o uniformidad y la cantidad de aves de cada corral. Después de la clasificación, la variación en el peso corporal dentro de las poblaciones clasificadas debería haber mejorado.
- Es esencial que la densidad poblacional y los espacios de comederos y bebederos se mantengan en línea con las pautas recomendadas en las poblaciones clasificadas. Cada población debe contar con su propio sistema de alimentación dedicado. Cuando esto no sea posible, los sistemas de alimentación complementarios deben instalarse para permitir una distribución uniforme del alimento y un espacio de comederos adecuado por ave.
- Los pesos corporales de las poblaciones clasificadas deben graficarse en comparación con los objetivos, y los perfiles se deben volver a graficar cuando sea necesario. Haga un manejo de las aves que las acerque al objetivo de peso corporal desde la clasificación hasta los 63 días (9 semanas) de vida. Los ajustes en las cantidades de alimento deben calcularse sobre la base de la desviación del peso corporal del objetivo.

Clasificación con el uso del %CV

Galpones con corrales adaptables

De cada corral o población, se debe capturar una muestra aleatoria de aves (un mínimo del 2 % o 50 aves, lo que sea mayor) en un corral de captura y se deben pesar.

En la **Tabla 11**, se presentan los puntos de corte de clasificación (es decir, el porcentaje de aves que se clasificarán en cada población) teniendo en cuenta el %CV de la parvada. Estos puntos de corte se aplican específicamente cuando haya corrales adaptables disponibles en el galpón. En la **Figura 32**, se ilustra una configuración del galpón posterior a la clasificación para una clasificación de 2 divisiones con corrales adaptables. En la **Figura 33**, se presenta un ejemplo de una impresión producida por básculas electrónicas y se muestra cómo se puede usar para establecer los puntos de corte para la clasificación cuando se requiere una clasificación de 3 divisiones.

Si se requiere una clasificación de 2 divisiones (es decir, cuando el %CV de la parvada es menor a 10), los puntos de corte presentados en la **Tabla 11** y la información de la impresión de la báscula electrónica se pueden usar para establecer los pesos de corte para las 2 poblaciones clasificadas del mismo modo que se hizo en el ejemplo de la clasificación de 3 divisiones que se muestra arriba.

Tabla 11
Puntos de corte de clasificación cuando se emplea el %CV.

Uniformidad de la parvada, CV%	Porcentaje en cada población después de la clasificación			
	Clasificación de 2 o 3 divisiones	Liviano (%)	Normal (%)	Pesado (%)
8-10	Clasificación de 2 divisiones	20	~80 (78-82)	0
10-12	Clasificación de 3 divisiones	22-25	~70 (66-73)	5-9
>12	Clasificación de 3 divisiones	28-30	~58 (55-60)	12-15

Figura 32
Configuración del galpón después de la clasificación para una clasificación de 2 divisiones con corrales adaptables.

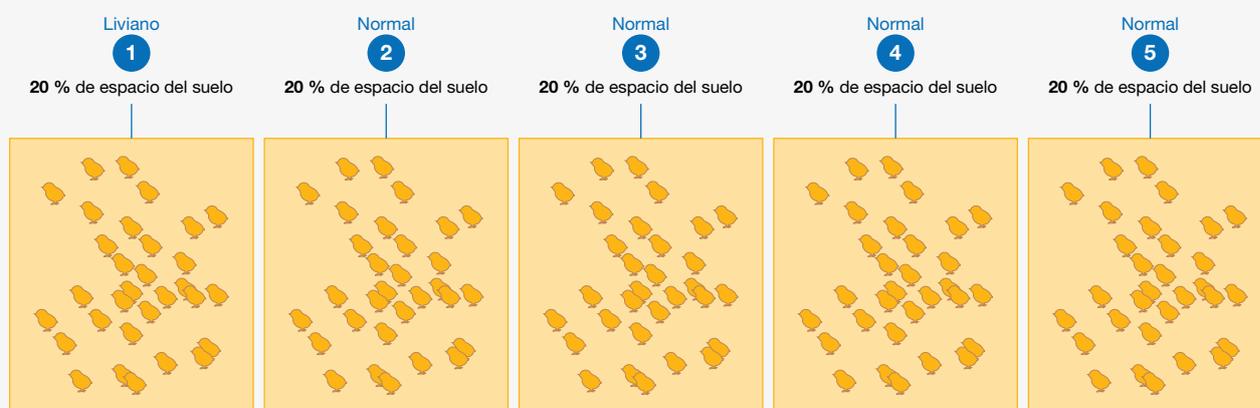


Figura 33
Ejemplo de impresión de una báscula electrónica para una clasificación de 3 divisiones con corrales adaptables.

DATOS ACTUALES, MÉTRICO		DATOS ACTUALES, IMPERIAL	
TOTAL PESADO:	200	TOTAL PESADO:	200
PESO PROMEDIO:	0.459	PESO PROMEDIO:	1.01
DESVIACIÓN:	0.056	DESVIACIÓN:	0.123
C.V. (%)	12.3	C.V. (%)	12.3

Límites de rango Total		Límites de rango Total	
0.320 a 0.339	3	0.705 a 0.747	3
0.340 a 0.359	7	0.750 a 0.791	7
0.360 a 0.379	11	0.794 a 0.836	11
0.380 a 0.399	15	0.838 a 0.880	15
0.400 a 0.419	20	0.882 a 0.924	20
0.420 a 0.439	14	0.926 a 0.968	14
0.440 a 0.459	30	0.970 a 1.012	30
0.460 a 0.479	27	1.014 a 1.056	27
0.480 a 0.499	23	1.058 a 1.100	23
0.500 a 0.519	20	1.102 a 1.144	20
0.520 a 0.539	16	1.146 a 1.188	16
0.540 a 0.559	9	1.190 a 1.232	9
0.560 a 0.579	5	1.235 a 1.276	5

Detalles de la parvada	kg	lb
Edad	28 días	28 días
Peso objetivo	0.450	0.99
Peso promedio	0.458	1.01
Total de aves que se pesan	200	200

Según estos datos de muestreo de la parvada, se requiere una clasificación de 3 divisiones como se detalla a continuación; es decir, el %CV de la parvada es mayor que 12 (consulte la **Tabla 11**). Puntos de corte y cantidad de aves en cada grupo:

	% de aves	Cantidad de aves*
Aves de bajo peso	28	56
Aves de peso promedio	57	114
Aves pesadas	15	30

*Cantidad de aves = (% aves ÷ 100) x aves totales que se pesan

La población clasificada en **bajo peso** será de aproximadamente el 24 % de la parvada total. De las 200 aves que se pesan, el 28 % de menor peso (o 56 aves) se encuentran en el rango de peso de 0.320 a 0.419 kg (0.71 a 0.92 lb).

Por lo tanto, un ave de **bajo peso** será un ave con un peso **menor que o igual a 0.419 kg (0.92 lb)**. Utilizando el mismo proceso, también se pueden determinar los pesos de corte para las poblaciones con peso promedio y pesadas.

Por lo tanto, la población en peso **promedio** se encontrará en el rango de **0.420 a 0.519 kg (0.93 a 1.14 lb)**.

La población de aves **pesadas** será para quienes pesen **0.520 kg (1.14 lb) o más**.

Galpones con corrales fijos

En los galpones con corrales fijos o no adaptables, los corrales se arman en el arranque de la parvada en cada galpón. Los corrales se dividirán de forma equitativa en todo el galpón, y las poblaciones clasificadas deberán dividirse de manera uniforme entre los corrales disponibles. Por ejemplo, si hay cuatro corrales separados, el 25 % de la población tendrá que alojarse en cada corral; los puntos de corte de clasificación y los pesos de los puntos de corte tendrán que ajustarse para tener en cuenta esta división. Consulte el **Apéndice 4** para más información.

Clasificación con el uso de la uniformidad

Galpones con corrales adaptables

La uniformidad de una parvada se expresa como el porcentaje de aves que entran en un rango determinado (idealmente $\pm 10\%$) alrededor del peso corporal promedio de la parvada. Cuando la cantidad de aves que entran en este rango de peso corporal es más elevada, la parvada será más uniforme y requerirá una menor clasificación (**Tabla 12**). La clasificación se recomienda incluso si la uniformidad de la parvada es del 80 % o más.

Tabla 12
Puntos de corte de clasificación cuando se emplea la uniformidad para clasificar.

Uniformidad	Clasificación de 2 o 3 divisiones
68 % a 79 %	Clasificación de 2 divisiones
68 % o menos	Clasificación de 3 divisiones

Se presenta en la **Figura 34** un ejemplo de cómo usar la uniformidad para completar una clasificación de 3 divisiones de una parvada.

Figura 34
Ejemplo de impresión de una báscula electrónica para una clasificación de 3 divisiones empleando el % de uniformidad cuando se dispone de corrales adaptables.

DATOS ACTUALES, MÉTRICO		DATOS ACTUALES, IMPERIAL		Detalles de la parvada		
TOTAL PESADO:	200	TOTAL PESADO:	200	kg	lb	
PESO PROMEDIO:	0.459	PESO PROMEDIO:	1.01	Edad	28 días	28 días
DESVIACIÓN:	0.056	DESVIACIÓN:	0.123	Peso objetivo	0.450	0.99
C.V. (%)	12.3	C.V. (%)	12.3	Peso promedio	0.458	1.01
				Total de aves que se pesan	200	200
Límites de rango Total		Límites de rango Total		Se presume que el rango de peso corporal ideal es +/- 10 % del peso promedio de la muestra.		
0.320 a 0.339	3	0.705 a 0.747	3	10 % del peso promedio de la muestra = $0.1 \times 0.459 \text{ kg}$ (0.98 lb)		
0.340 a 0.359	7	0.750 a 0.791	7	= 0.046 kg (0.101 lb)		
0.360 a 0.379	11	0.794 a 0.836	11	Por lo tanto,		
0.380 a 0.399	15	0.838 a 0.880	15	+10% del peso promedio de la muestra =		
0.400 a 0.419	20	0.882 a 0.924	20	0.459 kg + 0.46 kg (1.01 lb + 0.101 lb)		
0.420 a 0.439	14	0.926 a 0.968	14	= 0.505 kg (1.11 lb)		
0.440 a 0.459	30	0.970 a 1.012	30	-10 % del peso promedio de la muestra =		
0.460 a 0.479	27	1.014 a 1.056	27	0.459 kg - 0.46 kg (1.01 lb - 0.101 lb)		
0.480 a 0.499	23	1.058 a 1.100	23	= 0.413 kg (0.91 lb)		
0.500 a 0.519	20	1.102 a 1.144	20			
0.520 a 0.539	16	1.146 a 1.188	16			
0.540 a 0.559	9	1.190 a 1.232	9			
0.560 a 0.579	5	1.235 a 1.276	5			

114 aves de las 200 que se pesaron están dentro del rango de peso que es +/- 10 % del peso corporal promedio (0.413-0.505 kg [0.91-1.11 lb]), resaltado en azul en la impresión electrónica. Por lo tanto, la uniformidad es del 57 %.

Cuando la uniformidad sea menor que el 68 %, se requiere una clasificación de 3 divisiones (consulte la **Tabla 12**).

Las **aves de bajo peso** serán las que pesen **0.413 kg (0.91 lb)** o menos (-10 % del peso promedio de la muestra).

Las **aves de peso promedio** serán las que pesen **0.414-0.504 kg (0.91-1.11 lb)**.

Las **aves pesadas** serán las que pesen **0.505 kg (1.11 lb)** o más (+10 % del peso promedio de la muestra).

Si se requiere una clasificación de 2 divisiones (es decir, la uniformidad de la parvada es del 68 % o más), la información del pesaje de muestra puede usarse para establecer los pesos de corte para las dos poblaciones clasificadas de la misma manera que se hizo en el ejemplo de la clasificación de 3 divisiones que se presenta arriba.

Galpones con corrales fijos

Si la clasificación con el uso de corrales fijos (no adaptables) es la única opción disponible, será necesario ajustar los puntos de corte y los pesos de corte de la clasificación para tener en cuenta el tamaño del corral. Este ajuste tendrá que procurar que se coloque la cantidad correcta de aves en cada corral para mantener la densidad poblacional recomendada. Para más información, consulte el *Apéndice 4*.



PUNTOS CLAVE

Clasifique a los machos y las hembras de los 28 a 35 días (4 a 5 semanas).

Se recomienda usar básculas electrónicas en lugar de básculas manuales.

Una clasificación satisfactoria reducirá la variabilidad de las poblaciones clasificadas para que sea mejor que aquella de la población original e, idealmente, a un %CV menor que o igual a 8 o una uniformidad superior al 80 %. Cada población debe volver a pesarse y contarse para confirmar el peso corporal promedio y la uniformidad o el %CV, de modo tal que se puedan determinar los objetivos de peso corporal y las tasas de alimentación que se proyectan.

El recuento impreciso de las aves después de la clasificación podría llevar a que se distribuyan cantidades de alimento incorrectas.

Se sirve mejor a cada población con su propio sistema de alimentación dedicado. Si no se puede proveer uno, la alimentación complementaria debe permitir una distribución uniforme del alimento y un espacio de comederos adecuado por ave.

Asegúrese de que la densidad poblacional y los espacios de comederos y bebederos coincidan con las pautas recomendadas después de la clasificación; esto tiene una importancia particular cuando el tamaño del corral se adapta durante la clasificación.

Manejo de la parvada después de la clasificación (después de los 28 días)

Después de la clasificación, la parvada debe manejarse para que las poblaciones clasificadas alcancen el objetivo de peso de manera uniforme y coordinada.

Aunque la clasificación de las aves en corrales individuales es una estrategia fundamental de manejo, el manejo posterior a la clasificación para mantener las uniformidades de las parvadas dentro de los corrales clasificados es de igual importancia, y se debe prestar atención especial al manejo de las poblaciones individuales a partir de los 35 días. Si es probable que los tamaños de población en la postura sean mayores de lo que fueron en el levante, las aves tendrán que mezclarse en el traslado. En este punto, es de especial importancia que el manejo después de la clasificación produzca que las aves converjan a un objetivo de peso corporal común al llegar a la edad esperada del traslado.

Cantidades de alimento después de la clasificación

Las cantidades de alimento después de la clasificación deben ajustarse según el corral individual y los pesos corporales de las aves clasificadas para llevar gradualmente a cada población a la recta que se definió como objetivo.

Los niveles de volumen de alimento deben recalcularse semanalmente teniendo en cuenta los cambios en la viabilidad.

Calcule las cantidades de alimento con base en el aumento de peso corporal de los corrales individuales y las cantidades de aves.

Las cantidades de alimento NUNCA deben reducirse.

Para los corrales de aves de bajo peso, las cantidades de alimento deben permanecer iguales que en la semana anterior a la clasificación por 1 semana después de la clasificación. La menor competencia de las aves más pesadas después de la clasificación significa que normalmente no se requiere un incremento inicial en el alimento. Asimismo, el peso corporal de las aves pesadas debe monitorearse con atención para procurar que no se reduzca la asignación de su alimento.

No retenga el alimento en una cantidad constante por más de 10 días.

Los cambios inesperados en el peso corporal (asegúrese de que el peso corporal sea preciso y médalo con básculas calibradas) pueden deberse a una asignación incorrecta de alimento, cambios en la composición o los ingredientes del alimento o un cambio a un tipo de alimento diferente, y deben investigarse de inmediato.

Manejo del peso corporal después de la clasificación (hasta los 63 días de edad)

En la clasificación, la parvada se habrá dividido en 2 o 3 poblaciones, según el %CV o la uniformidad originales. Para cada población clasificada, el propósito es alcanzar el objetivo de peso corporal uniformemente dentro del período en que está ocurriendo el desarrollo esquelético (es decir, antes de los 63 días de edad). Después de los 28 días de edad, los pesos corporales semanales de cada población deben continuar monitoreándose, y se deben hacer ajustes en las asignaciones de alimento según sea necesario para permitir que se alcancen los objetivos de peso corporal requeridos.

Aves que están por debajo del objetivo de peso (población de bajo peso)

Cuando el peso corporal promedio después de la clasificación para una población o un corral esté por debajo del objetivo de peso corporal, el propósito es volver a graficar la curva de peso corporal para que se alcance el objetivo de peso corporal a los 63 días (**Figura 35**). Durante la primera semana después de la clasificación, la población de bajo peso debe mantenerse con el mismo volumen de alimento que recibía antes de la clasificación (es decir, no aumente las cantidades de alimento). El peso corporal aumentará debido a la menor competencia de las aves de mayor tamaño. Luego, los incrementos apropiados posteriores en el alimento deben calcularse con base en la desviación del objetivo de peso corporal.

Aves que están dentro del objetivo de peso (población promedio)

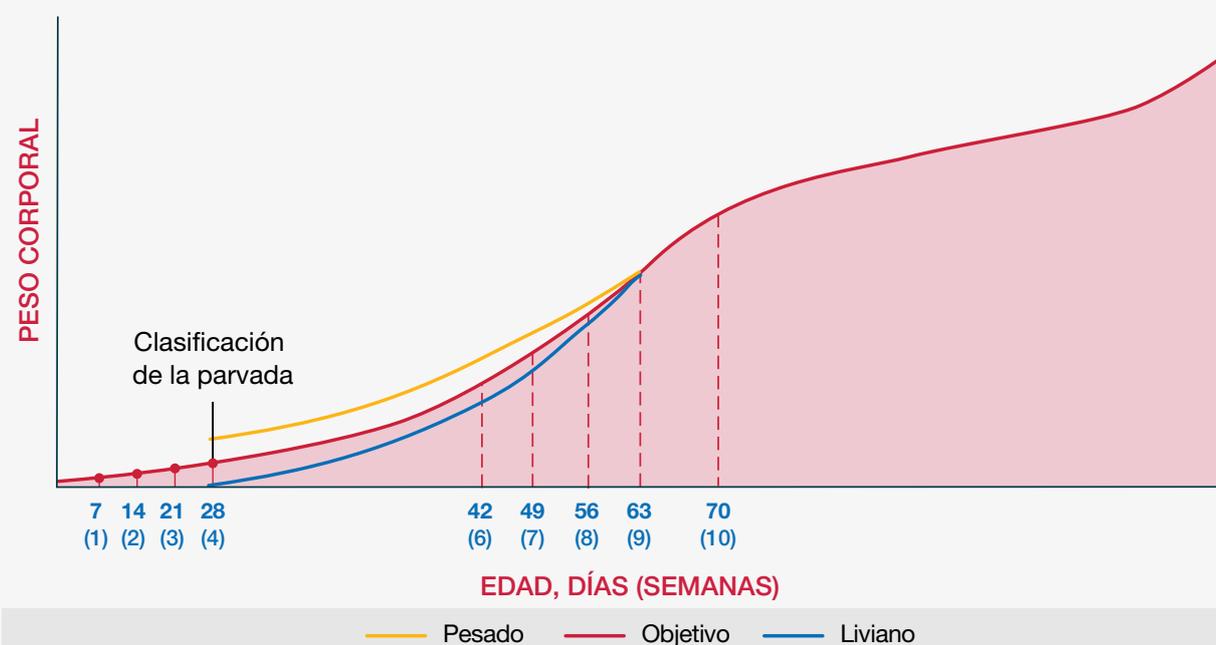
El propósito es continuar manteniendo a las aves dentro del objetivo (**Figura 35**).

Aves que están por encima del objetivo de peso (población pesada)

Son aves que pesan más que el objetivo de peso corporal. En este punto, la curva del peso corporal debe volver a graficarse para reducir el crecimiento, de modo tal que se haga un manejo gradual de las aves para que alcancen el objetivo de peso corporal a los 63 días (**Figura 35**). Las cantidades de alimento nunca deben reducirse, pero podría ser necesario reducir el tamaño del próximo incremento de alimento o retrasar el próximo incremento para alcanzar el perfil de peso corporal actualizado.

Figura 35

Nuevo trazado del gráfico de los objetivos de peso corporal hasta los 63 días (9 semanas) de edad.



Nuevo trazado del gráfico después de los 63 días de los perfiles de peso corporal futuros

A los 63 días de edad, debe volver a evaluarse el peso de la población en relación con el objetivo. Las poblaciones que tengan pesos y consumos de alimento similares pueden combinarse a esta edad.

Aves que están por debajo del objetivo de peso (población de bajo peso)

Si las aves permanecen debajo del objetivo a los 63 días (9 semanas), el objetivo debe volver a graficarse para que se lleve gradualmente a las aves al objetivo de perfil (**Figura 36**) y alcancen el peso corporal a los 105 días. Las cantidades de alimento deben aumentarse o el siguiente incremento de alimento debe adelantarse para lograrlo.

Aves que están dentro del objetivo de peso (población promedio)

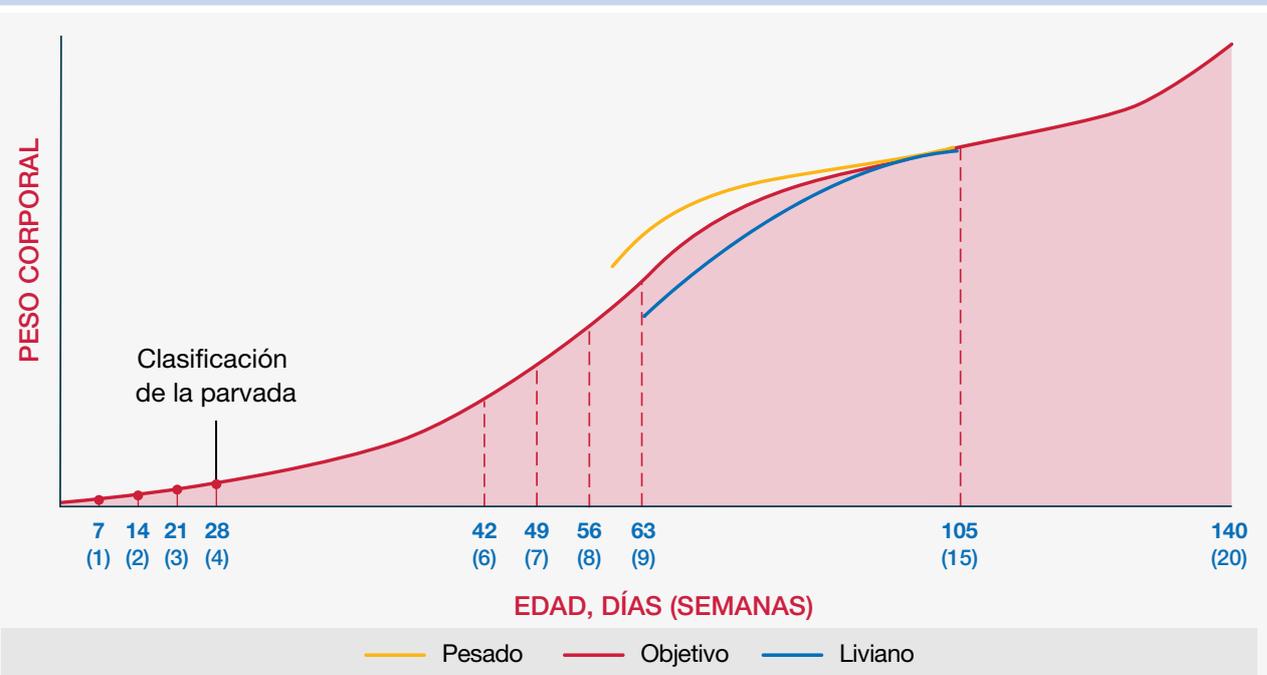
El propósito es continuar manteniendo a las aves dentro del objetivo (**Figura 36**).

Aves que están por encima del objetivo de peso (población pesada)

Si las aves permanecen con sobrepeso a los 63 días (9 semanas de edad), el objetivo debe volver a graficarse para que se lleve gradualmente a las aves al objetivo de perfil (**Figura 36**) y alcancen el peso corporal a los 105 días. Las aves deben alimentarse con la cantidad requerida para alcanzar el objetivo de perfil actualizado.

Figura 36

Nuevo trazado del gráfico de objetivos de peso corporal futuros cuando el peso corporal promedio esté dentro del objetivo, o por debajo o por encima del objetivo a los 63 días (9 semanas) de edad.



PUNTOS CLAVE

Continúe el monitoreo semanal del peso corporal.

A partir de los 63 días, vuelva a graficar los objetivos de pesos corporales de cualquier población que esté por encima o por debajo del objetivo de peso corporal para guiarlos hacia el objetivo antes de los 105 días de edad.

Antes de mezclar los corrales, asegúrese de que los pesos corporales y los consumos por ave sean similares.

Alivio de los problemas de peso corporal

Si el peso corporal promedio es diferente del objetivo de peso corporal durante el levante, vuelva a pesar una muestra de aves. Si los pesos son precisos, consulte la información de la **Tabla 13** y considere lo siguiente:

Si hay bajo peso antes de los 105 días, considere lo siguiente en las parvadas futuras:

Siga usando el alimento iniciador por más tiempo.

Utilice un alimento iniciador de mayor calidad nutricional.

Se puede proporcionar una duración del día más prolongada hasta los 21 días (3 semanas) de edad con el fin de estimular la ingesta de alimento y aumentar la ganancia de peso corporal.

Si hay bajo peso antes de los 105 días, considere lo siguiente en las parvadas presentes:

Inicie el siguiente incremento de alimento antes y considere aumentar la cantidad si es necesario, hasta que se lleve gradualmente el peso corporal al objetivo.

Consulte la **Figura 35** y la **Figura 36** para ver ejemplos de las medidas correctivas.

Sobrepeso antes de los 105 días:

No reduzca el alimento a menos de la cantidad de alimento presente.

Reduzca el siguiente incremento de alimento, por ejemplo, 2 g por ave (0.44 lb por cada 100 aves) en lugar de 4 g por ave (0.88 lb por cada 100 aves).

Retrase el siguiente incremento de alimento.

Compruebe si el nivel de energía de la dieta es más alto de lo esperado.

Consulte la **Figura 35** y la **Figura 36** para ver ejemplos de las medidas correctivas.

Cualquier cambio que se haga para aliviar los problemas del peso corporal debe realizarse gradualmente y procurando que se obtengan aumentos del peso corporal promedio cada semana. Cuando se hayan hecho los ajustes en el alimento, puede tardar de 2 a 3 semanas la observación de una respuesta en la tasa de crecimiento.



En la **Tabla 13**, se identifican otras áreas clave asociadas con el manejo de la población después de la clasificación.

Tabla 13 Áreas clave de manejo después de la clasificación.			
Punto	Comentarios	Acciones	Información de respaldo
Densidad poblacional	Cantidad de aves por m ² o ft ² por ave. La densidad poblacional de las aves debe seguir siendo la misma dentro de cada corral clasificado y debe seguir las recomendaciones.	Corrales adaptables: aumente o disminuya el área del corral para mantener la densidad poblacional recomendada para la edad.	Tabla de densidad poblacional: Tabla 7 de la página 30.
		Corrales fijos: ajuste la cantidad de aves dentro de cada corral para mantener la densidad poblacional recomendada para la edad.	Tabla de densidad poblacional: Tabla 7 de la página 30.
Intensidad de la luz	Lux/pies-candela (fc). La intensidad de la luz debe distribuirse de manera uniforme en cada corral a la altura de las aves, y deben evitarse las áreas sombreadas.	<p>Asegúrese de que todas las bombillas de luz estén a una distancia equitativa y uniforme del suelo.</p> <p>Asegúrese de que todas las bombillas tengan un buen funcionamiento, estén limpias y emitan el mismo nivel de intensidad.</p> <p>Evite el uso de bombillas de luz unidireccionales (bombillas antiguas de diodo emisor de luz [light emitting diode, LED] o reflectores)</p> <p>Evite el uso de tubos fluorescentes de baja intensidad (de alta intermitencia).</p>	Requisitos ambientales: Tabla 26 de la página 124.
Espacio de comedero	Comedores de plato (circuito o línea recta)	<p>Aves por comedero/cm (in) de espacio de comederos por ave. El espacio de comederos disponible debe mantenerse en los niveles recomendados y debe ajustarse teniendo en cuenta la edad y la cantidad de las aves a lo largo del período de levante y en el paso a la producción.</p> <p>Procure una distancia adecuada entre los centros de los comederos de plato (mínimo 0.75 m/2.5 ft).</p> <p>Cada población clasificada debe tener su propio sistema de alimentación dedicado, cuando sea posible, para permitir la distribución precisa de las cantidades de alimento. En caso contrario, la población entera del galpón debe alimentarse con la menor cantidad de alimento por ave (normalmente la población de aves grandes), y cualquier cantidad adicional de alimento que se necesite debe añadirse manualmente y distribuirse de manera uniforme entre todos los comederos.</p> <p>Respete el espacio de comederos recomendado por ave a lo largo del levante.</p> <p>Asegúrese de que la configuración de asignaciones de alimento por plato (volúmenes de alimento) sean iguales para permitir una distribución uniforme del alimento por todo el galpón.</p> <p>Distribuya el alimento en la oscuridad cuando sea posible para permitir un acceso instantáneo a los comederos cuando se vuelvan a encender las luces.</p> <p>Haga ajustes en la cantidad de platos en los corrales adaptables si la cantidad de aves sufre cambios.</p> <p>Asegúrese de que la altura de los comederos sea correcta y esté ajustada a la edad.</p> <p>Asegúrese de que el alimento se distribuya dentro de los 3 minutos.</p>	Tabla de espacio de comederos: Tabla 8 de la página 31.

Tabla 13
Áreas clave de manejo después de la clasificación.

Punto	Comentarios	Acciones	Información de respaldo
Espacio de comedero	Comederos de canal	<p>Asegúrese de que se mantenga un espacio de comederos por ave recomendado a lo largo del período de levante.</p> <p>Para los corrales adaptables, ajuste la longitud de la línea en caso de cualquier cambio en la cantidad de aves por corral.</p> <p>Asegúrese de que el alimento tenga una profundidad correcta para permitir una distribución uniforme a lo largo de toda la línea.</p> <p>Cada población clasificada debe tener su propio sistema de alimentación dedicado, cuando sea posible, para permitir la distribución precisa de las cantidades de alimento. En caso contrario, la población entera del galpón debe alimentarse con la menor cantidad de alimento por ave (normalmente la población de aves grandes), y cualquier cantidad adicional de alimento que se necesite debe añadirse manualmente y distribuirse de manera uniforme a lo largo de la línea disponible.</p> <p>Asegúrese de que el alimento se distribuya dentro de los 3 minutos.</p> <p>Distribuya el alimento en la oscuridad cuando sea posible para permitir un acceso instantáneo a los comederos cuando se vuelvan a encender las luces.</p> <p>Asegúrese de que la altura de los comederos sea correcta y esté ajustada a la edad.</p>	Tabla de espacio de comederos: Tabla 8 de la página 31.
	Alimentación en el suelo, con distribución giratoria y manual	<p>Asegúrese de que los comederos giratorios estén calibrados correctamente para permitir la distribución de una cantidad correcta de alimento por ave. Se deben preparar los comederos giratorios para prevenir la superposición de alimento en las paredes y las divisiones de los corrales cuando se distribuyan.</p> <p>Compruebe que el área del suelo esté cubierta uniformemente con pélets para permitir que las aves se alimenten de manera uniforme y que las densidades poblacionales dentro de cada corral sean las correctas para la edad de las aves. Asegúrese de que los pélets tengan una buena durabilidad para la alimentación en el suelo.</p> <p>Procure que la profundidad del material de cama esté dentro de las recomendaciones.</p>	<p>Tabla de densidad poblacional: Tabla 7 de la página 30.</p> <p>Profundidad de la cama: Sección 1 de la página 20.</p> <p>Preparación y organización del galpón</p> <p>Durabilidad de los pélets: Sección 1 de la página 31.</p> <p>Manejo del alimento</p>
Manejo de bebederos	Cantidad de aves por bebedero (niple o campana)	<p>Todas las aves deben tener un acceso sin restricciones al agua.</p> <p>Debe cumplirse con la cantidad recomendada de aves por bebedero de niple o bebedero redondo de campana a lo largo del período de levante dentro de cada corral.</p> <p>Se debe respetar una proporción agua:alimento mínima de 1.6-2.0 litros de agua por alimento según la temperatura del galpón y la temperatura ambiental externa.</p> <p>Si se tienen que hacer ajustes en los tamaños de los corrales por la cantidad de aves, asegúrese de que se adapte la cantidad de bebederos de campana y de niple para mantener la cantidad correcta de aves por bebedero.</p> <p>Asegúrese de que la altura de los bebederos sea correcta y esté ajustada a la edad.</p> <p>Asegúrese de que los caudales de los bebederos y el tipo de nipples sean los correctos para la edad y los requisitos de las aves.</p>	<p>Tabla de bebederos: Tabla 9 de la página 33.</p> <p>Sección 1 de la página 35.</p> <p>Manejo de bebederos</p>
Ventilación	Calculada por el peso corporal y la densidad poblacional	<p>Asegúrese de que haya un flujo de aire uniforme en todos los corrales dejando la misma cantidad de ventilas abiertas por corral y una distribución uniforme de las ventilas en todo el galpón.</p> <p>Use la cantidad correcta de ventiladores para el volumen de aire apropiado que se calculó para la biomasa en el galpón y los corrales.</p>	<p>Tabla de tasas de ventilación: Tabla 25 de la página 113.</p> <p>Requisitos ambientales</p>

Sección 2: Manejo hasta la postura (de 15 semanas hasta el pico de producción)

De los 105 días (15 semanas) a la estimulación lumínica

Objetivo

Procurar que haya un desarrollo saludable y estable a la madurez con una variación mínima en el inicio de la madurez sexual de la parvada y preparar a la parvada para la reproducción.

Principios

Los objetivos de aumento de peso corporal y de uniformidad durante este período permitirán una transición satisfactoria y sin obstáculos a la madurez sexual y la producción de huevos en las hembras, y favorecerá una condición física uniforme y óptima y la fertilidad en los machos.

Consideraciones de manejo

Para el manejo de las aves jóvenes hacia la adultez, lograr la densidad poblacional y el espacio de comederos y bebederos correctos a medida que las aves alcanzan la madurez sexual es fundamental para su desarrollo individual y el desarrollo de la parvada. Ayudará a la uniformidad dentro de la parvada, reducirá la variación en la madurez sexual (en cada sexo y entre los sexos) y ayudará a mantener la condición física óptima y la aptitud reproductiva de la parvada. Después de los 140 días (20 semanas) de edad, el espacio de comederos y bebederos debe incrementarse para justificar el mayor tamaño de las aves y los equipos adicionales (tales como los nidos) en el galpón durante la postura.

Densidad poblacional

La densidad poblacional influye en la producción biológica. Las densidades poblacionales recomendadas desde las 15 semanas de edad hasta el retiro se presentan a continuación (**Tabla 14**). Las cifras que se presentan son una guía; las densidades poblacionales reales podrían ser distintas de las recomendadas según lo siguiente:

Las reglamentaciones sobre el bienestar.

La economía.

El ambiente.

El espacio de suelo y el espacio de comederos y bebederos que están realmente disponibles.

Las condiciones ambientales (ventilación) y de manejo (espacio de comederos y bebederos) deben ser apropiadas para la densidad poblacional a fin de procurar un rendimiento óptimo. No se deben superar las densidades poblacionales máximas.

Tabla 14

Densidades poblacionales recomendadas desde las 15 semanas de edad hasta el retiro.

	Densidad poblacional, aves/m ² (ft ² /ave)	
	15 a 20 semanas	Desde la semana 20 hasta el retiro
Macho	3-4 (2.7-3.6)	3.5-5.5 (2.0-3.1)
Hembra	4-8 (1.3-2.7)	

Espacio de comederos y bebederos

Los espacios recomendados de comederos y bebederos para los machos y las hembras se presentan en la **Tabla 15**.

Tabla 15
Espacio recomendado para comederos y bebederos desde las 15 semanas de edad hasta la depopulación.

	Edad	Comedero		Bebedero		
		De línea, cm (in)	De plato, cm (in)	De campana, cm (in)	Niple	Copa
Macho	15 a 20 semanas	15 (6)	11 (4)	1.5 (0.6)	8 a 12 aves/niple	20 a 30 aves/copa
	Desde las 20 semanas hasta el retiro	20 (8)	13 (5)	2.5 (1.0)	6-10 aves/niple	15-20 aves/copa
Hembra	15 a 20 semanas	15 (6)	10 (4)	1.5 (0.6)	8 a 12 aves/niple	20 a 30 aves/copa
	Desde las 20 semanas hasta el retiro	15 (6)	10 (4)	2.5 (1.0)	6-10 aves/niple	15-20 aves/copa


PUNTOS CLAVE

Respete las asignaciones recomendadas para la densidad poblacional y los espacios de comederos y bebederos, y adapte la ventilación en consecuencia.

Asegúrese de que se provean los incrementos en el espacio de piso disponible y los espacios de comederos y bebederos a las edades recomendadas.

Peso objetivo

El punto de enfoque del manejo durante el período desde las 15 semanas (105 días) de edad hasta la estimulación lumínica es el mismo para los machos y las hembras. El propósito es mantener una parvada uniforme de aves que respeten el objetivo de perfiles de peso corporal y el estado de carnes, para que la transición a la madurez sexual se produzca sin contratiempos, de manera uniforme y a la edad deseada. Esto se realiza respetando los incrementos recomendados en el consumo semanal de energía y el peso corporal.

El monitoreo y registro periódicos del peso corporal y la uniformidad son herramientas de manejo vitales durante este período. El desarrollo de las características sexuales secundarias, tales como el aumento de la distancia entre los extremos del isquion en las hembras y el aumento del color facial en ambos sexos, es un buen indicador del progreso de la parvada en su desarrollo sexual.

Si no se cumple con los aumentos de peso corporal incrementales por semana requeridos entre las 15 semanas de edad y la estimulación lumínica, esto es una causa frecuente de un bajo rendimiento, lo que conduce a lo siguiente:

Inicio con retraso de la postura.

Menor peso inicial de los huevos.

Mayor pérdida de gallinas debido al prolapso.

Mayor cantidad de huevos infértiles.

Reticencia al apareamiento debido a un inicio lento de la madurez sexual.

Pérdida de la uniformidad del peso corporal y la madurez sexual.

Producción máxima reducida.

Pérdida de la sincronización sexual entre los machos y las hembras.

Cuando el peso corporal promedio está por debajo del objetivo (definido como el peso corporal de más de 100 g [0.22 lb] por debajo del objetivo de peso) a los 105 días (15 semanas) de edad, la curva del peso corporal debe volver a graficarse y se debe llevar gradualmente a las aves al objetivo de peso corporal (con la distribución de incrementos apropiados en el alimento) al momento de la estimulación lumínica (Figura 37). Es importante monitorear el peso corporal en las 4, 9 y 15 semanas, haciendo ajustes constantes en el perfil para procurar que se optimicen el desarrollo de la estructura ósea y la uniformidad antes de esta etapa.

Las parvadas con alimentación excesiva y que superan los objetivos de peso corporal entre las 15 semanas de edad y la estimulación lumínica exhibirán las siguientes características comunes:

- Inicio precoz de la postura.
- Mayor incidencia de yemas dobles.
- Menor rendimiento de huevos para incubación.
- Mayor requisito de alimento durante la postura.
- Menor producción máxima, persistencia y huevos totales.
- Menor fertilidad en machos y hembras durante su vida.
- Mayor incidencia de peritonitis y prolapso.
- Pérdida de la sincronización sexual entre los machos y las hembras.

Cuando el peso corporal promedio está por encima del objetivo (100 g [0.22 lb] o más por encima del objetivo

de peso) a los 105 días (15 semanas), la curva de peso corporal debe volver a graficarse en paralelo al objetivo (Figura 37). Tenga en cuenta que no se debe provocar la disminución del peso de las aves al objetivo si tienen sobrepeso en esta etapa; esto ocasionará la pérdida de la condición que generará un impacto negativo en la producción de los huevos.

Cuando las aves tienen sobrepeso, se trata de hacer un manejo atento de la parvada para minimizar el efecto negativo sobre la producción y la uniformidad. Para las aves con bajo peso, es posible incrementar las cantidades de alimento y el aumento de peso. En términos ideales, ninguna de las situaciones debería ocurrir, y el monitoreo es fundamental para lograr un manejo eficaz.

✓
PUNTOS CLAVE

Asegúrese de que el peso corporal de la parvada siga al perfil del objetivo.

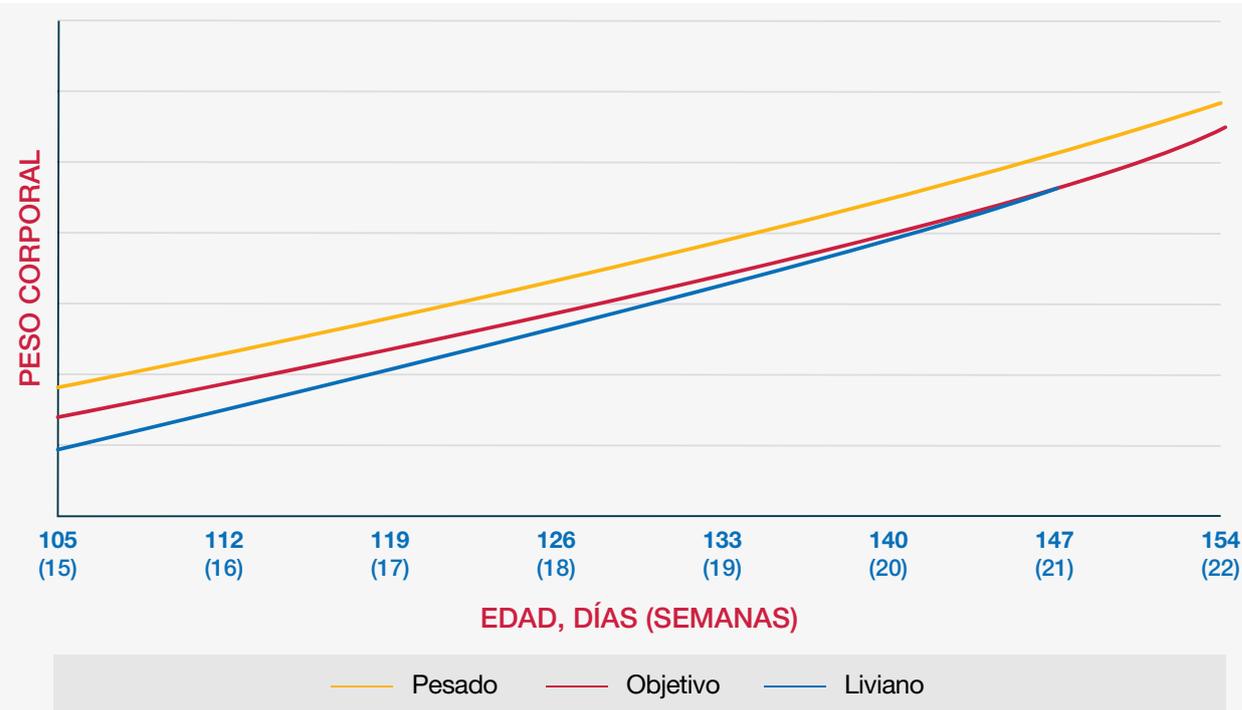
Maximice la uniformidad del peso corporal y la madurez sexual.

Vuelva a graficar el objetivo de peso corporal si es necesario (si la parvada tiene bajo peso o sobrepeso a las 15 semanas/105 días).

- Las aves con bajo peso deben crecer para alcanzar el objetivo mediante la estimulación lumínica.
- Grafique un nuevo objetivo paralelo al objetivo original para las aves con sobrepeso.

Figura 37

Vuelva a graficar los perfiles de peso corporal si las hembras están por debajo o por encima del objetivo (si están livianas o pesadas) a las 15 semanas (105 días) de edad.



Tipo de alimento y nivel de energía

Un suministro inadecuado de nutrientes cuando las aves alcanzan la madurez sexual es una causa frecuente de pérdida de la uniformidad. Se requiere un manejo cuidadoso cuando se modifica el tipo de alimento (por ejemplo, de un alimento de crecimiento a uno pre-postura) y el encargado de la parvada debe prestar atención a cualquier cambio en el contenido de energía y nutrientes disponibles entre los tipos de alimentos o las fórmulas. Cuando se produce un cambio en el tipo de alimento, la provisión del alimento debe alterarse en consecuencia; si el contenido energético del alimento se reduce con una modificación en el tipo de alimento, será necesario aumentar la provisión de alimento y vice versa.



PUNTOS CLAVE

Preste atención a cualquier cambio en el contenido de energía o nutrientes disponibles entre los tipos de alimentos o las fórmulas, y modifique la provisión del alimento considerando este cambio.

Iluminación

En el período desde las 15 semanas de edad hasta la estimulación lumínica, es importante que se mantenga un período constante de 8 horas de luz y un nivel constante de intensidad de la luz para que las aves puedan responder apropiadamente a la estimulación lumínica cuando ocurra (consulte la sección de *Iluminación*).



PUNTOS CLAVE

Respete los programas recomendados de iluminación.

Las instalaciones de levante y mudanza

Es una práctica común desplazar a las aves de las instalaciones de levante a instalaciones de postura separadas. La edad a la que se produce el traslado a las instalaciones de postura puede variar según el tipo de galpón. Para las instalaciones de postura con medidas contra el ingreso de luz, el traslado debe realizarse a más tardar a las 21 semanas (147 días) de edad. Para las instalaciones abiertas de postura, el traslado podría tener que hacerse después de las 21 semanas, según la estación y la duración natural del día, pero nunca debe ocurrir después de las 23 semanas (161 días) de edad. Independientemente del tipo de galpón que se use, el traslado no debe completarse antes de las 18 semanas (126 días). Se recomienda que los machos se trasladen antes que las hembras (al menos 1 día antes) para permitirles que encuentren los comederos y bebederos. Las hembras deben trasladarse a donde están ubicados sus comederos y bebederos (**Figura 38**). Las diferencias ambientales y de equipos deben minimizarse entre las instalaciones de levante y de postura. Es importante que el espacio de comederos no se reduzca y que los programas de iluminación y bioseguridad estén sincronizados entre los galpones de levante y de postura. Antes de la transferencia, información de cría como número de aves, densidad del equipo, consumo de agua, tiempo de limpieza, duración e intensidad del programa

Figura 38

Traslado de las aves a las tablas.



de iluminación, CV% / uniformidad%, peso medio y tasas de alimentación deben ser enviados a la instalación de puesta.

Un incremento adicional en la cantidad de alimento (hasta un 50 % más) en el día previo y el día del traslado ayudará a compensar las dificultades del traslado. Las aves no deben alimentarse la mañana en que deban trasladarse. Es una buena práctica que los comederos de la instalación de la postura estén completamente cargados para minimizar el ruido y las perturbaciones en las aves causadas por los equipos. Las cantidades de alimento deben regresar a la normalidad en el primer día, o posiblemente en el segundo día, después del traslado. La cantidad exacta de alimento adicional que se provee y el tiempo por el que se provee después del traslado dependerá de la estación, la temperatura ambiental y la duración del transporte.

Después del traslado, controle el llenado del buche en machos y hembras (**Figura 39**) para asegurarse de que están encontrando el alimento y el agua. El llenado del buche debe evaluarse 30 minutos después de la primera distribución de alimento en el día del traslado, y nuevamente después del segundo día de alimentación. Se debe evaluar una muestra aleatoria de al menos 50 hembras y 50 machos. Si se observa que el llenado del buche es inadecuado (en términos ideales, todas las aves evaluadas deben tener el buche lleno), debe investigarse y resolverse el motivo de esto (las posibilidades incluyen: espacio de comederos, distribución del alimento o disponibilidad del alimento inadecuados).

Figura 39

Evaluación del llenado del buche en reproductoras de engorde después del traslado. El ave de la izquierda tiene el buche vacío y el ave de la derecha tiene el buche lleno.





INFORMACIÓN ÚTIL ADICIONAL



Buenas prácticas en el galpón de reproductoras: Traslado (levante y mudanza)



PUNTOS CLAVE

Provea alimento adicional un día antes y en el día del traslado.

Asegúrese de que los machos y las hembras encuentren el alimento y el agua y se hayan adaptado a los sistemas de alimentación por sexos separados después del traslado mediante el monitoreo del comportamiento de alimentación y la revisión del llenado del buche.

Minimice las diferencias ambientales y de equipos entre las instalaciones de levante y de postura.

Instalaciones que abarcan desde el primer día hasta la depopulación

En las instalaciones que abarcan desde el primer día hasta la depopulación, el sistema de alimentación se modifica entre el levante y la postura; el cambio de las aves al nuevo sistema de alimentación debe manejarse atentamente. Los nuevos comederos deben presentarse de modo que las aves puedan acceder a ellos y encontrar el alimento con facilidad. Por ejemplo, si las aves se alimentan en el suelo durante el levante y luego el sistema se cambia a comederos de canal en la postura, los comederos de canal deben colocarse inicialmente a una altura baja (lo suficientemente baja para permitir que las aves vean el alimento dentro del comedero) por los primeros 1 a 2 días. Controle el llenado del buche para determinar que todas las aves han encontrado los nuevos comederos y están logrando acceder al alimento.



PUNTOS CLAVE

Si hay un cambio en el sistema de alimentación entre el levante y la postura, controle este cambio atentamente procurando que las aves puedan encontrar con facilidad los nuevos comederos y puedan acceder a ellos.

Mezcla de machos y hembras

En el momento de mezclar los machos y las hembras, se necesitan técnicas de manejo adicionales. Si los machos y las hembras se mezclan apropiadamente, producirá beneficios en la producción de la parvada y el bienestar durante todo el período de producción. Por lo tanto, preste atención a los procedimientos de apareamiento, la identificación de los errores de sexado, el manejo de la alimentación por sexos separados y la proporción de machos a hembras.

Apareamiento

El apareamiento debe realizarse solamente cuando los machos y las hembras están sexualmente sincronizados y no antes de las 18 semanas (126 días); un macho inmaduro nunca debe aparearse con una hembra madura. Un macho sexualmente maduro tendrá cresta y barbilla bien desarrolladas y de color rojo (**Figura 40**). Una hembra sexualmente madura también mostrará una cresta y una barbilla de color rojo intenso (**Figura 41**). El apareamiento debe postergarse en 7 a 14 días si la madurez sexual se ha retrasado o si las aves deben trasladarse de una instalación de levante con medidas contra el ingreso de luz a una instalación abierta de postura. Esta postergación dará más tiempo a las aves para alcanzar la madurez sexual y permitirá tener un mejor control sobre la alimentación (ya que los machos serán más grandes, los sistemas de alimentación por sexos separados funcionarán mejor).

Figura 40

Un ejemplo de un macho joven maduro con cresta y barbilla bien desarrolladas que son de color rojo (a la izquierda) y un macho inmaduro con cresta y barbilla con poco desarrollo de color pálido (a la derecha).



Figura 41

Un ejemplo de una hembra joven con cresta y barbilla bien desarrolladas que son de color rojo (a la izquierda) y una hembra inmadura con cresta y barbilla con poco desarrollo (a la derecha).



Si la instalación cuenta con corrales separados para los machos, y existe una variación en la madurez sexual dentro de la población de machos y algunos machos son visiblemente inmaduros, los machos más maduros deben mezclarse primero con las hembras. Por ejemplo, si el cociente de apareamiento planificado es del 9.5 % al 10 %, un posible sistema de apareamiento sería mezclar el 50 % de la cantidad total de machos requeridos (aquellos que sean más maduros) a las 21 semanas, mezclar otro 25 % (nuevamente, de los machos más maduros) una semana después, y finalmente mezclar a los machos restantes en la semana siguiente.

Si los machos son más maduros que las hembras, debe incorporarse a las hembras más gradualmente. Por ejemplo, permita un apareamiento en un cociente de 1 macho cada 20 hembras, y luego añada gradualmente más machos por los siguientes 14 a 21 días para alcanzar el cociente de apareamiento deseado. Durante el proceso de apareamiento, el macho toma la cresta de la hembra y se para encima de la hembra (**Figura 42**).

En el período desde el apareamiento hasta que todos los machos se hayan vuelto lo suficientemente grandes para excluirse físicamente de los comederos de las hembras (aproximadamente a las 26 semanas de edad), el comportamiento de alimentación debe monitorearse con atención (al menos dos veces por semana). Esto es necesario para comprobar que los sistemas de alimentación por sexos separados están funcionando apropiadamente y que el alimento se distribuye de manera correcta y uniforme.



PUNTOS CLAVE

Asegúrese de que los machos y las hembras sean sexualmente maduros en el momento del apareamiento.

Asegúrese de que los machos inmaduros no se apareen con las hembras maduras.

El apareamiento no debe ocurrir antes de las 18 semanas (126 días).

Monitoree el comportamiento de alimentación.

Figura 42

Apareamiento de machos y hembras



Errores de sexado

La identificación de errores de sexado (machos presentes en los corrales de las hembras y hembras presentes en los corrales de los machos) puede ser difícil en edades más jóvenes, pero es una buena práctica retirar a estas aves cuando se identifican durante la vida de la parvada. En términos ideales, todos los errores de sexado deben retirarse antes del apareamiento. Los criterios para hacerlo se ilustran en la **Figura 43**.

Figura 43

Criterios para identificar a los machos y las hembras para la resolución de errores de sexado.

Macho		Hembra
	<p>Cresta y barbilla 105 días (15 semanas) Más desarrolladas y de color rojo más intenso en machos.</p>	
	<p>Articulación del tarso 140 días (20 semanas) Más gruesa y amplia en machos. Más fina y suave en hembras.</p>	
	<p>Emplume alrededor del cuello 140 días (20 semanas) Plumas de flecos largos y en forma de lanza en machos. Plumas más densas y en forma de remo en hembras.</p>	
	<p>Forma del cuerpo 140 días (20 semanas) Más alargada y fina en machos. Más compacta y ancha alrededor de la pelvis en hembras.</p>	

Equipos para alimentación por sexos separados

Después del traslado, los machos y las hembras deben alimentarse en sistemas de alimentación separados (**Figura 44**).

La alimentación por sexos separados aprovecha las diferencias en el tamaño de la cabeza entre los machos y las hembras y permite un control más eficaz del peso corporal y la uniformidad en cada sexo. La alimentación por sexos separados requiere un manejo especialmente cuidadoso, y el comportamiento de alimentación debe monitorearse con regularidad durante la postura. Como mínimo, el comportamiento de alimentación de ambos sexos debe **monitorearse diariamente** hasta las 26 semanas de edad.

La exclusión completa de todos los machos de los comederos de las hembras normalmente ocurre alrededor de las 26 semanas de edad. Hasta este punto, algunos machos podrían seguir teniendo la capacidad de acceder al sistema de alimentación de las hembras y robarles el alimento. Las hembras también deben excluirse de los comederos de los machos. El monitoreo cuidadoso del peso corporal y el comportamiento de alimentación es importante en este momento para procurar que los machos y las hembras estén recibiendo suficiente alimento para mantener los aumentos en el peso corporal que se definieron como objetivo. Después de las 26 semanas de edad, el monitoreo del comportamiento de alimentación puede reducirse a una vez por semana.

Los equipos de alimentación deben ajustarse y mantenerse apropiadamente; los equipos de alimentación que se manejan y se mantienen incorrectamente producen una distribución del alimento que no es uniforme, lo que es una causa principal de disminución de la producción de huevos y la fertilidad.

Equipos de alimentación para hembras

Con los sistemas de comederos de canal, el método más eficaz de prevenir que los machos accedan a los comederos de las hembras es incorporar rejillas (rejillas o divisores) en los canales (**Figura 44**). Así, se excluyen los machos de los comederos de las hembras debido al mayor ancho de la cabeza y a la altura de la cresta, mientras que el acceso de las hembras permanece sin restricciones. El ancho interno de las rejillas debe ser de 45 a 47 mm (1.8 a 1.9 in) y la altura de la rejilla debe ser de 60 a 70 mm (2.4 a 2.8 in). La adición de alambres horizontales en alguno de los extremos de la punta de la rejilla ayudará a fortalecer la rejilla. Los anchos de la rejilla de menos de 45 mm (1.8 in) impedirán que una cantidad importante de hembras se alimenten y esto cause un menor rendimiento.

La incorporación de tubos de plástico en la punta de la rejilla puede usarse para restringir aún más el acceso de los machos (**Figura 45**). Esta adición es particularmente útil desde el momento del apareamiento hasta la madurez física (aproximadamente a las 30 semanas de edad). Después de las 33 a 35 semanas de edad aproximadamente, el tubo puede retirarse. Es importante asegurarse de que el tubo esté fijado y ajustado correctamente a la punta del comedero. En caso contrario, el tubo podría colgar y restringir el acceso de las hembras al comedero.

Figura 44
Sistema de alimentación por sexos separados para hembras donde se muestran las rejillas (rejillas o divisores).

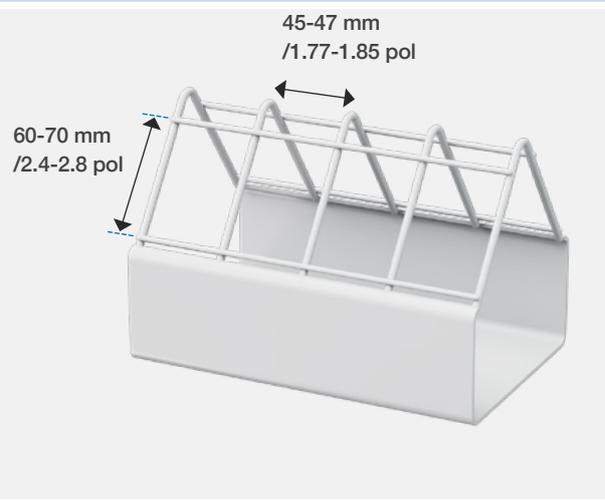


Figura 45
Sistema de alimentación por sexos separados para las hembras donde se muestran las rejillas y la incorporación de un tubo plástico en la punta.



Una alternativa a las rejillas se trata de las barras (Figura 46). Las barras se fijan al sistema de comedero de canal y la altura se ajusta a medida que crecen las aves. La altura de la barra debe comenzar en los 43 mm (1.7 in) en el apareamiento y debe elevarse gradualmente a los 47 mm (1.9 in) a las 30 semanas de edad.

También se puede usar una rejilla para prevenir el acceso de los machos a los comederos automáticos de plato o las tolvas colgantes (comederos de tubo). Con las tolvas colgantes (comederos de tubo), el movimiento de los comederos debe reducirse a un mínimo.

Deben hacerse controles diarios en caso de derrame del alimento y en caso de daños, desplazamiento o irregularidad de los espacios en el sistema de comederos para las hembras. Si no se detectan estos problemas y no se corrigen, esto permitirá que los machos roben el alimento de las hembras (Figura 47), y se perderá un control eficaz del peso corporal y de la uniformidad.

Equipos de alimentación para machos

Generalmente, se usan tres tipos de comederos para los machos (Figura 48):

Comederos automáticos de plato.

Tolvas colgantes (comederos de tubo).

Canal suspendido de comederos.

Las tolvas colgantes (comederos de tubo) y las líneas suspendidas de comederos están suspendidas del techo del galpón, y la altura de los comederos puede ajustarse apropiadamente para la población de los machos. Cuando las tolvas colgantes se llenan manualmente, es importante que se distribuya la misma cantidad de alimento a cada tolva y que las tolvas no queden inclinadas hacia un lado. Los contrapesos que están debajo de las tolvas colgantes son útiles para reducir el movimiento.

Figura 46

Un sistema de barra que se usa para restringir el acceso de los machos.



Figura 47

Machos que roban alimento de los comederos de las hembras.



Figura 48

Comederos para machos (de izquierda a derecha: comederos automáticos de plato, tolvas colgantes, canal suspendido de comederos).



Se ha demostrado el éxito de los canales suspendidos de comederos para los machos porque el alimento puede nivelarse o distribuirse de manera uniforme dentro del canal, lo que permite una distribución uniforme del alimento.

Después de la alimentación y cuando sea posible, los comederos suspendidos deben elevarse para negar el acceso posterior de los machos a los comederos. Cuando se elevan los comederos, la asignación del día siguiente del alimento debe añadirse para que, cuando se desciendan en el siguiente horario de alimentación, los machos tengan un acceso instantáneo al alimento. Es beneficioso retrasar la alimentación de los machos hasta unos 5 minutos después de que se hayan llenado los comederos de las hembras.

Es esencial que la altura de los comederos de los machos se ajuste correctamente para que todos los machos tengan el mismo acceso al alimento al mismo tiempo, a la vez que se impide el acceso de las hembras a los comederos (**Figura 49**). La altura correcta de los comederos para machos depende del tamaño de los machos y el diseño del comedero, pero como regla general, la altura de los comederos para machos debe encontrarse en el rango de 50 a 60 cm (20 a 24 in) por encima de la cama. Se debe proceder con cuidado para procurar que la cama que está bajo los comederos esté nivelada y que cualquier acumulación de material de cama debajo de los comederos de los machos debe evitarse, ya que esto reducirá la altura de los comederos y permitirá que las hembras roben el alimento de los machos. La observación y el ajuste diarios al momento de alimentar a las aves es necesaria para procurar que la altura de los comederos para machos siga siendo la correcta.

A medida que las cantidades de machos disminuyan, la cantidad de comederos para machos también debe reducirse para procurar que el espacio de comederos continúe siendo óptimo. Debe procederse con precaución para evitar otorgar demasiado espacio de comederos para los machos, ya que los machos más agresivos consumirán de más, la uniformidad del peso corporal de los machos disminuirá, y se producirá una pérdida del rendimiento reproductivo.

Alimentación de restaurante

Durante el período de levante, se entrena a los machos para que reconozcan una señal, por ejemplo, un silbato, para atraerlos a los comederos. Durante la producción, esto significa que las hembras se alimentan primero y luego los machos reciben la señal para desplazarse al área de comederos para machos, que está separada de las hembras. Se alimenta a los machos y estos permanecen en el área de comederos para machos por 1 a 2 horas antes de liberarlos a la población de las hembras.

Este sistema permite un manejo sólido de la alimentación, el control del peso corporal y de la condición corporal. Debido a la separación total de las hembras, la altura de los comederos para machos puede reducirse para estimular el consumo uniforme de alimento para todos los machos, lo que promueve la uniformidad de la condición corporal de los machos.

Figura 49

Altura correcta del comedero para machos.



PUNTOS CLAVE

Distribuya el alimento con las luces apagadas.

Proporcione sistemas separados de comederos para los machos y las hembras. Los sistemas de alimentación para las hembras deben estar diseñados para evitar el acceso de los machos, y los comederos para machos deben ajustarse para excluir a las hembras.

Observe lo siguiente a diario en el comportamiento de alimentación: la alimentación por sexos separados, la cantidad de machos excluidos de los comederos de las hembras, la altura correcta de los comederos para machos, el espacio de comederos y la distribución del alimento adecuados.

Controles diarios del sistema de alimentación para hembras en busca de signos de derrame del alimento, daños, desplazamiento o espacios que podrían permitir el acceso de los machos.

Manejo de las hembras después de la estimulación lumínica hasta la producción del 5 %

Objetivo

Llevar a las hembras a la postura estimulando y favoreciendo la producción de huevos usando el alimento y la luz.

Principios

Las hembras deben desarrollarse para alcanzar el perfil del objetivo de peso corporal y con el programa de iluminación recomendado (consulte la sección de *Iluminación*) de modo que la parvada empiece la producción de una manera uniforme.

Consideraciones de manejo

Para ver las recomendaciones de equipos, densidad poblacional y espacios de comederos y bebederos, consulte la **Tabla 14** y la **Tabla 15** (consulte la sección *De 15 semanas hasta la producción máxima*).

Los incrementos periódicos del alimento (al menos semanalmente) son esenciales para un aumento del peso corporal apropiado, una madurez sexual uniforme, el estado de carnes y el inicio de la postura oportuno. Los programas de iluminación deben implementarse siguiendo un cronograma para favorecer y estimular a las hembras durante este período.

El primer incremento de luz debe proporcionarse cuando las aves sean sexualmente maduras desde los 147 días (21 semanas) de edad, pero el momento exacto dependerá principalmente del peso corporal, la condición corporal y la uniformidad de la parvada. Si la parvada no es uniforme (el %CV es mayor que 8, la uniformidad es menor al 79 %), la estimulación lumínica debe retrasarse aproximadamente en 1 semana (consulte la sección de *Iluminación*). Sin embargo, si la parvada no es uniforme, las aves que no están listas tendrán un inicio con retraso de la producción de huevos, mientras que las aves maduras podrían empezar a poner huevos antes de la estimulación lumínica. Esto provocará una alteración en el rendimiento, lo que llevará a dificultades en las decisiones sobre el incremento del alimento.

La distancia entre los extremos del isquion (hueso pélvico) de las aves debe medirse para determinar el estado de desarrollo sexual de las hembras. Cuando se mide la distancia entre los extremos del isquion, también es una buena idea controlar la cantidad de grasa abdominal que cubre el isquion. Para más información sobre el monitoreo de la distancia entre los extremos del isquion, consulte la sección de *Evaluación de la condición física de las aves*.

El agua debe estar libremente disponible. Para más información sobre el manejo del agua y los bebederos, consulte *Manejo de bebederos*.

El alimento de fase 1 debe incorporarse desde el 5 % de la producción diaria de las gallinas a más tardar para procurar que las aves reciban el volumen y equilibrio correcto de nutrientes (tales como el calcio) para favorecer la producción de huevos.

Cualquier problema con el alimento, el agua o las enfermedades en esta etapa podría tener efectos devastadores en el inicio de la postura y el rendimiento posterior de la parvada. Por lo tanto, es sensato monitorear y registrar la uniformidad, el peso corporal y el tiempo de consumo del alimento, respondiendo rápidamente a cualquier disminución de la uniformidad, cualquier cambio en el tiempo de consumo del alimento, o cualquier reducción del aumento de peso corporal.

Los nidos deben abrirse justo antes de la llegada prevista del primer huevo (probablemente a los 10 a 14 días después de que se proporciona el primer incremento de luz). Si los nidos se abren demasiado pronto, reducirá el interés de las hembras. Se pueden colocar huevos falsos en los nidos para estimular que las aves pongan huevos en ellos. Si se usan sistemas automáticos, las cintas de recolección de huevos deben emplearse varias veces al día, incluso antes de la llegada del primer huevo, para que las aves se acostumbren al sonido y la vibración del equipo.



PUNTOS CLAVE

Alcance el objetivo de peso corporal concentrándose en los incrementos de alimento semanales correctos y los aumentos de peso resultantes en las aves.

Respete el programa recomendado de iluminación.

Monitoree la uniformidad de la parvada, el peso corporal y el tiempo de consumo del alimento, y responda rápidamente a cualquier problema.

Provea un acceso ilimitado al agua limpia y de buena calidad.

Cambie del alimento de crecimiento al alimento de fase 1 cuando haya una producción del 5 % a más tardar.

Abra los nidos justo antes de la llegada prevista del primer huevo.

Mida y registre la distancia entre los extremos del isquion.

Huevos del piso

Los huevos del piso representan una pérdida en la producción y un riesgo para la higiene de la planta de incubación. Un entrenamiento adecuado de las aves para que pongan los huevos en los nidos reducirá la cantidad de huevos en el piso. A continuación, se presentan algunas buenas prácticas que pueden reducir la incidencia de huevos en el piso (Figura 50):

La altura de las rejillas debe ser como máximo de 25 a 30 cm (10 a 12 in).

Procure que la profundidad del material de cama sea la correcta.

Permita el acceso a las perchas a partir de los 28 días (4 semanas).

Incorpore una baranda adecuada de descenso/ posaderos en el diseño de los nidos.

Procure que la madurez sexual entre machos y hembras esté sincronizada.

Disponga una distribución uniforme de la luz con intensidad entre 30 y 60 lux (3 a 6 fc). Evite la presencia de áreas oscuras y sombreadas junto a las paredes, los rincones y en las áreas que están junto a los escalones y los frentes de las tablas. Si los huevos en el suelo son un problema particular, podría ser necesario aumentar la intensidad de la luz por encima de los niveles recomendados.

Provea un espacio de comederos correcto para las hembras.

Respete el programa de iluminación recomendado y asegúrese de que la estimulación lumínica esté sincronizada con el peso corporal.

Si se usan sistemas automáticos, ponga en funcionamiento las cintas de recolección de huevos varias veces al día.

Mantenga los nidos cerrados hasta justo antes de la llegada prevista del primer huevo (Figura 51).

Camine por el galpón con la mayor frecuencia posible (por lo menos 6 y hasta 12 veces al día), recolectando los huevos que estén en el suelo. Esto evitará que se pongan huevos en el suelo habitualmente.

Levante con cuidado a las aves que tratan de hacer nido en el suelo y bájelas sobre un nido.

Ajuste las alturas de los comederos y bebederos adecuadamente para que no sean un impedimento para acceder a los nidos.

Administre los cocientes de apareamiento para evitar el apareamiento excesivo.

Con los nidos manuales, coloque el 20 % de los nidos a la altura del suelo para comenzar. Luego, elévelos gradualmente (durante un período de 3 a 4 semanas) hasta la altura normal.

Permita que haya 3.5 a 4 gallinas por nido en el caso de los nidos manuales.

Permita que haya 40 gallinas por metro lineal (12 aves por pie lineal) para los nidos mecánicos (de tipo comunitario).

Asegúrese de que las condiciones ambientales sean adecuadas y evite las corrientes de aire donde se encuentran los nidos.

Defina horarios de alimentación para que eviten el punto máximo de actividad de postura de huevos. El horario de alimentación debe ser dentro de los 30 minutos del momento en que se encienden las luces o 5 a 6 horas después del momento en que se encienden las luces para prevenir que las aves se alimenten cuando es más probable que pongan huevos.

Figura 50
Ejemplo de huevos en el piso que se ponen fuera del nido.



Figura 51
Ejemplo de nidos cerrados. Los nidos se abrirán justo antes de la llegada prevista del primer huevo.



PUNTOS CLAVE

La atención al detalle evita que se pongan huevos en el suelo.

INFORMACIÓN ÚTIL ADICIONAL



Buenas prácticas en el galpón de reproductoras: Prevención de postura de huevos en el piso

Preparación del nido

Los nidos deben distribuirse antes del inicio de la postura. La entrada al nido debe ser lo suficientemente grande para que la gallina entre, gire y salga con comodidad (**Figura 52**). Los nidos deben tener una entrada firme y una base sólida, y deben estar bien fijados en su lugar.

Para los nidos manuales, la percha de descenso inferior no debe estar a más de 55 cm (22 in) del suelo, y debe extenderse a un mínimo de 10 cm (4 in) más allá de la percha del segundo nivel (**Figura 53**).

Figura 52
Dimensiones de entrada de los nidos.

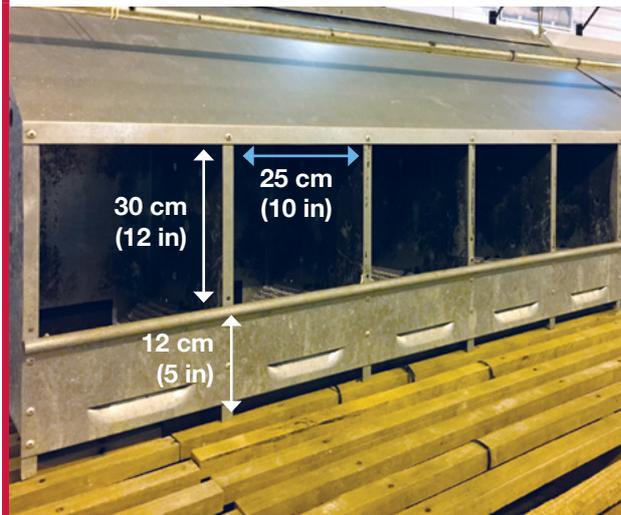
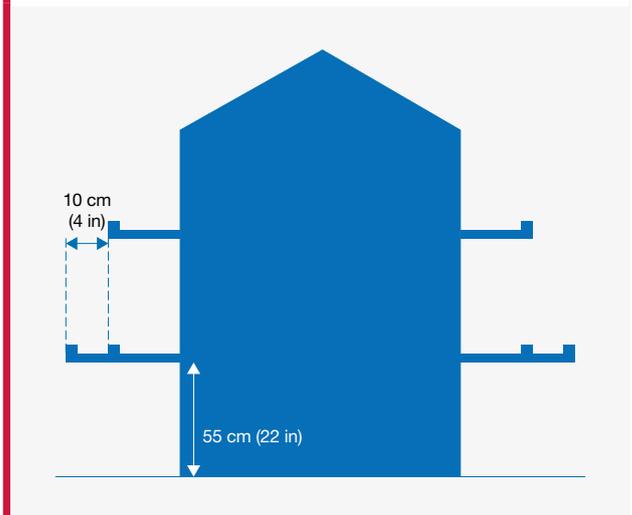


Figura 53
Preparación manual de los nidos.



Manejo de rutina de nidos automáticos y manuales.

Los huevos puestos en un buen entorno de anidado son menos susceptibles a la contaminación bacteriana, a rajaduras y a otros factores que podrían reducir la calidad de los huevos incubables. Las buenas prácticas de manejo de los nidos manuales y automáticos incluyen prestar atención a los detalles, tales como los siguientes:

Monitoree visualmente la limpieza de los nidos automáticos y manuales todos los días. La materia fecal u orgánica debe retirarse de los nidos raspando o cepillando a mano con un paño o un cepillo.

Los nidos automáticos deben controlarse antes de la primera recolección de huevos para detectar huevos que hayan quedado dentro de los nidos u obstrucciones en la cinta que puedan causar la acumulación o el daño de los huevos sobre ella.

La frecuencia de recolección de huevos debe ser adecuada para prevenir que se llenen las cintas y para minimizar la cantidad de huevos rajados y sucios. Después de la recolección final de huevos cada día, se deben retirar todas las gallinas de los nidos manuales para prevenir comportamientos territoriales o “de cloquera”.

Las cintas de huevos automáticas deben limpiarse o sanitizarse todas las semanas, y las alfombras para nidos deben retirarse y limpiarse o sanitizarse al menos cada 6 semanas. Se pueden usar agua y sanitizantes aprobados para la limpieza, pero siempre siga las instrucciones de mezcla o dilución del fabricante, así como también la legislación local. Disponga de un segundo juego de alfombras para nidos para una rotación regular, y descarte las alfombras gastadas o dañadas. Según las observaciones diarias, se puede aplicar un cronograma de rutina para el reabastecimiento o llenado con material de anidado en los nidos manuales.



INFORMACIÓN ÚTIL ADICIONAL



Instructivo: Manejo de nidos manuales y automáticos

Manejo de las hembras desde el 5 % de producción diaria hasta la producción pico de huevos

Objetivo

Promover y favorecer el rendimiento reproductivo femenino a lo largo del ciclo de postura.

Principios

El rendimiento de la producción de huevos para incubación desde el inicio de la postura hasta la producción pico se ve afectado por el tamaño de los huevos al inicio, la calidad de los huevos y el nivel de producción máxima. El peso corporal correcto durante el inicio de la postura puede alcanzarse distribuyendo a las hembras las cantidades de alimento que cumplirán con las demandas en aumento de producción de huevos y el crecimiento.

Consideraciones de manejo

Para ver las recomendaciones de equipos, densidad poblacional y espacios de comederos y bebederos, consulte la **Tabla 14** y la **Tabla 15** (consulte la sección *De 15 semanas hasta la estimulación lumínica*).

Las hembras deben seguir aumentando de peso durante el inicio de la postura para maximizar la producción de huevos y la incubabilidad. Las aves deben alimentarse para cumplir con las demandas en aumento de producción de huevos y el crecimiento, pero debe evitarse la alimentación excesiva. Las aves que reciben más alimento de lo requerido para su mantenimiento, crecimiento y producción de huevos no desarrollarán una estructura ovárica óptima y aumentarán de peso excesivamente, lo que producirá huevos de baja calidad, una baja incubabilidad y un mayor riesgo de peritonitis y prolapsos.

La diferencia en la cantidad de alimento asignada antes del primer huevo y el objetivo de cantidad de alimento que se distribuye en la producción máxima (consulte los Objetivos de desempeño de reproductoras Ross para más detalles) permitirá que se establezca un esquema de asignación del alimento. Por lo tanto, la cantidad de alimento que se distribuye hasta la producción pico y durante este período debe ajustarse para cada parvada individual según lo siguiente:

la producción diaria de la gallina;

el peso diario de los huevos y cambios en las tendencias de peso de estos;

el peso corporal y la tendencia de aumento de peso corporal;

tiempo de consumo del alimento;

la densidad energética del alimento;

la temperatura ambiental de funcionamiento;

el grado de estado de carnes y proporción de grasa del cuerpo.

Un manejo con capacidad de respuesta a las aves que entran en producción requiere una observación y medición frecuente de los parámetros de producción que se mencionan arriba. Estos parámetros no se usan de forma aislada, sino

en combinación, para determinar si la asignación de alimento para una parvada individual es correcta. Se deben tener en cuenta los datos absolutos y los de tendencias.

Por ejemplo, si hay un cambio inesperado o una desviación del objetivo en la producción diaria de las gallinas, el peso de los huevos, el peso corporal o el tiempo de consumo del alimento, se debe revisar la asignación de alimento. Sin embargo, para que el encargado de la parvada tome decisiones informadas sobre la cantidad del alimento, también se debe conocer el contenido energético de la dieta y la temperatura ambiental. La frecuencia a la que se debe medir cada uno de estos parámetros se presenta en la **Tabla 16**. El monitoreo del peso corporal, la producción diaria de huevos y el peso diario de los huevos es fundamental al determinar las asignaciones de alimento.

Tabla 16
Frecuencia de la observación de los parámetros importantes de producción.

Parámetro	Frecuencia
Producción de huevos	Diaria
Aumento en la producción de huevos	Diaria
Peso del huevo	Diaria
Peso corporal	Semanal (manual)/ diaria (automática)
Aumento de peso corporal	Semanal (manual)/ diaria (automática)
Tiempo de consumo del alimento	Diaria
Temperatura del galpón (mín. y máx.)	Diaria
Condición corporal y carnosidad	Semanal (y al recorrer la parvada)

Los incrementos del alimento que se provean deben ser proporcionales a las tasas efectivas de producción. Por lo tanto, en las parvadas de alta producción, podría ser necesario dar más alimento, y los incrementos en el alimento por encima de las cantidades recomendadas máximas podrían estar justificados. Asimismo, si se considera que el peso de los huevos o el peso corporal están pronunciadamente por debajo del objetivo esperado, deben adelantarse los incrementos en el alimento. Deben usarse incrementos pequeños y frecuentes del alimento para llegar a los máximos a fin de prevenir un aumento excesivo de peso. Los requisitos de manejo para cada parvada variarán según la condición del cuerpo, el rendimiento reproductivo, el ambiente, los equipos y las instalaciones. En la siguiente página, se desarrolla un ejemplo de cómo se puede idear un programa de alimentación para una parvada particular, teniendo en cuenta los antecedentes de la parvada, el tipo de galpón, la composición del alimento y las restricciones del manejo.

✓ PUNTOS CLAVE

- Monitoree y alcance el objetivo de peso corporal y los aumentos de peso corporal.
- Monitoree la producción diaria de huevos y el peso de los huevos.
- Estimule la cantidad de huevos a partir del 5 % de producción distribuyendo los incrementos programados en la asignación del alimento.
- Respete los programas recomendados de iluminación.
- Defina el programa de incrementos en el alimento sobre la base de la cantidad de alimento antes de la producción, el nivel energético de la dieta, la temperatura ambiente y la productividad esperada de la parvada.
- Haga incrementos del alimento pequeños y frecuentes.

✓ PUNTOS CLAVE

- Monitoree los tiempos de consumo del alimento y las tendencias en estos tiempos y responda a cualquier cambio en las tendencias de consumo del alimento.

Tendencias de consumo del alimento

El tiempo de consumo del alimento es una práctica útil de monitoreo para procurar que la parvada esté teniendo un consumo energético adecuado. El tiempo de consumo del alimento es el tiempo que tarda la parvada en ingerir su asignación diaria de alimento (desde que el comedero empieza a funcionar hasta que solo queda polvillo en el comedero). Cuando la cantidad de alimento que se ofrece es excesiva, las aves tardarán más en consumirla. Por otra parte, cuando no haya alimento suficiente, las aves lo consumirán con mayor velocidad de lo esperado. Muchos factores afectan el tiempo de consumo del alimento, como la edad, la temperatura, la cantidad de alimento, las características físicas del alimento, la densidad de nutrientes del alimento y la composición y calidad de los ingredientes. Por lo tanto, las tendencias (los cambios) en el tiempo de consumo del alimento son tan importantes como el tiempo absoluto que se tarda en consumirlo. Monitoree y registre las tendencias de consumo del alimento. Si hay algún cambio en el tiempo de consumo del alimento, deben investigarse las posibles causas (los niveles energéticos no son lo que se esperaba, mala calidad del alimento, problemas de salud y volúmenes de alimento incorrectos).

Durante el punto más alto de la producción, el tiempo de consumo del alimento se suele establecer dentro del rango de 2 a 4 horas a una temperatura de entre 19 y 21 °C (66 a 70 °F), según la forma física del alimento (Tabla 17).

Tabla 17
Guía sobre los tiempos de consumo del alimento en la producción máxima.

Tiempo de consumo del alimento en la producción máxima (horas)	Textura del alimento
3-4	Harina gruesa
2-3	Migajas
1-2	Pélet

Peso de los huevos y control del alimento

Las tendencias en el peso diario de los huevos sirven como indicador sensible de la adecuación de un consumo total de nutrientes; el consumo de nutrientes inadecuado causará una caída en el peso de los huevos, y un consumo de nutrientes excesivo causará un aumento en el peso de los huevos. El consumo del alimento debe ajustarse según las desviaciones del perfil de peso diario de los huevos esperado por un período de 3 a 4 días.

El peso diario de los huevos debe registrarse a partir del 10 % de la producción diaria de las gallinas. Se debe pesar una muestra de entre 120 y 150 huevos para incubación (Figura 54) cada día. Las muestras de huevos deben obtenerse de los huevos recolectados directamente del nido en una segunda recolección para evitar utilizar los huevos que se hayan puesto el día anterior. Los huevos de doble yema, pequeños y anormales (por ejemplo, de cáscara blanda) deben rechazarse y no deben pesarse.

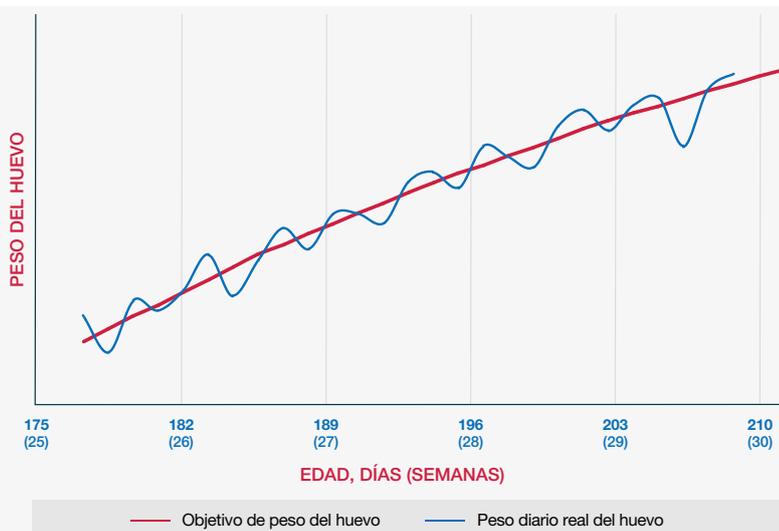
Figura 54
Pesaje colectivo de los huevos.



El peso diario promedio de los huevos se obtiene dividiendo el peso colectivo (el peso de los huevos menos el peso de la o las bandejas) por la cantidad de huevos que se pesan. El peso diario de los huevos debe graficarse en comparación con el objetivo; es importante que la escala del gráfico sea lo suficientemente grande para hacer claramente visible la variación diaria. En las parvadas que reciben la cantidad correcta de alimento, lo normal es que el peso de los huevos siga el perfil del objetivo. Sin embargo, es normal que el peso promedio de los huevos tenga fluctuaciones diarias debido a la variación del muestreo y las influencias ambientales (**Figura 55**).

Si la parvada está recibiendo alimento insuficiente, el tamaño de los huevos no aumentará en un período de 3 a 4 días, y el peso de los huevos se desviará del objetivo (**Figura 56**). Si no se ha alcanzado la cantidad máxima de alimento, debe adelantarse el siguiente incremento planificado del alimento para corregirlo. Si se ha alcanzado la cantidad máxima de alimento, se requerirá un incremento adicional en la cantidad máxima del alimento (de 3-5 g/ave/día [0,7 - 1,1 lb/100 aves/día]).

Figura 55
Un ejemplo que muestra las fluctuaciones normales en el peso diario de los huevos que se pesaron colectivamente.



 PUNTOS CLAVE

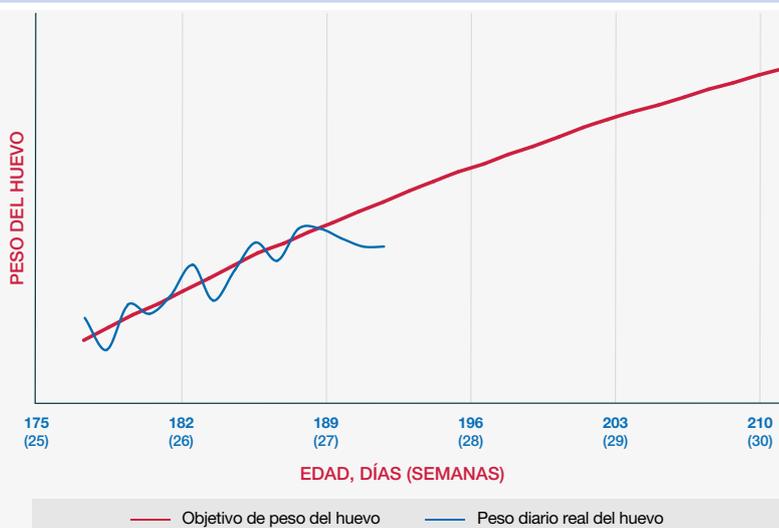
Haga un pesaje colectivo de los huevos y registre el peso diario promedio de los huevos a partir del 10 % de la producción diaria de las gallinas.

Pese los huevos de la segunda recolección para evitar usar los huevos del día anterior.

Monitoree las tendencias de peso diario de los huevos trazando un gráfico en comparación con el objetivo.

Responda rápidamente a las tendencias en descenso del peso diario de los huevos incrementando la asignación del alimento.

Figura 56
Ejemplo de reducción en el peso diario promedio de los huevos en un período de 3 a 4 días debido a un consumo inadecuado de alimento.



 INFORMACIÓN ÚTIL ADICIONAL



Instrucciones para el manejo de aves reproductoras de engorde: Pesaje de huevos

Manejo de los machos después de la estimulación lumínica hasta la producción pico de huevos

Objetivo

Optimizar la fertilidad y procurar la persistencia de la fertilidad de la parvada.

Principios

Las hembras requieren una cantidad correcta de machos que estén en una condición física óptima.

Consideraciones sobre el alimento

El control del peso corporal y la condición de los machos durante el período entre la estimulación lumínica y la producción máxima puede ser difícil, ya que se excluye progresivamente a los machos de los comederos de las hembras. La condición corporal, el peso corporal promedio y los aumentos de peso deben monitorearse, idealmente, dos veces por semana durante este período para procurar que los machos permanezcan en una condición física óptima y que el peso corporal permanezca dentro del objetivo (consulte los **Objetivos de desempeño de reproductoras Ross** para más detalles). Evitar que los machos tengan sobrepeso o bajo peso solamente es posible cuando los sistemas de alimentación por sexos separados se manejan y se mantienen correctamente.

Normalmente, los machos quedan excluidos de los comederos de las hembras desde las 22 semanas de edad aproximadamente, pero algunos machos podrían continuar accediendo a los comederos de las hembras hasta las 26 semanas de edad aproximadamente. Las visitas frecuentes del personal a la hora de distribuir el alimento para observar el comportamiento de alimentación son esenciales en este punto. No detectar cuando los machos quedan excluidos de los comederos de las hembras es una causa frecuente de que los machos tengan un peso corporal bajo y una condición física deficiente en el período previo a la producción pico, y tiene consecuencias serias para la fertilidad inicial y tardía.

Los machos que roban el alimento de las hembras, en particular cuando la parvada se encuentra entre el 50 % de la producción diaria de las gallinas y la producción pico, podrían causar que los machos tengan sobrepeso y que las hembras tengan bajo peso, con una reducción pronunciada en los niveles de producción máxima de huevos. Monitorear los factores de las hembras, como el peso diario de los huevos y el peso corporal, indicará si este problema está ocurriendo. Si los machos se están robando el alimento de las hembras, habrá una caída en las tendencias del peso promedio diario de los huevos y el peso corporal de las hembras; por consiguiente, caerá la producción de huevos. Consulte la sección previa sobre la alimentación de los machos para acceder a soluciones a fin de minimizar el robo que hacen los machos del alimento de las hembras.

Alimentación insuficiente

La alimentación insuficiente de los machos puede ocurrir durante las primeras etapas de la producción después de mezclar a los machos y las hembras. Esto se debe a que el comportamiento de apareamiento en esta etapa es muy

activo y, por lo tanto, los requisitos de nutrientes son altos. Los machos estarán apagados y con desgano, mostrarán una menor actividad y tendrán un cacareo menos frecuente si se están alimentando de manera insuficiente.

Si se ignoran estos síntomas y la condición empeora, la cresta se afloja y queda suave. Se producirá una pérdida del peso corporal y un empeoramiento de la condición corporal, una reducción del color en el rostro y la cloaca, y finalmente ocurrirá un recambio de las plumas. No se podrá recuperar de la última etapa (recambio de las plumas). Si observa cualquier combinación de estos síntomas, revise inmediatamente el tiempo de consumo del alimento, el espacio de comederos por ave y los sistemas de alimentación por sexos separados. Luego, debe verificarse la precisión de los datos de aumento del peso promedio semanal, y debe volver a pesarse una muestra de machos (10 % de la población). Si se verifica que tienen un peso corporal inadecuado, aumente sin demorar la asignación del alimento en 3-5 g/ave/día (0.7-1.1 lb/100 aves/día). Las medidas rápidas son esenciales.

Alimentación excesiva

El consumo excesivo de alimento en los machos podría ocurrir debido a una distribución excesiva (pesaje inadecuado del alimento), la variación entre los machos en el consumo o que se alimenten de los comederos de las hembras (medidas inadecuadas para procurar la exclusión de los machos). Si el control del peso corporal es deficiente, podría aparecer una subpoblación de machos pesados con un desarrollo excesivo de la pechuga. Las hembras empezarán a evitar aparearse si hay un porcentaje considerable de machos con sobrepeso. Además, los machos con estado de carne excesivo podrían ver afectada su capacidad para completar los apareamientos con éxito. Esto puede llevar a un deterioro en el empuje de las hembras porque los machos tienen dificultades para lograr el equilibrio. Los machos con sobrepeso que empeoren su condición estarán entre los primeros que sufran regresión testicular, y se producirán reducciones asociadas en la actividad de apareamiento y la fertilidad. Los machos con sobrepeso excesivo (10 % o más de peso por encima del objetivo) deben evaluarse cuidadosamente y retirarse de la parvada si no se están apareando (consulte la sección de *Evaluación de la condición física de las aves*).



PUNTOS CLAVE

Haga crecer a los machos hasta que alcancen el objetivo de peso corporal y condición física y logre los aumentos semanales del objetivo de peso corporal.

Use una alimentación por sexos separados empleando equipos adecuados y bien mantenidos.

Observe diariamente el comportamiento de alimentación.

Cualquier caída o reducción en el peso corporal de los machos tendrá consecuencias serias en la fertilidad.

Considere retirar de la parvada a los machos con sobrepeso (10 % o más por encima del objetivo de peso).

Relación M:H

Para conservar la fertilidad a lo largo de la postura, cada parvada requerirá una cantidad óptima de machos sexualmente activos. A medida que la parvada envejezca y la producción de huevos disminuya, se requerirán menos machos para mantener la fertilidad (**Tabla 18**), por lo que se pueden retirar progresivamente de la parvada a los machos subestándar y que no estén activos. Los cocientes de apareamiento que se presentan a continuación solo son una guía y deben ajustarse teniendo en cuenta las circunstancias locales y la condición de la parvada. Podrían requerirse cocientes más elevados que los que se presentan en la tabla en galpones de postura abiertos, donde la actividad de apareamiento podría ser menor debido a las temperaturas ambientales elevadas.

Tabla 18
Guía sobre los cocientes de apareamiento normales a medida que envejece la parvada.

Edad		Cantidad de machos de buena calidad por cada 100 hembras
Días	Semanas	
154-168	22-24	9.50-10.00
168-210	24-30	8.50-9.50
210-245	30-35	8.00-8.50
245-280	35-40	7.50-8.00
280-350	40-50	7.00-7.50
350 hasta el retiro	50 hasta el retiro	6.50-7.00

La relación M:H de apareamiento debe revisarse semanalmente. Sobre la base de una evaluación de la condición física y el peso corporal, todos los machos que se considere que no estén activos deben retirarse de la parvada siguiendo las recomendaciones para alcanzar los cocientes de apareamiento sugeridos. Los machos que se conserven para el apareamiento deben tener las siguientes características (consulte la sección de *Evaluación de la condición física de las aves para más información*):

- Uniformidad en el peso corporal.
- Ausencia de anomalías físicas (alertas y activos).
- Forma correcta del pico.
- Piernas y falanges fuertes y rectas.
- Buen emplume.
- Buena posición erguida.
- Buen tono muscular y condición corporal.
- Cresta, barbilla y cloaca que muestren evidencia de actividad de apareamiento.
- Cloaca roja y húmeda.

El retiro de los machos que no estén activos de la parvada debe ser un proceso continuo. Retirar una gran cantidad de machos de una sola vez llevará a una perturbación innecesaria.

Apareamiento excesivo

Una cantidad excedente de machos lleva a un apareamiento excesivo, un apareamiento interrumpido y un comportamiento anormal. Las parvadas con apareamiento excesivo muestran reducciones en la fertilidad, la incubabilidad y las cantidades de huevos. En las etapas tempranas luego del apareamiento, es relativamente normal observar cierto desplazamiento y daño en las plumas en la parte posterior de la cabeza en las hembras y en las plumas de la parte posterior en la base de la cola. Cuando esta condición continúa hasta causar la eliminación de las plumas, se debe considerar una señal de apareamiento excesivo. Si no se reduce la relación M:H de apareamiento, la condición empeorará, con el desplume de las áreas del dorso y la aparición de rasguños. Esto puede causar un menor bienestar, el empeoramiento de la condición de las hembras y una menor producción de huevos. Podrían ocurrir lesiones excesivas y el daño de las plumas de los machos como resultado de las peleas. Se podría observar que las hembras con apareamiento excesivo que no tienen una actitud receptiva con los machos o el apareamiento se esconden debajo de los equipos o en los nidos, o se niegan a bajar del área de las rejillas o rampas. Debe retirarse rápidamente el excedente de machos o esto podría causar una pérdida considerable en la persistencia de la fertilidad de los machos. Los signos de apareamiento excesivo generalmente se tornan más evidentes alrededor de los 182 a 189 días (26 a 27 semanas), y se vuelven más visibles a los 210 días (30 semanas), pero la parvada debe examinarse en busca de signos de apareamiento excesivo diariamente a partir de los 175 días (25 semanas). Cuando se produce un apareamiento excesivo, se debe proceder con el retiro de los machos de la parvada realizando un retiro adicional único de machos de la parvada. Debe retirarse 1 macho adicional por cada 200 hembras y luego se debe seguir respetando el patrón planificado de reducción (1 macho por cada 200 hembras cada 5 semanas; consulte la **Tabla 18**).

✓ PUNTOS CLAVE

A medida que la parvada envejece, podrían requerirse menos machos para mantener la fertilidad de la parvada. Es fundamental contar con machos de buena calidad.

Los machos subestándar y que no están activos deben retirarse continuamente a medida que la parvada envejece.

Revise la relación M:H de apareo semanalmente.

Monitoree a las hembras en busca de signos de apareamiento excesivo desde las 25 semanas de edad.

Cuando se produzca un apareamiento excesivo, se debe retirar el excedente de machos tan pronto como sea posible; inspeccione a los machos y retire a aquellos que no estén activos.

Sección 3: Manejo en la postura (desde el pico de producción hasta la depopulación)

Manejo de las hembras después de la producción pico hasta la depopulación

Objetivo

Maximizar la cantidad de huevos fértiles para incubación que se producen por hembra procurando la persistencia de la producción de huevos después de la producción máxima.

Principios

Para mantener un rendimiento productivo después de la producción máxima, las hembras deben aumentar su peso corporal para acercarse al objetivo recomendado. Si no se controla el peso corporal (y con esto el depósito de grasa) después de la producción máxima, esto puede reducir significativamente la persistencia de la postura, la calidad de la cáscara y la fertilidad de las hembras, y puede aumentar el tamaño de los huevos después de las 40 semanas de edad.



INFORMACIÓN ÚTIL ADICIONAL



Nota de Ross: Persistencia de las hembras después de la producción máxima - Manejo de la fertilidad y la producción



Nota de Ross: Control del peso de los huevos en etapas avanzadas en reproductoras de engorde

Factores para el manejo después de la producción pico

Después de la producción máxima, las hembras deben aumentar su peso corporal y mantener una buena condición corporal cercanos al objetivo recomendado. Si el aumento de peso corporal es inadecuado, la producción total de huevos se reducirá. Si el aumento de peso corporal es demasiado rápido, la persistencia de la producción posterior al punto máximo y la fertilidad disminuirán.

Poco después de la producción máxima, ocurrirán los requisitos máximos de nutrientes para la producción de huevos debido a que la masa continúa aumentando después de que se ha producido cierto grado de reducción en la tasa de postura. La producción máxima de huevos normalmente se alcanza alrededor de los 217 días (31 semanas) y puede definirse como la ausencia de aumento en la producción diaria de las gallinas durante un período de 5 días. Poco después de la producción máxima, aproximadamente a los 224 a 231 días (32 a 33 semanas), se produce el punto máximo de masa del huevo.

$$\text{Masa del huevo} = (\text{Peso promedio de los huevos [g/oz]} \times \% \text{ semanal de las gallinas}) \div 100$$

Desde el momento de la producción máxima, el crecimiento debe continuar, pero a una tasa semanal más lenta (consulte los **Objetivos de desempeño de reproductoras Ross** para más información).

Las aves nunca deben perder peso. Sin embargo, después de que se haya distribuido la cantidad máxima de alimento y haya ocurrido la producción máxima de huevos, se requerirán reducciones relativas del alimento para alcanzar el objetivo de peso corporal recomendado y para limitar la tasa de depósito de grasa, la pérdida de las plumas y la calidad de la cáscara, así como las reducciones en la producción de huevos. Las reducciones del alimento posteriores a la producción máxima deben comenzar cuando la masa del huevo no aumenta por un período de 5 a 7 días. Se mantendrá una buena persistencia a través del control del aumento del peso corporal a 20 g/hembra/semana (0.7 oz/hembra/semana) para controlar los aumentos de peso del huevo y, por lo tanto, la masa del huevo.

Procedimientos

Muchos factores están involucrados en la determinación del momento exacto para la reducción inicial del alimento posterior a la producción máxima. El momento y la cantidad de reducción del alimento podrían verse afectados por lo siguiente:

El peso corporal y el cambio del peso corporal respecto del inicio de la producción.

La producción diaria de huevos y la tendencia de la producción diaria de las gallinas.

El peso diario de los huevos y la tendencia de peso de estos.

La tendencia de la masa de los huevos.

El estado de salud de la parvada y la condición del emplume.

La temperatura ambiental.

Los niveles energéticos y proteicos del alimento.

La textura del alimento.

La cantidad de alimento que se consume en la producción máxima (consumo de energía).

Los antecedentes de la parvada (levantar y rendimiento previo a la producción máxima).

Los cambios en los tiempos de consumo del alimento.

La cubierta de plumas.

Debido a la variación entre parvadas en las características que se presentan arriba, el programa de reducción del alimento variará para cada parvada. Para permitir que el encargado de la parvada monitoree y establezca un programa de reducción del alimento apropiado, es fundamental que se midan, se registren y se tracen en un gráfico las siguientes características:

- **Peso corporal diario (o semanal)** y cambio del peso corporal respecto del objetivo (consulte los **Objetivos de desempeño de reproductoras Ross** para más detalles sobre los objetivos de peso corporal). El monitoreo preciso del peso corporal es fundamental durante el período posterior a la producción máxima (consulte la sección de *Monitoreo del crecimiento de reproductoras de engorde*).
- El peso **diario** de los huevos y los cambios en el peso de los huevos en relación con el objetivo.
- Los cambios **diarios** en los tiempos de consumo del alimento. El tiempo de consumo del alimento es el tiempo desde el encendido del comedero hasta su vaciado; en la producción máxima, normalmente es de 3 a 4 horas para la harina, de 2 a 3 horas para las migajas y de 1 a 2 horas para los pélets. Si el tiempo de consumo del alimento es mayor o menor que los tiempos indicados, esto señala que las cantidades de alimento podrían ser excesivas o insuficientes, respectivamente. También se debe tener consideración de la calidad del alimento, el tamaño de partícula, la salud de las aves, los cambios ambientales, y los errores humanos o de los equipos.

Además, el encargado de la parvada debe manipular y examinar rutinariamente a las aves para asegurarse

de que están en una buena condición física (consulte la sección de *Evaluación de la condición física de las aves* para más información).

Pautas generales para las reducciones en el alimento después de la producción pico según las características del objetivo de rendimiento

En condiciones de temperatura moderadas, donde los niveles de rendimientos están dentro del objetivo o cerca de este y las aves reciben los niveles de nutrientes recomendados, se pueden hallar pautas generales para las reducciones del alimento después de la producción máxima en los **Objetivos de desempeño de reproductoras Ross**. Las aves deben recibir la cantidad correcta de alimento para satisfacer adecuadamente sus requisitos dinámicos para el crecimiento, la producción de huevos y el mantenimiento (**Figura 57**). Sin embargo, el programa efectivo de reducción del alimento debe prepararse con base en el monitoreo atento y preciso del peso corporal diario, el peso diario de los huevos y el tiempo de consumo del alimento. Normalmente, se logra una buena producción cuando la reducción total de la asignación del alimento se encuentra entre el 5 % y el 8 % desde el alimento máximo hasta el retiro (64 semanas). En estudios de Aviagen, se ha demostrado que las reducciones del alimento >8 % podrían afectar negativamente el rendimiento.

Las reducciones del alimento normalmente se inician alrededor de las 5 a 6 semanas después de que haya ocurrido la producción máxima. Sin embargo, si los aumentos de peso corporal están por encima del objetivo entre la producción máxima y las 35 semanas de edad (si se produce un cambio en la dirección de la curva de crecimiento), podría ser necesario que el retiro del alimento inicie antes de esto.

Habrán situaciones en las que el rendimiento de la parvada sea pronunciadamente diferente de los objetivos de rendimiento publicados, y será necesario alterar el programa de reducción del alimento teniendo en cuenta esto. Los siguientes son ejemplos de dos situaciones de campo específicas donde se ilustran las estrategias de reducción del alimento sugeridas cuando el rendimiento difiere de los objetivos publicados.

Parvadas con rendimientos por encima de los objetivos de recomendaciones

Las parvadas que tienen rendimientos por encima de los objetivos publicados de rendimiento pueden estar recibiendo un suministro insuficiente de alimento (y, por ende, de nutrientes), y el peso corporal y el peso de los huevos podrían empezar a desacelerar su incremento o disminuir cuando se comparan con el incremento esperado (**Figura 58**). Las reducciones excesivas de alimento después de la producción máxima pueden tener un efecto negativo sobre la producción y dejar a las aves susceptibles a la muda de plumas y la cloquez. Cuando las parvadas tienen un rendimiento por encima de los objetivos recomendados, las reducciones del alimento después de la producción máxima deben ser menores y más graduales; la cantidad máxima de alimento podría tener que mantenerse por más tiempo, el inicio de la

reducción del alimento podría tener que retrasarse, y la menor cantidad de alimento podría tener que reducirse globalmente desde los 245 días (35 semanas) hasta el retiro.

El peso diario de los huevos, el peso corporal y la condición, la producción y los tiempos de consumo del alimento deben monitorearse atentamente. En particular, el registro y monitoreo del peso corporal y el peso de los huevos indicarán si la reducción del alimento se está realizando correctamente. En condiciones normales, las reducciones graduales en el peso de los huevos y luego en el peso corporal son los primeros signos de que la alimentación no es la correcta, y precederán a una caída en la producción. En la **Figura 58**, el gráfico ilustra una parvada con un rendimiento por encima del objetivo donde la información se ha recopilado y graficado diariamente.

Figura 57
Componentes de los requisitos energéticos totales de las hembras reproductoras de engorde de 20 a 64 semanas de edad.

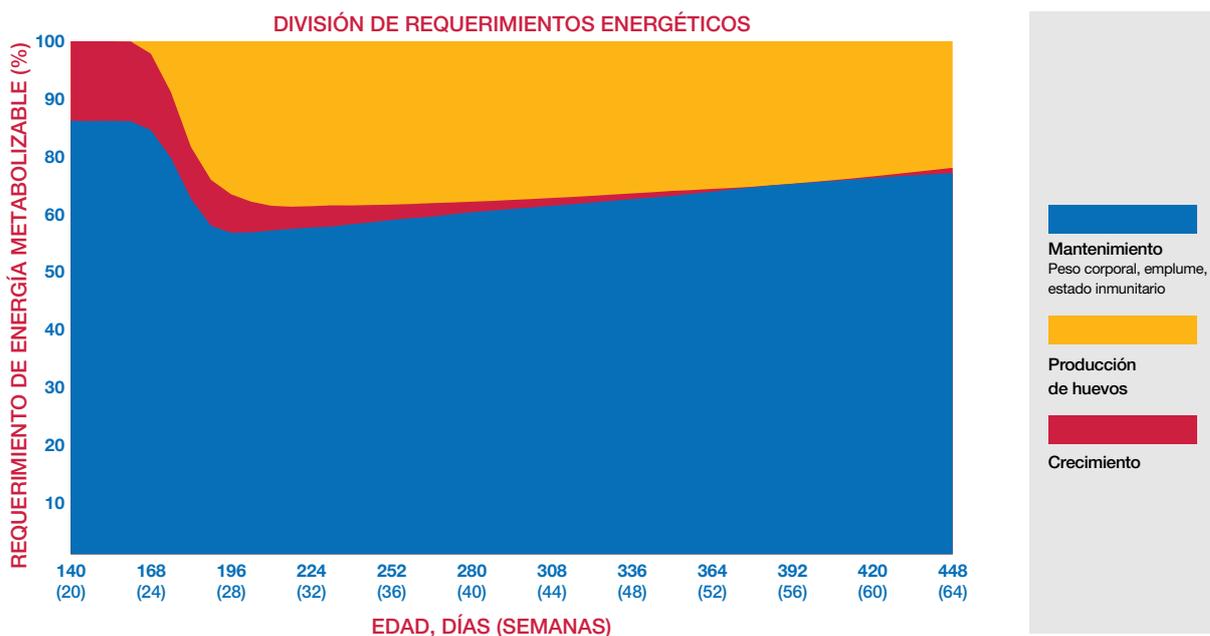
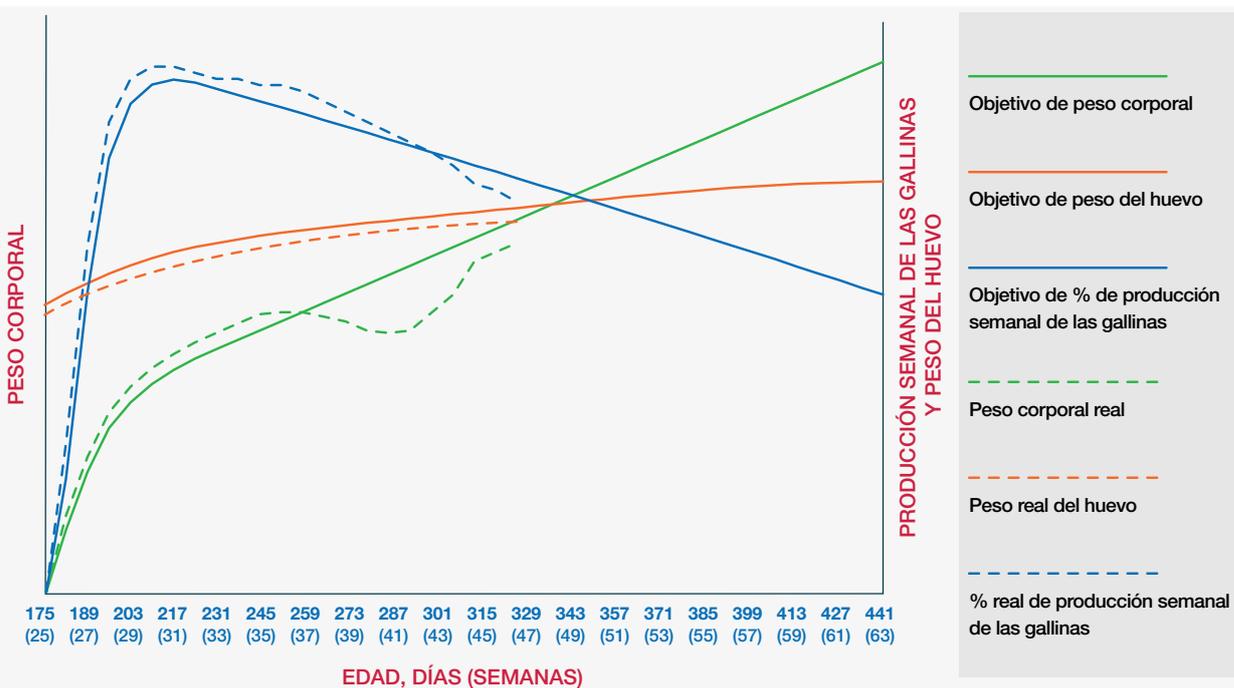


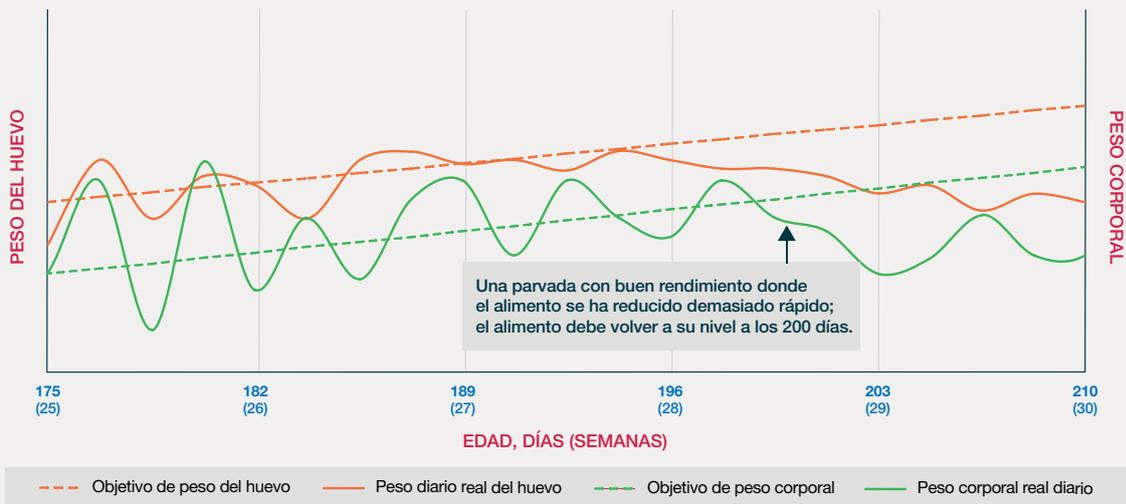
Figura 58
Gráfico donde se ilustran los efectos de distribuir alimento insuficiente a una parvada con un rendimiento por encima del objetivo de producción semanal de las gallinas. Las líneas punteadas indican qué ocurriría con el rendimiento si no se realizaran ajustes apropiados a las reducciones del alimento.



Si bien las tendencias generales en el rendimiento pueden monitorearse, el registro semanal no permite una detección de los posibles problemas de rendimiento en el peso de los huevos y el peso corporal con el tiempo suficiente. Se producirán cambios pequeños, aunque importantes, dentro de días si la nutrición es inadecuada, y se recomienda que se midan, se registren y se monitoreen por separado el peso diario de los huevos y el peso corporal, para que cualquier reducción gradual en el peso pueda detectarse y que se pueda actuar con rapidez (consulte la **Figura 59**).

Figura 59

Ejemplo de una parvada con un rendimiento por encima del objetivo semanal de las gallinas, donde el peso de los huevos y el peso corporal se está alejando del objetivo esperado de una manera constante y continua por un período de al menos 4 días.

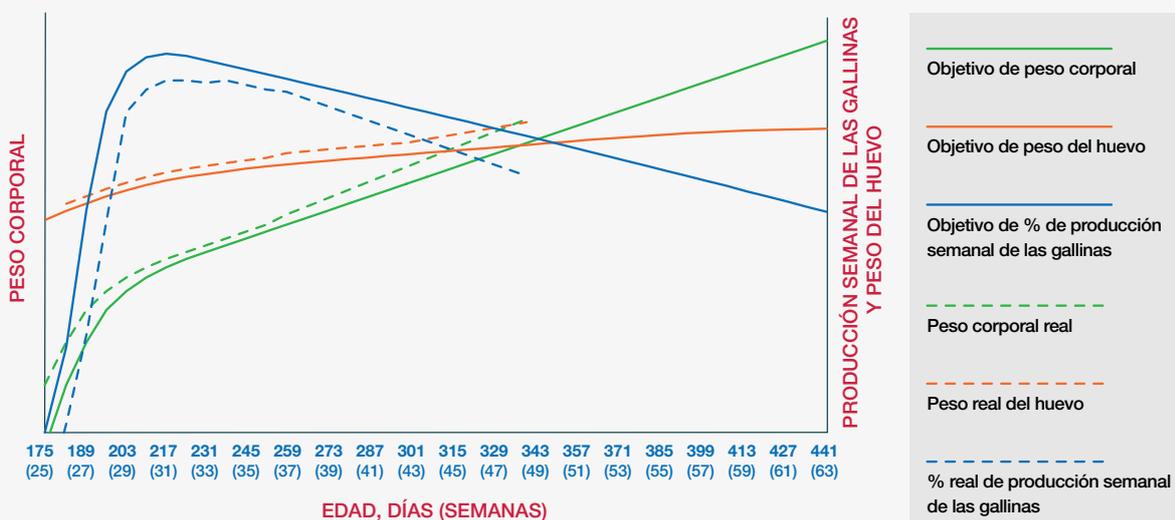


Parvadas con rendimientos por debajo de los objetivos de recomendaciones

Para las parvadas que tienen un rendimiento por debajo de los objetivos de rendimiento publicados, la reducción del alimento puede ser mayor. Las cantidades en exceso de alimento causarán que las parvadas tengan sobrepeso, con una persistencia deficiente y un mayor peso de los huevos (**Figura 60**). El peso diario de los huevos, el peso corporal y la condición, producción y tiempo de consumo del alimento deben monitorearse atentamente para determinar si la reducción del alimento se está realizando correctamente. En las parvadas con un rendimiento por debajo del objetivo, la reducción global del alimento desde la producción máxima hasta el retiro será mayor si se compara con las parvadas de mayor rendimiento.

Figura 60

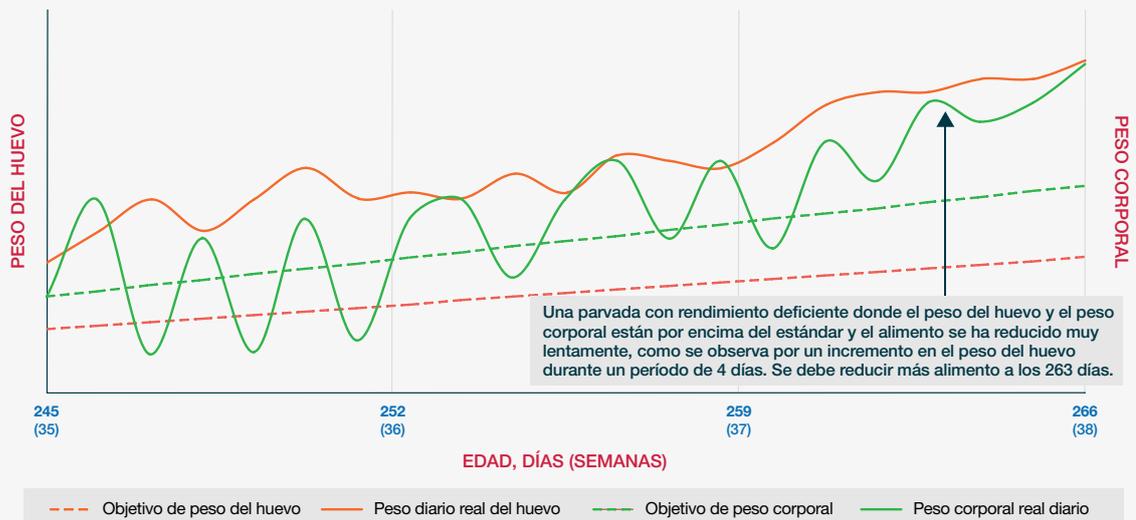
Gráfico donde se ilustra una parvada con un rendimiento por debajo del objetivo de producción semanal de las gallinas. Las líneas punteadas indican qué ocurriría con el rendimiento si no se realizaran ajustes apropiados a las reducciones del alimento.



La detección a tiempo de los posibles problemas de rendimiento requiere que se midan, se registren y se monitoreen por separado el peso diario de los huevos y el peso corporal. En la **Figura 61**, se ilustra con qué prontitud el examen diario de los datos indica si hubo un aumento mayor al esperado del peso de los huevos y luego del peso corporal, ya que las reducciones del alimento después de la producción máxima habían sido demasiado lentas.

Figura 61

Ejemplo de una parvada con un rendimiento por debajo de objetivo semanal de las gallinas donde el aumento del peso diario de los huevos y el peso corporal se vuelve continua y constantemente mayor que lo esperado durante un período de al menos 4 días.

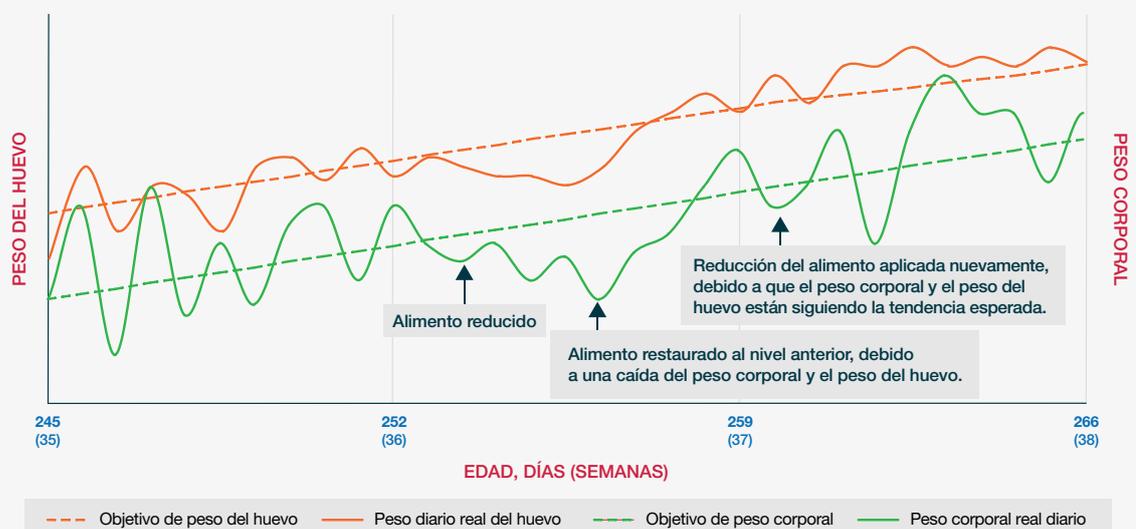


Monitoreo de la reducción del alimento posterior a la producción pico

En cualquier parvada (de producción elevada, promedio o baja), después de cualquier reducción del alimento posterior a la producción máxima, la respuesta a dicha reducción del alimento debe monitorearse atentamente. Si la producción, el peso de los huevos o el peso corporal disminuyen más de lo esperado, vuelva a la cantidad de alimento anterior y trate de reducirla nuevamente unos 5 a 7 días después (**Figura 62**).

Figura 62

Ejemplo de reevaluación de la reducción del alimento cuando el peso diario de los huevos y el peso corporal disminuyen más de lo esperado de manera constante y continua, y es necesario volver a aumentar la cantidad de alimento.



Si el peso de los huevos o el peso corporal aumentan más de lo esperado y se produce una disminución de la persistencia, se puede adelantar la siguiente reducción del alimento (**Figura 63**). Monitoree con atención la condición de las aves y ajuste la asignación del alimento en consecuencia.

Figura 63

Ejemplo de reevaluación de la reducción del alimento cuando el peso diario de los huevos y el peso corporal aumentan más de lo esperado de manera constante y continua, y es necesario volver a reducir la cantidad de alimento.



Reducciones del alimento y temperatura ambiental después de la producción pico

Si las parvadas tienen una producción máxima durante un clima cálido, el alimento debe reducirse antes y con mayor rapidez que en condiciones más templadas. No obstante, a medida que las temperaturas ambientales cambian, las cantidades de alimento deben revisarse y ajustarse en consecuencia para asegurarse de que se satisfagan los requisitos energéticos de las aves. Monitoree el tiempo de consumo del alimento para que se pueda controlar cualquier variación.

Las gallinas con una cubierta de plumas deficiente tendrán necesidades mayores de energía, especialmente en entornos fríos. Si el consumo de calorías no se ajusta correctamente para las temperaturas bajas y la cubierta de plumas deficiente, esto podría causar una caída en la producción, la incubabilidad y la fertilidad, particularmente durante las últimas semanas de producción.

PUNTOS CLAVE

Monitorear y controlar el peso corporal, la condición y el peso de los huevos son prioridades importantes después de la producción máxima.

Respete un programa de reducción del alimento después de la producción máxima que permita a las aves aumentar su peso a una tasa de 20 g/semana (0.7 oz/semana). Esto ayudará a alcanzar los perfiles de producción de huevos, peso corporal y peso de los huevos.

Si no se controla el peso corporal desde la producción máxima, esto reducirá la persistencia de la producción y afectará el tamaño de los huevos.

Monitoree y registre diariamente el peso corporal y el peso de los huevos, y tome decisiones semanales sobre la alimentación según las tendencias diarias en relación con el objetivo.

Las parvadas que producen a niveles por encima de los objetivos de producción de huevos podrían requerir más alimento, y las reducciones del alimento deben ser en cantidades más pequeñas y más graduales.

Si una parvada tiene una producción máxima deficiente, el retiro del alimento debe ser más rápido para evitar que las aves engorden.

A medida que la temperatura cambie, revise y ajuste los niveles de alimento para procurar que se cumplan los requisitos energéticos correctos.

Las gallinas con un emplume deficiente tendrán una necesidad energética mayor para procurar que no ocurran caídas en la producción.

Manejo de los machos después de la producción pico hasta la depopulación

Objetivo

Mantener la persistencia de la fertilidad.

Principios

Mantener la condición de los machos y controlar apropiadamente las cantidades de machos en la postura son fundamentales para conservar la fertilidad de los machos después de la producción máxima.

Procedimientos

Los principios y procedimientos de manejo para los machos en el período posterior a la producción máxima son similares a los que se emplean en el período anterior a la producción máxima. Ajustar la cantidad de alimento para lograr un incremento gradual, aunque constante, en el peso a medida que los machos envejecen es el medio más efectivo para controlar el peso corporal y la condición corporal. De este modo, se puede mantener la persistencia de la fertilidad. Las relaciones de apareamiento también deben optimizarse y controlarse.

Debe pesarse con frecuencia una muestra de machos capturados de todo el galpón (al menos una vez por semana) para procurar que se logre esto. En el mismo momento en que se pese cada macho, deben evaluarse para determinar si están manteniendo una condición física, carnosidad y coloración de la cloaca ideales. Mantener estas características favorece la actividad de apareamiento a lo largo de la vida de la parvada. Es importante que se pese y se evalúe un tamaño de muestra adecuado. Si el tamaño de muestra es demasiado reducido (menos del 10 % de la población), esto puede causar confusión al encargado de la parvada (para más información, consulte la sección de *Monitoreo del crecimiento de reproductoras de engorde*).

Las asignaciones de alimento para los machos deben continuar incrementándose a lo largo de la vida de la parvada. Nunca deben disminuirse. Desde las 30 semanas de edad aproximadamente, los machos deben recibir incrementos del alimento que causen los aumentos semanales deseados del peso corporal promedio. Los cambios reales en las cantidades de alimento para los machos y la frecuencia de los incrementos del alimento deben realizarse con base en la muestra evaluada, utilizando los datos de peso corporal y otra información de manejo del animal, como la condición física, la carnosidad y la uniformidad.

Se debe respetar un programa planificado de reducción de la relación de apareamiento para mantener la persistencia de la fertilidad (consulte la sección de *Manejo hasta la postura*). Se debe mantener la relación de apareamiento óptimo retirando a los machos según su condición física (consulte la sección de *Evaluación de la condición física de las aves*).

Las parvadas con problemas en el cojinete plantar tienen una reducción en el apareamiento y una menor fertilidad. La condición del material de cama y la construcción de las rejillas (slats) tienen un efecto importante en la salud del cojinete plantar de los machos y, finalmente, en su capacidad para aparearse. Si la cama se humedece, se compacta o es de un volumen inadecuado, debe añadirse un material de cama adicional para proporcionar a los machos (y las hembras) un área cómoda sobre la cual caminar y aparearse. Debe monitorearse la ventilación del galpón, la densidad poblacional, la altura de los bebederos y las fugas de agua, la presión del agua, la calidad del alimento y la salud de las aves.



PUNTOS CLAVE

Nunca disminuya la asignación de alimento para los machos.

Asegúrese de que se pese un tamaño de muestra suficiente.

Asegúrese de que los incrementos del alimento tengan en cuenta el peso corporal, la carnosidad y la condición física para mantener el crecimiento y la persistencia de la fertilidad.

Mantenga cantidades adecuadas de material de cama seco para promover una buena salud del cojinete plantar.

Respete un programa planificado de reducción de los machos.

Sección 4: Monitoreo del crecimiento de reproductoras de engorde

Monitoreo del crecimiento de reproductoras de engorde

Objetivo

Manejar el desarrollo de las aves obteniendo una estimación precisa del peso corporal promedio, el %CV o la uniformidad para cada población de aves.

Principios

Pese las aves al menos semanalmente empleando un procedimiento estandarizado, preciso y repetible. De este modo, el objetivo de peso corporal para la edad y la uniformidad de la parvada pueden controlarse a través del control de la asignación y la distribución del alimento para maximizar el rendimiento reproductivo.

Métodos de medición del peso corporal

El crecimiento y el desarrollo de la parvada se evalúan pesando muestras representativas de las aves y comparando los pesos de las muestras con el objetivo de peso corporal para la edad.

Todos los sistemas de medición requieren una calibración, y se deben usar pesos estándar para comprobar que las básculas están pesando con precisión. Debe hacerse un control de calibración al inicio y al final de cada pesaje de muestras.

Existen dos sistemas principales de pesaje disponibles: manual y electrónico. Cualquier tipo de báscula puede usarse satisfactoriamente, pero se debe utilizar la misma cada vez para que las repetidas mediciones de una parvada individual sean confiables.

Sin importar cuál es el sistema de pesaje que se use, las personas que manipulen a las aves deben trabajar de una manera tranquila, y estar capacitadas apropiadamente, considerando el bienestar de las aves en todo momento.

Básculas de pesaje manual

Hay varios tipos de básculas manuales disponibles (**Figura 64**). Se pueden usar para pesar a las aves con una precisión de ± 20 g (0.04 lb) y tienen una capacidad de hasta 7 kg (15 lb). Las básculas convencionales (mecánicas o de cuadrante) requieren que se lleven registros de datos manuales y que se hagan los cálculos de datos manualmente.

Figura 64
Ejemplos de básculas manuales para el pesaje de las aves.



INFORMACIÓN ÚTIL ADICIONAL



Instrucciones para el manejo de aves reproductoras de engorde: pesaje colectivo de reproductoras de engorde



Instrucciones para el manejo de aves reproductoras de engorde: pesaje individual de reproductoras de engorde



Instrucciones en video: pesaje manual

Pesaje electrónico

Hay básculas electrónicas (Figura 65) disponibles que registran los pesos individuales de las aves redondeados al gramo (o la onza) más cercano, y pueden calcular e imprimir las estadísticas de la población (Figura 66) automáticamente:

- total de aves pesadas;
- peso promedio de las aves;
- desviación del rango;
- %CV.

Figura 65

Ejemplos de básculas de pesaje electrónicas para los pesos individuales de los pollitos de hasta 7 días (izquierda), básculas electrónicas para los pesos individuales de las aves después de los 7 días (medio) y básculas de plataforma (derecha), donde las aves se pesan individualmente.



Figura 66

Ejemplos de una impresión de una báscula de pesaje automático (sistema métrico e imperial).

```

DATOS ACTUALES, MÉTRICO
TOTAL PESADO:      79
PESEO PROMEDIO:   0.471
DESVIACIÓN:       0.048
C.V. (%):         10.2
    
```

```

Límites de rango Total
0.320 a 0.339      1
0.340 a 0.359      1
0.360 a 0.379      2
0.380 a 0.399      2
0.400 a 0.419      4
0.420 a 0.439      7
0.440 a 0.459     12
0.460 a 0.479     15
0.480 a 0.499     14
0.500 a 0.519     10
0.520 a 0.539      6
0.540 a 0.559      3
0.580 a 0.599      2
    
```

```

DATOS ACTUALES, IMPERIAL
TOTAL PESADO:      79
PESEO PROMEDIO:   1.037
DESVIACIÓN:       0.105
C.V. (%):         10.2
    
```

```

Límites de rango Total
0.705 a 0.747      1
0.750 a 0.791      1
0.794 a 0.836      2
0.838 a 0.880      2
0.882 a 0.924      4
0.926 a 0.968      7
0.970 a 1.012     12
1.014 a 1.056     15
1.058 a 1.100     14
1.102 a 1.144     10
1.146 a 1.188      6
1.190 a 1.232      3
1.279 a 1.321      2
    
```

Metodología para el pesaje de muestras

Las aves deben pesarse semanalmente desde el alojamiento (día 0). A los 0, 7 y 14 días de edad, las muestras pueden pesarse de manera colectiva (**Figura 67**). Después de los 14 días de edad, haga pesajes individuales de las aves.

Durante el alojamiento (día 0), se deben pesar colectivamente al menos tres cajas de pollitos por corral. Se debe conocer la cantidad de pollitos vivos en cada caja y el peso de la caja del pollito para calcular con precisión el peso promedio de los pollitos. Además, se recomienda pesar individualmente a los pollitos en 1 caja por corral durante el alojamiento para evaluar la calidad de los pollitos y ayudar a determinar los procedimientos iniciales del manejo de los pollitos.

A partir de los 7 días, se debe pesar una muestra mínima del 2 % o 50 aves, lo que sea mayor, por población. Si las aves se clasifican en distintos grupos de peso, debe tomarse el mismo tamaño de muestra mínimo del 2 % o 50 aves (lo que sea mayor) por corral. A los 7 y 14 días de edad, pese colectivamente de 10 a 20 aves por vez hasta que se haya pesado la muestra completa (un mínimo del 2 % o 50 aves).

El pesaje colectivo permite la determinación del peso promedio de las aves y el aumento promedio semanal del peso corporal. La comparación del peso promedio de las aves con el objetivo de peso facilita la toma de decisiones sobre la alimentación. Sin embargo, para la determinación del %CV, las aves deben pesarse individualmente. Consulte la **Tabla 10** para más información sobre la relación entre el %CV y la uniformidad.

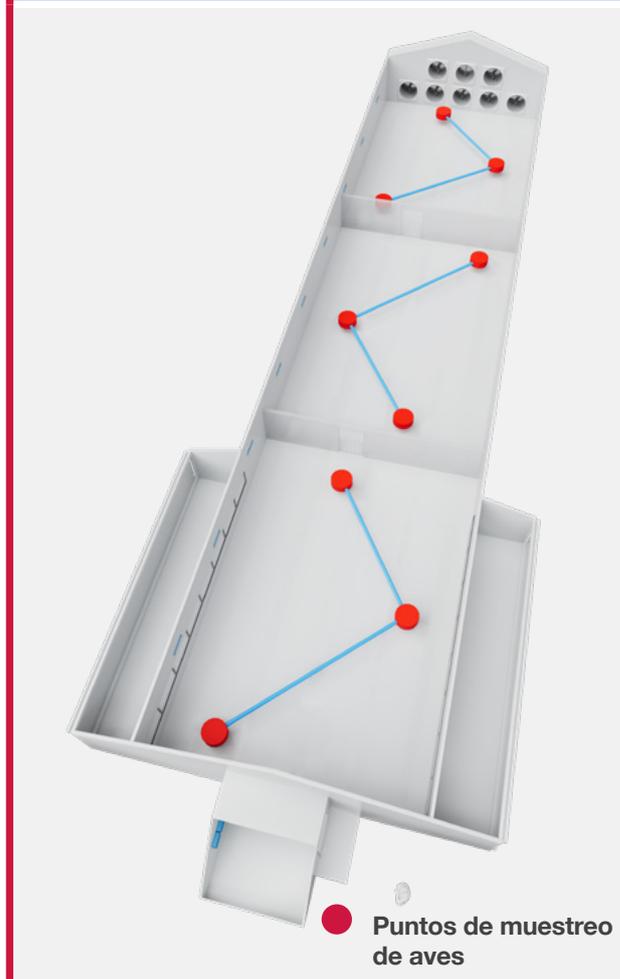
Figura 67
Ejemplo de pesaje colectivo de pollitos de hasta 14 días de edad.



El registro de los pesos corporales individuales de las aves debe realizarse tan pronto como sea posible en términos prácticos, por lo general entre los 14 y los 21 días (2 y 3 semanas) de edad. Debe capturarse una muestra mínima del 2 % o 50 aves (lo que sea mayor) por población empleando marcos de captura y luego pesando a las aves individualmente. Todas las aves capturadas en la muestra deben pesarse para eliminar cualquier sesgo de selección. Durante el levante, si la población individual supera las 1000 aves, deben tomarse 2 pesajes de muestras de distintos lugares del corral o el galpón (debe tomarse una muestra mínima del 2 % o 50 aves, lo que sea mayor). Durante la postura, las muestras deben tomarse de un mínimo de 3 lugares diferentes dentro de la población. Así, las muestras serán lo más representativas posible y las estimaciones de peso corporal tendrán una precisión mayor.

Las aves para el pesaje de muestra deben capturarse en dirección al centro del corral, lejos de cualquier puerta o los laterales del corral (**Figura 68**). Se debe completar el pesaje el mismo día cada semana y a la misma hora del día (de 4 a 6 horas después de la distribución del alimento).

Figura 68
Ejemplo de puntos de muestreo correctos dentro del galpón durante el período de postura.



Procedimientos para las básculas manuales

Cuando se usan básculas manuales, los pesos individuales de las aves deben registrarse en un cuadro de registro de peso (**Figura 69**) a medida que se pesan las aves.

Figura 69
Ejemplo de cuadro de registro manual del peso corporal.

GRANJA	LÍNEA	GALPON	CORRAL	SEXO	EDAD	FECHA
		2		Hembra	28	15 de marzo
CANTIDAD DE AVES PESADAS	PESO PROMEDIO		PESO OBJETIVO		% de coeficiente de variación	
212	469 g (1.03 lb)		450 g (0.99 lbs)		10.6	

PESO		CANTIDAD DE AVES																																		
lb	g	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30					
0.00	00																																			
0.04	20																																			
0.09	40																																			
0.13	60																																			
0.18	80																																			
0.22	100																																			
0.26	120																																			
0.31	140																																			
0.35	160																																			
0.40	180																																			
0.44	200																																			
0.49	220																																			
0.53	240																																			
0.57	260																																			
0.62	280																																			
0.66	300																																			
0.71	320																																			
0.75	340	x	x																																	
0.79	360	x	x	x	x	x	x	x	x																											
0.84	380	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																						
0.88	400	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																		
0.93	420	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x											
0.97	440	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x						
1.01	460	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					
1.06	480	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
1.10	500	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
1.15	520	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
1.19	540	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
1.23	560	x	x	x	x																															
1.28	580																																			
1.32	600																																			
1.37	620																																			
1.41	640																																			
1.46	660																																			
1.50	680																																			
1.54	700																																			
1.59	720																																			
1.63	740																																			
1.68	760																																			
1.72	780																																			
1.76	800																																			
1.81	820																																			
1.85	840																																			
1.90	860																																			
1.94	880																																			

%CV = (Desviación estándar ÷ Peso corporal promedio) × 100

*La desviación estándar puede calcularse en Excel o usando una calculadora científica. La fórmula de cálculo manual puede encontrarse en el *Apéndice 4*.

Después del pesaje, se pueden calcular los siguientes parámetros para la parvada:

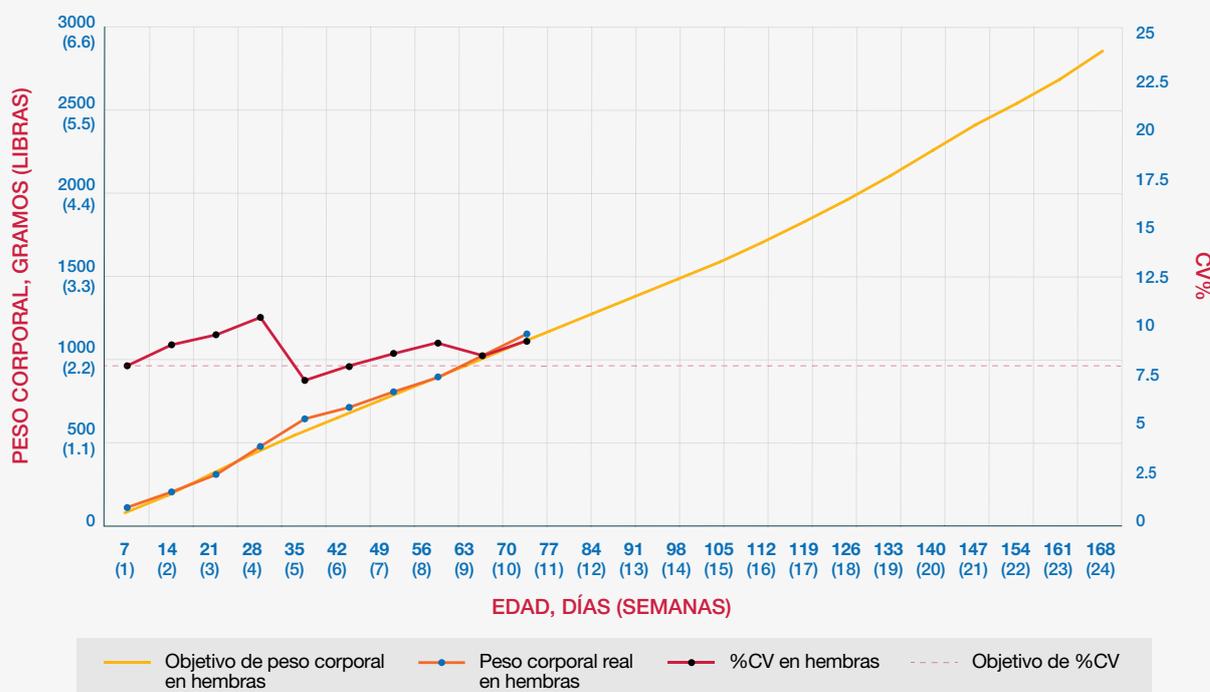
Peso promedio.

Rango de peso (peso corporal más alto-peso corporal más bajo).

CV%/uniformidad%

El peso corporal promedio y el %CV deben plasmarse en una gráfica de peso corporal según la edad, y compararse con el objetivo (Figura 70). La variación de los objetivos de rendimiento y las tendencias en el desarrollo del peso corporal permitirán hacer determinaciones futuras.

Figura 70
Ejemplo de cuadro para el peso corporal del corral y el %CV registrados semanalmente y en comparación con los estándares de rendimiento. En este ejemplo, el peso corporal está dentro del objetivo y el %CV es aceptable; los incrementos del alimento deben respetar las recomendaciones.



Procedimientos para las básculas electrónicas

Si se usan básculas electrónicas, las estadísticas de la población (peso promedio, aumento del peso corporal promedio, rango de peso y %CV) se calculan automáticamente y se incluyen en la impresión (Figura 66). Al igual que con las básculas manuales, las cifras de promedio de peso corporal y %CV deben plasmarse en un gráfico de peso corporal según la edad y compararse con los objetivos. El establecimiento de variaciones del objetivo ayudará a determinar las asignaciones de alimento en el futuro.

Notas sobre el pesaje de muestras de machos

Es importante mantener el peso corporal y la condición física de los machos después del apareamiento, pero el monitoreo preciso del peso corporal puede ser más difícil en este punto. Podría surgir una variación falsa en el peso de las aves con el tiempo debido a la dificultad para capturar muestras representativas de los machos. Por lo tanto, es fundamental que se pese durante la postura un tamaño de muestra adecuado de los machos (debe elevarse a un mínimo del 10 % de la población desde el apareamiento) de las distintas partes del galpón.

Cuando se emplee una báscula de pesaje automático (plataforma donde las aves puedan saltar) en un galpón, aún debe medirse el peso corporal de los machos con un pesaje manual, usando básculas manuales o electrónicas. Esto sirve para verificar la precisión del sistema automático. Los tamaños de muestra de los machos para los sistemas de pesaje automático pueden tender a ser poco representativos, debido a que los machos, a medida que aumentan de tamaño, son menos propensos a usar estas plataformas. El pesaje manual (que debe efectuarse semanalmente desde el momento de la postura del primer huevo como parte de la rutina) también presenta una oportunidad para controlar el estado físico de los machos.

Nota sobre el pesaje de muestras de hembras

Cuando se usan básculas de pesaje automático (plataforma donde las aves puedan saltar) y el peso de las hembras de estas básculas indica una variación o desviación inesperada del objetivo esperado, debe volver a pesarse una muestra de aves con un pesaje manual. Si se confirma la variación, las básculas de plataforma deben recalibrarse para controlar que estén funcionando correctamente. No se requiere un pesaje manual adicional de las hembras de forma rutinaria, como es en el caso de los machos.

Inconsistencia en los Datos de Peso

Si un pesaje de muestra produce datos que son incongruentes con los pesos previos o los aumentos esperados, se debe pesar una segunda muestra de aves inmediatamente como control antes de que se tome cualquier decisión sobre la asignación del alimento. Esto identificará los posibles problemas (por ejemplo, procedimiento de muestreo inapropiado, errores en la asignación del alimento, fallas en los bebederos o enfermedades) que podrían tener que rectificarse.



PUNTOS CLAVE

Evalúe y controle el crecimiento y el desarrollo en una parvada pesando muestras representativas de aves y comparándolas con el objetivo de peso según la edad.

Comience el pesaje de muestras en el primer día de vida y continúe al menos semanalmente.

Tome los pesos individuales de las aves de los 14 a 21 días de edad para el cálculo del CV%/uniformidad%.

Pese un mínimo de 50 aves o el 2 % de la población de hembras (10 % de la población de machos). Sin embargo, deben pesarse todas las aves capturadas en la muestra.

Pese a las aves a la misma hora cada semana usando el mismo conjunto de básculas.

Verifique la precisión de las básculas con regularidad.

Registre y grafique el peso corporal promedio y el %CV en un cuadro de peso corporal según la edad.

Si el pesaje de muestra produce datos que son incongruentes con los pesos anteriores o los aumentos esperados, pese una segunda muestra inmediatamente.

Sección 5: Evaluación de la condición física de las aves

Evaluación de la condición física de las aves

Objetivo

Procurar la persistencia de la fertilidad y la producción de huevos alcanzando una condición física óptima de los machos y las hembras.

Principios

La evaluación física periódica de las aves proporciona mayor información para una guía sobre los ajustes requeridos en las prácticas de manejo con el fin de procurar la persistencia del rendimiento reproductivo.

La evaluación física de las aves dentro de una parvada implica el monitoreo de una cantidad de factores, como el peso corporal, la condición corporal (forma de la pechuga y grado de carnosidad) y el tamaño de la estructura ósea para tener una buena perspectiva general de la condición de las aves, el tono muscular, la salud y el potencial reproductivo.

Evaluación de la condición de las aves

Las evaluaciones de la condición de las aves (por ejemplo, la carnosidad, las piernas y las patas) deben completarse al menos semanalmente, desde el alojamiento hasta el retiro. Esta evaluación debe realizarse como parte de los procedimientos de manejo de rutina de la parvada y ayudará a desarrollar buenas técnicas de manejo en el personal de la granja. A partir de estas evaluaciones periódicas, se pueden desarrollar conocimientos de cómo deben estar y sentirse las aves en cualquier edad determinada. Estos conocimientos serán la base para las decisiones de manejo y ayudarán a reconocer y resolver los problemas. Existen dos oportunidades para evaluar la parvada: cuando se está pesando a las aves o cuando se está haciendo un recorrido por el galpón.

Es importante que la parvada se mantenga en una condición óptima a lo largo de su vida. Sin embargo, debe reconocerse que lo óptimo variará levemente en distintos momentos durante el ciclo de producción, por ejemplo, según si la parvada está alcanzando la madurez sexual, si está en la producción máxima o si está establecida en la postura. En cualquiera de los momentos, una condición inadecuada (carnosidad insuficiente o bajo peso) o excedente (carnosidad excesiva o sobrepeso) tendrá un impacto negativo en el rendimiento de la parvada y deberá evitarse.

Debe prestarse atención especial a la condición de las aves:

En el período que precede al inicio de la producción de huevos (de 19 a 24 semanas de edad) para las hembras.

Durante la postura para los machos, cuando se está respetando un plan de reducción de machos.

El pesaje presenta una oportunidad ideal para evaluar la condición física de las aves. Como regla general, debe hacerse un muestreo mínimo de 50 aves o el 2 % de la población (lo que sea mayor) para las hembras, y un mínimo del 10 % de la población debe muestrearse en el caso de los machos (para más información, consulte la sección de *Monitoreo del crecimiento de reproductoras de engorde*). Debe evaluarse y registrarse la condición física en todas las aves que se muestrean para el pesaje.

Además, deben capturarse aves individuales una vez por semana durante el recorrido del galpón, y se debe evaluar su condición física. Como guía, debe seleccionarse aleatoriamente un mínimo de 20 a 30 hembras y 15 machos, y se debe evaluar su condición física.



PUNTOS CLAVE

Deben hacerse evaluaciones periódicas de la condición física a lo largo de la vida de la parvada.

Utilizar una combinación de evaluaciones físicas servirá como un indicio más apropiado de la condición de las aves y la aptitud física para el propósito; por ende, facilitará la toma de mejores decisiones de manejo (asignación de alimentos y la implementación de planes para reducir el número de machos)

Debe evaluarse una muestra representativa de la población de manera individual al menos semanalmente durante el pesaje para determinar la condición global de la parvada. Es una buena práctica capturar y evaluar físicamente a aves individuales mientras se hace un recorrido por el galpón.

Evaluación de la condición de los machos

Los machos que están en una buena condición física tendrán una buena fertilidad. Realizar evaluaciones físicas sobre la condición de los machos rutinariamente durante la vida de la parvada ayudará a procurar que se alcance una fertilidad óptima.

Todo el personal que manipule a las aves debe hacerlo con cuidado y atención, y debe estar capacitado adecuadamente.

Levante

Durante el levante, es importante que las aves alcancen el objetivo de peso corporal y que la parvada sea uniforme en su desarrollo. El tamaño de la estructura ósea y la longitud del tarso pueden ser un medio útil para comparar visualmente el desarrollo de los machos y son herramientas de manejo de apoyo.

Hasta los 63 días (9 semanas) de edad, existe una relación positiva entre el peso corporal, el tamaño de la estructura ósea y la longitud del tarso (**Figura 71**). En general, las aves que alcanzan el objetivo de peso corporal recomendado durante el levante también tendrán un buen desarrollo uniforme de los tarsos y la estructura ósea (esqueleto). Observar a las aves en los comederos y bebederos y observar la variación en la longitud del tarso presenta una oportunidad para comprobar si hay un nivel alto de variabilidad dentro de una población (lo que indica una baja uniformidad). Los motivos para esta variabilidad deben investigarse (por ejemplo, mala distribución del alimento, espacio de comederos inadecuado, problemas de salud o condiciones de crianza deficientes).

Figura 71
Longitud del tarso en machos. El macho de la izquierda tiene un menor desarrollo del tarso en longitud y diámetro.



Las aves que siguen el perfil de peso corporal recomendado en el levante también deberían alcanzar una condición corporal que sea aceptable. Sin embargo, el monitoreo periódico y rutinario de la carnosidad de los machos junto con la medición del peso corporal pueden ser un indicador más preciso de la condición corporal global y pueden establecer estrategias más apropiadas de manejo y alimentación. Para lograr esto, se debe manipular a los machos con regularidad y se debe evaluar la condición física corporal al menos semanalmente durante el pesaje desde el alojamiento, prestando atención especial al período entre las 15 semanas de edad y el inicio de la producción como preparación para la madurez sexual. También es importante prestar atención a la salud en general, el estado de alerta y la actividad.

Postura

Evaluación física de la condición de los machos para retirarlos como parte de un plan de reducción de los machos

Se debe respetar un programa de reducción planificado de la relación de apareamiento (**Tabla 19**) para conservar la persistencia de la fertilidad. La relación óptima de apareamiento se mantiene retirando a los machos de la parvada que estén en una condición física deficiente y que no estén activos.

Tabla 19
Guía sobre las relaciones de apareamiento típicas.

Edad		Cantidad de machos de buena calidad por cada 100 hembras
Días	Semanas	
154-168	22-24	9.50-10.00
168-210	24-30	8.50-9.50
210-245	30-35	8.00-8.50
245-280	35-40	7.50-8.00
280-350	40-50	7.00-7.50
350 hasta el retiro	50 hasta el retiro	6.50-7.00

La evaluación de la condición de los machos para controlar las relaciones de apareamiento debe hacerse de forma rutinaria durante el pesaje, pero también se puede hacer en machos individuales cuando se recorre la parvada.

La evaluación física de la condición de los machos debe ser completa e incluir lo siguiente:

El estado de alerta y la actividad.

La condición corporal (carnosidad): la forma y la dureza o suavidad del tono muscular de la pechuga.

Las piernas y patas: las piernas deben ser rectas sin falanges torcidas, y los cojinetes plantares deben estar libres de abrasiones.

La cabeza: los machos deben tener un color rojo intenso y uniforme alrededor de la cresta, la barbilla y el área de los ojos. Los picos deben tener una forma uniforme.

El emplume: un macho de buena calidad mostrará cierta pérdida parcial de las plumas, en especial alrededor de los hombros y los muslos.

La cloaca: debe mostrar cierto desgaste de las plumas, ser de gran tamaño y estar húmeda, con una coloración adecuada (roja).

Peso corporal: según el objetivo.

El estado de alerta y la actividad

La parvada debe observarse durante el día para monitorear la actividad de apareamiento, la alimentación, el lugar de descanso, la distribución diurna y la distribución inmediatamente antes de que se apaguen las luces. Los machos deben estar alertas, activos y distribuidos de manera uniforme por el área del material de cama (rascado) durante la mayor parte del período con luz (**Figura 72**). No deben estar concentrados en las rejillas (slats) ni escondidos debajo de los equipos. Deben retirarse los machos que se identifique que no están alertas y activos. Si se observa que la actividad de apareamiento de la parvada es menor a la esperada, se deben investigar los motivos (por ejemplo, condición deficiente de los machos, que la madurez sexual entre machos y hembras no esté sincronizada, distribución del alimento y asignación del alimento a los machos inadecuadas).

Figura 72
Buena distribución de machos en estado de alerta dentro de una parvada.



Monitoreo de la condición corporal (forma o carnosidad de la pechuga) en machos

La forma o la carnosidad de la pechuga es un buen indicador de la condición de las aves y tiene una utilidad particular en los machos. Las aves que tengan una carnosidad insuficiente o excesiva son más propensas a tener problemas en el apareamiento y la fertilidad.

Tradicionalmente, el peso corporal ha sido el fundamento principal para las decisiones de manejo de los machos reproductores de engorde, pero el uso del peso corporal solo puede prestar a confusión. Por ejemplo, es posible tener dos aves de la misma edad y el mismo peso corporal que tienen distinto aspecto físico y distinta condición corporal (una podría ser más pequeña o más grande en su estructura ósea, y más ancha o más angosta: **Figura 73**). Estas aves requerirían un manejo diferente, por ejemplo, en las cantidades de alimento o la altura del comedero, para alcanzar buenos niveles de fertilidad.

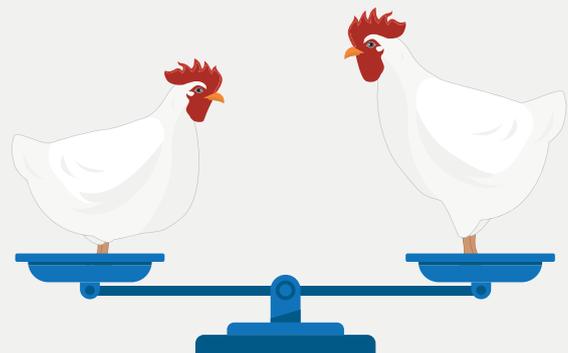
La observación y el conocimiento de la condición de los machos son importantes durante toda la vida de las aves. Alcanzar y mantener una condición corporal óptima, así como asegurarse de que no haya ningún deterioro de la condición corporal en ninguna de las etapas, son cruciales para el rendimiento de los machos.

Sin embargo, se recomienda prestar atención especial a lo siguiente:

Al inicio de la actividad física de apareamiento para procurar que la fertilidad y la productividad iniciales de la parvada estén maximizadas.

Después de la producción máxima para optimizar la fertilidad de la parvada durante toda su vida.

Figura 73
Ejemplo de dos machos adultos del mismo peso y edad, pero con condiciones corporales diferentes. El ave de la izquierda es más baja y ancha, y el ave de la derecha es más alta y delgada, pero el peso corporal de ambas aves es el mismo.



Sistema de puntuación de la condición corporal

La condición corporal (carnosidad de los machos) debe evaluarse en una escala del 1 al 5: un puntaje de 1 significa una carnosidad insuficiente, y un puntaje de 5 significa una carnosidad excesiva. Las diferencias entre los 5 puntajes se ilustran en la **Figura 74**.

Figura 74
Sistema de puntuación para evaluar la condición corporal de las aves (carnosidad).

Niveles de carnosidad en machos

1

V hundida

No debe observarse dentro de la parvada.



El macho está escuálido, el hueso de quilla está prominente, prácticamente no hay carnosidad para medir.

2

V estándar

20-30 semanas de edad.



El hueso de quilla es prominente, pero el macho tiene un poco de carnosidad.

3

U estándar

30-50 semanas de edad.



El pecho recién comienza a redondearse, el hueso de quilla se siente hundido al medio, y tiene un nivel decente de carnosidad.

4

U ancha

>50 semanas de edad.

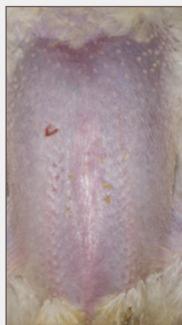


El pecho se está haciendo más ancho, pero aún tiene forma de U, prácticamente no se puede sentir el hueso de quilla.

5

U abollada

No debe observarse dentro de la parvada.



Tiene una carnosidad tan excesiva que la pechuga se abolla, con un hundimiento al nivel de la quilla.

Procedimiento para evaluar la condición corporal (forma o carnosidad de la pechuga)

La forma y la carnosidad de la pechuga deben evaluarse al menos una vez por semana durante el pesaje. Deben evaluarse todas las muestras de aves que se pesen.

Para evaluar la carnosidad, pase la mano por el largo de la pechuga (sobre el hueso de quilla), palpando la forma, el volumen y el tono del músculo de la pechuga (**Figura 75**).

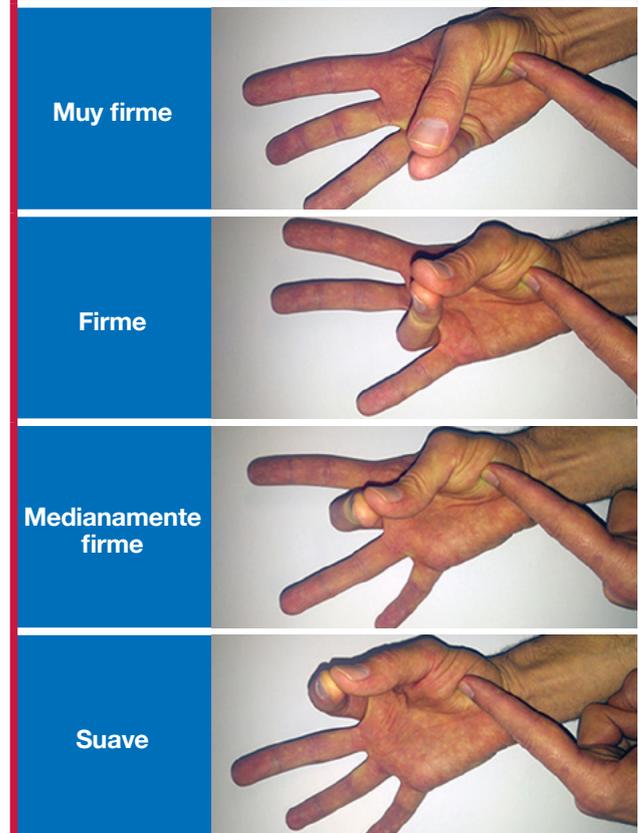
Figura 75
Evaluación de la condición de los machos. Mientras se sostiene al ave de ambas piernas, se pasa la mano por el hueso de quilla, y se determina la prominencia del hueso de quilla y el volumen, la forma y la firmeza de la pechuga en cualquiera de los lados de la quilla evaluada.



Se debe poner a cada ave un puntaje del 1 al 5 indicando el volumen y la forma de la pechuga. Los puntajes deben registrarse, y se debe determinar el puntaje promedio para la parvada cada semana. Además, debe monitorearse la tendencia en la condición de las aves con el paso del tiempo.

Además del volumen de carnosidad de la pechuga, es necesario considerar la firmeza del músculo de la pechuga. Durante el período entre las 28 y las 35 semanas de edad (justo después de la producción máxima de la parvada), el tono muscular debe ser firme. Las pruebas de firmeza (**Figura 76**) se utilizan a menudo para ayudar a determinar la firmeza del músculo de la pechuga.

Figura 76
Ejemplo de prueba de firmeza.



En el caso de los machos, un puntaje que indica “muy firme” a “firme” es lo ideal. Si los puntajes de firmeza cambian de “medianamente firme” a “suave”, significa que el ave está perdiendo tono muscular y se requieren medidas correctivas (revisar los volúmenes de alimento y los procedimientos de manejo del alimento).

Como una prueba simple para controlar la firmeza muscular, abra y relaje la palma de la mano. Presione suavemente la punta del dedo meñique y el pulgar, y utilizando el dedo índice de la mano opuesta, sienta el área carnosa debajo del pulgar. Debe sentirse bastante firme, como un filete cuando está bien cocido. Repítalo con los dedos restantes para determinar los puntajes de “firme” (dedo anular), “medianamente firme” (dedo mayor) y “suave” (dedo índice).

Durante la evaluación, la firmeza de la piel que cubre la pechuga será un indicio si las aves están cambiando de dirección: una piel muy suelta acompañará a una “baja firmeza” mientras que una piel tersa acompañará a una “buena firmeza”.

INFORMACIÓN ÚTIL ADICIONAL



Instrucciones en video: Evaluación de un macho de 18 semanas

Deben tenerse en cuenta los puntajes de condición corporal, junto con el peso corporal y la uniformidad, para tener fundamentos para hacer los ajustes apropiados en el manejo de las aves. En la **Tabla 20**, se presentan ejemplos de cómo se podrían usar las evaluaciones de la condición corporal de este modo.

En términos ideales, la misma persona debe evaluar la condición corporal cada semana, ya que la interpretación de la evaluación del puntaje de la condición corporal será levemente diferente entre personas. Además, si bien el puntaje promedio de la condición de los machos de una parvada puede ser de 2, el puntaje de la condición óptima para las parvadas individuales podría variar levemente alrededor de lo ideal.

Tabla 20
Ejemplos de cómo se puede usar la condición de los machos junto con el peso corporal para determinar las estrategias apropiadas de manejo de las parvadas.

	Edad de la parvada	Peso corporal promedio	Puntaje promedio de la condición en la semana 35*	Puntaje promedio de la condición en la semana 38*	Puntaje promedio de la condición en la semana 40*	Estrategia de manejo
Muestra 1	40 semanas	Objetivo	2.6	2.7	2.75	Peso corporal dentro del objetivo y condición adecuada. Dar un incremento recomendado en el alimento.
Muestra 2	40 semanas	Objetivo	2.6	2.6	2.4	Peso corporal dentro del objetivo, pero el puntaje de la condición cae. Considerar dar una mayor cantidad de alimento por encima de la recomendación, e investigar los motivos del empeoramiento de la condición.
Muestra 3	40 semanas	200 g (0.4 lb) por debajo del objetivo	2.5	2.5	2.45	Peso corporal por debajo del objetivo, el puntaje de la condición es bajo (aves de bajo peso). Comprobar que el puntaje de la condición sea correcto. Si se confirma, dar una mayor cantidad de alimento. Investigar los volúmenes de alimento, la uniformidad de la distribución del alimento, y la eficacia de la alimentación por sexos separados.
Muestra 4	40 semanas	200 g (0.4 lb) por encima del objetivo	2.9	3	3.3	Peso corporal por encima del objetivo y puntaje alto de condición (aves con exceso de peso). Verifique que los sistemas de distribución del alimento y alimentación por sexos separados estén funcionando de manera óptima. Alimente a las aves para que mantengan el peso corporal aumentado.

*El puntaje promedio de la condición corresponde a un grupo de muestra de machos que se somete a pesaje. Asegúrese de que las básculas sean precisas y estén calibradas antes del pesaje.



PUNTOS CLAVE

Se debe evaluar la condición corporal (carnosidad) al menos semanalmente durante el pesaje.

Todas las aves que se pesen deben evaluarse, y se debe dar un puntaje de su condición del 1 al 5 (donde 1 es una carnosidad insuficiente, 2 a 3 es ideal y 4 a 5 es una carnosidad excesiva).

Los puntajes de la condición deben registrarse, y se debe calcular el promedio para la parvada. Además, debe monitorearse la tendencia con el paso del tiempo.

La condición corporal debe emplearse en conjunto con el peso corporal y la uniformidad para determinar las estrategias de manejo y alimentación apropiadas.

Piernas y patas

Para mantener niveles de actividad y fertilidad óptima dentro de una parvada, los machos deben tener buenas piernas y patas (**Figura 77**). Las piernas deben estar rectas y no deben tener falanges torcidas. Los cojinetes plantares deben estar limpios y libres de daño físico. Las abrasiones y grietas en las patas pueden llevar a infecciones e incomodidad que reducirán el bienestar y la actividad de apareamiento. Debe retirarse de la parvada cualquier macho que muestre una condición deficiente de las piernas y patas.

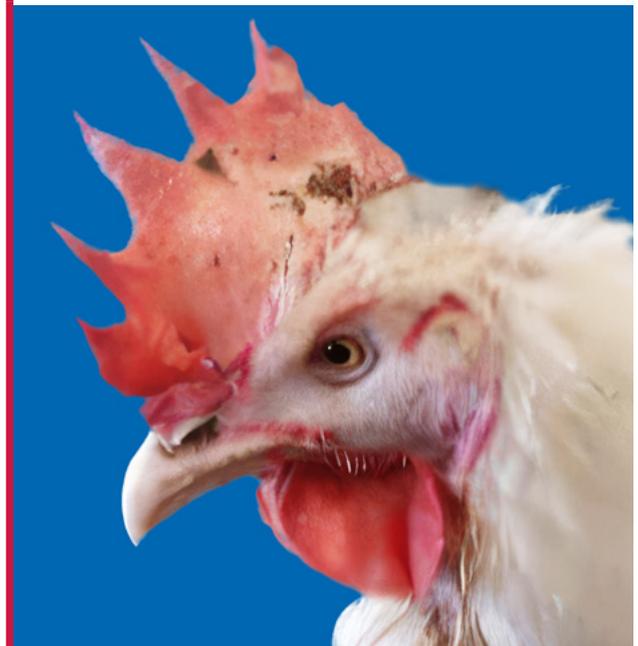
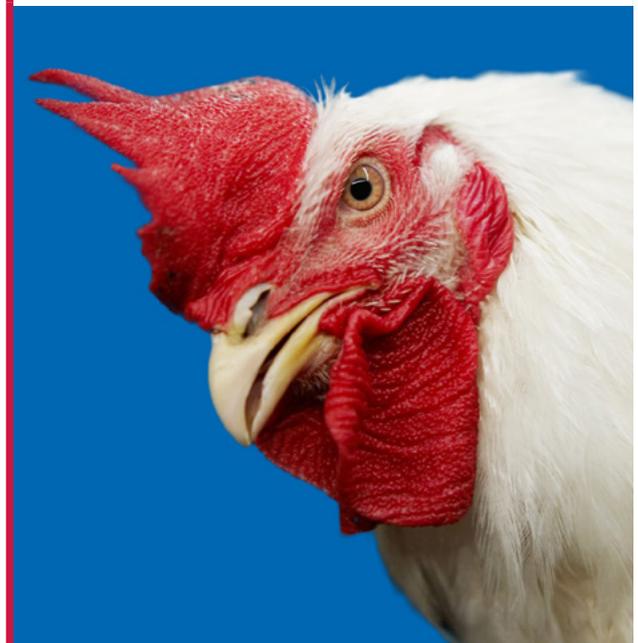
Figura 77
Buena salud de las piernas en los machos.



Cabeza

Los machos en buena condición que tengan un funcionamiento activo tendrán un color rojo intenso y uniforme alrededor de la cresta, la barbilla y el área de los ojos (**Figura 78**). En condiciones normales, el rostro de los machos saludables y de buena condición se enrojecerán en dirección a los ojos. Por otra parte, el rostro de los machos en condiciones más deficientes empezará a desvanecer su color desde el ojo. Los machos con un color poco intenso del rostro pueden tener una actividad de apareamiento baja y deben considerarse para su retiro.

Figura 78
Un macho saludable y activo que posee un rostro y cresta de color rojo (arriba), y un macho en condiciones más deficientes, que muestra palidez alrededor del ojo (abajo).



Emplume

Durante la producción, los machos de buena calidad que tengan una actividad adecuada mostrarán cierta pérdida parcial de las plumas, especialmente alrededor de los hombros, los muslos, la pechuga y la cola (**Figura 79**). Los machos con buen plumaje generalmente tienen una actividad de apareamiento baja y se debe considerar su retiro.

Figura 79

Un macho activo que posee cierto desgaste de las plumas (izquierda) y un macho inactivo que no muestra desgaste de las plumas (derecha).



**INFORMACIÓN
ÚTIL ADICIONAL**



Instrucciones en video: Evaluación de un macho de 57 semanas

Condición de la cloaca

Durante el pesaje semanal, debe evaluarse la condición de la cloaca de los machos. Evaluar la intensidad del color rojo y la humedad de la cloaca (**Figura 80**) es una herramienta útil de manejo para evaluar la condición de los machos y la actividad de apareamiento dentro de la parvada. El objetivo es mantener una coloración intensa y uniforme de la cloaca. Los machos sanos y de buena condición que tengan una actividad óptima tendrán un color rojo más intenso de la cloaca. El color de la cloaca se relaciona con la frecuencia de apareamiento y es un resultado de la fricción por el contacto con la hembra. La cloaca estará húmeda, y habrá cierta pérdida de plumas alrededor del área de la cloaca. Los machos de condiciones deficientes con una actividad de apareamiento baja tendrán un color pálido en la cloaca. La cloaca será pequeña y estará seca y con una buena cubierta de plumas.

Figura 80

Variación en el color de la cloaca que se utiliza para indicar el grado de actividad de apareamiento de los machos. La cloaca de la imagen de arriba es de un macho con actividad y que tiene un color rojo intenso, está húmeda y muestra cierto grado de desgaste de las plumas. La cloaca de la imagen de abajo es de un color pálido, pequeña, seca y no muestra signos de desgaste de las plumas.



PUNTOS CLAVE

Durante la postura, se debe respetar un plan de reducción de los machos para mantener una fertilidad óptima de la parvada.

La decisión sobre qué machos deben retirarse de la parvada se toma teniendo en cuenta una evaluación general de la condición física de los machos.

Los atributos que se deben observar incluyen:

- Peso corporal.
- Condición corporal.
- Piernas y patas.
- Color del rostro.
- Condición de la cloaca.
- Estado de alerta y actividad.



INFORMACIÓN ÚTIL ADICIONAL



Póster de Aviagen: Evaluación de los machos en la producción

Evaluación de la condición de las hembras

El pesaje semanal de las muestras también presenta una oportunidad ideal para evaluar la condición física de las hembras. Al igual que con los machos, es una buena práctica de manejo levantar a hembras individuales y evaluar su condición mientras se recorre la parvada.

Todo el personal que manipule a las aves debe hacerlo con cuidado y atención, y debe estar capacitado adecuadamente.

Levante

Durante el levante, la evaluación de la condición física de las aves se fundamenta principalmente en el monitoreo del peso corporal y el tamaño del esqueleto (tamaño de la estructura ósea y longitud de los tarsos). Sin embargo, también es importante prestar atención al grado de carnosidad, la salud en general, el estado de alerta y la actividad. Alcanzar un crecimiento y desarrollo uniforme de las hembras durante el levante es fundamental para el rendimiento posterior en la postura. La variación en el tamaño de la estructura ósea dentro de la población de hembras puede servir de indicador visual de una baja uniformidad de la parvada (debe emplearse una determinación del CV%/uniformidad% del peso corporal para confirmarlo). Cuando se produce una baja uniformidad de la parvada, se deben identificar las causas (por ejemplo, mala distribución del alimento, espacio de comederos inadecuado, enfermedades, condiciones deficientes de la crianza).

Postura

Durante la postura, los fundamentos principales para las decisiones sobre el manejo del alimento para las hembras son el peso corporal, la producción de huevos y el peso de los huevos. El monitoreo periódico de la distancia entre los extremos del isquion, la carnosidad y el desarrollo de una almohadilla de grasa pueden proveer información útil de apoyo para el manejo.

Distancia entre los extremos del isquion

La medición de la distancia entre los extremos del isquion (hueso pélvico) es una herramienta útil de manejo para determinar la etapa de desarrollo sexual de las hembras en crecimiento y, por lo tanto, cuándo está por comenzar la postura. En condiciones normales, la distancia entre los extremos del isquion gradualmente aumentará a medida que crecen las aves hasta que lleguen al punto máximo en el momento de la postura del primer huevo (**Tabla 21**). Si la distancia entre los extremos del isquion no se desarrolla como lo indicado en la **Tabla 21** (es decir, está por debajo de 1 a 1.5 dedos [1.9 a 2.5 cm; 0.75 a 1 in] en la edad prevista de la estimulación lumínica), o si hay una variación grande en las distancias entre los extremos del isquion en la parvada, debe retrasarse la estimulación lumínica.



INFORMACIÓN ÚTIL ADICIONAL



Instrucciones para el manejo de aves reproductoras de engorde: Medición de la distancia entre los extremos del isquion

Tabla 21
Cambios en la distancia entre los extremos del isquion según la edad.

Edad	Distancia entre los extremos del isquion	Distancia aproximada entre los extremos del isquion
84-91 días	Cerrado	-
119 días	1 dedo	1.9-2.5 cm (0.75 in-1 in)
21 días antes del primer huevo	1.5 dedos	
10 días antes del primer huevo	2-2.5 dedos	3.8-4.2 cm (1.5 in-1.7 in)
Primer huevo	3 dedos	5 cm-6 cm (2 in-2.5 in)

*La calificación del isquion siempre debe estar a cargo de la misma persona, si es posible, para la congruencia de la calificación.

La distancia entre los extremos del isquion debe monitorearse con regularidad desde las 15 a 16 semanas (de 105 a 112 días) de edad hasta el momento de la postura del primer huevo (**Figura 81**). En términos ideales, esto debe realizarse cada vez que se recorre el galpón, pero debe hacerse como mínimo de manera semanal. El término “dedo” es relativo al tamaño de la mano, por lo que variará de una persona a otra. Lo ideal es que sea la misma persona quien mida la distancia entre los extremos del isquion semana a semana. Como regla general, las aves están en el momento de la postura del primer huevo cuando la distancia entre los extremos del isquion es de unos 3 dedos (o aproximadamente 5-6 cm [2-2.5 in]). Una capa fina de grasa que cubre los isquiones (deben sentirse redondeados) indica que las aves están acumulando grasa abdominal como preparación para el momento de la postura del primer huevo. La ausencia de la capa de grasa (cuando se sienten puntiagudos) podría indicar que las aves no están listas para la estimulación lumínica.

Figura 81
Evaluación de la distancia entre los extremos del isquion en las hembras.



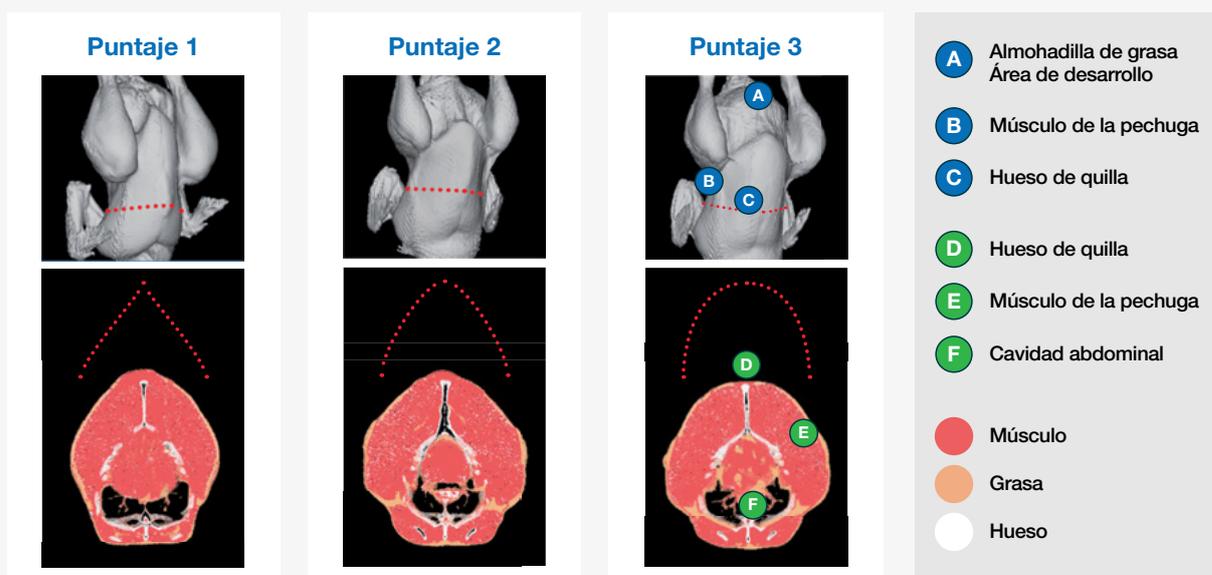
Monitoreo de la condición corporal en hembras

En general, una parvada uniforme de hembras que alcanzan el perfil del objetivo de peso corporal en el levante también debe alcanzar una condición corporal óptima.

Es importante procurar que las hembras no tengan una carnosidad excesiva ni insuficiente. Independientemente de la edad, las hembras que tienen una carnosidad sustancialmente excesiva son propensas a tener sobrepeso y podrían tener mayores depósitos de grasa, mientras que las hembras con carnosidad insuficiente son propensas a tener condiciones deficientes. Ambas situaciones impactan en el rendimiento reproductivo de por vida. Tal y como en el caso de los machos, se debe manipular una muestra de hembras con frecuencia (al menos semanalmente), y se debe evaluar la condición corporal (carnosidad) para procurar que la parvada conserve un buen estado de salud y una buena condición para mantener el rendimiento reproductivo.

A diferencia de lo que se emplea para los machos, se utiliza un puntaje del 1 al 3 para el sistema de puntuación de las hembras (**Figura 82**). Sin embargo, la manera en que se interpretan y se usan los resultados de la parvada es diferente, ya que la forma del cuerpo de las hembras es distinta de la de los machos y no se recomienda retirar a hembras individuales de una parvada a causa de esta evaluación. Para las hembras, es fundamental lograr el objetivo de peso corporal y modificar la asignación de alimento en una relación adecuada con los niveles de producción de huevos y el peso del huevo. La evaluación de la carnosidad en las hembras tiende a ser una herramienta de apoyo del manejo (en lugar de ser algo fundamental, como es en el caso para los machos en la postura).

Figura 82
Imágenes de exploración por tomografía computarizada (TC) que muestran el sistema de puntuación de la carnosidad para evaluar la condición de las aves. Estas imágenes muestran a hembras de 40 semanas de edad. Las 3 imágenes de arriba muestran el ave entera (las líneas punteadas indican la posición en la que se tomaron las imágenes transversales). Las 3 imágenes de abajo muestran una vista transversal interna de la pechuga.



Durante el levante, el control apropiado de la parvada debe minimizar la incidencia de aves con puntaje de 1 (baja carnosidad) o de 3 (carnosidad excesiva) en la parvada.

Durante la postura, es preferible que el puntaje promedio de la parvada esté entre 2.0 y 2.5, y que la incidencia de hembras con puntaje de 1 se minimice, ya que las hembras con carnosidad insuficiente son propensas a tener una menor producción de huevos. Sin embargo, un puntaje de condición corporal de 3 puede ser satisfactorio para las hembras durante la postura, ya que una hembra con carnosidad todavía puede tener una producción reproductiva adecuada.

i INFORMACIÓN ÚTIL ADICIONAL



Instrucciones en video: Hembra de 18 semanas

Almohadilla de grasa abdominal

Durante la postura, el monitoreo del depósito de una almohadilla de grasa (**Figura 83**) es otra herramienta de apoyo del manejo que puede ayudar a tener una mejor evaluación global de la condición de las aves.

Figura 83

Evaluación de la almohadilla de grasa abdominal en una hembra reproductora de engorde. Para evaluar el contenido de la almohadilla de grasa abdominal, palpe con suavidad el área que está justo por debajo de la cloaca con la mano ahuecada. La almohadilla de grasa abdominal posterior a la producción máxima no debe exceder el nivel que se muestra aquí.



Hay poco desarrollo de una almohadilla de grasa en las reproductoras de engorde con carnosidad adecuada antes del inicio de la postura. Un desarrollo significativo de la almohadilla de grasa se produce después de que se alcanza la madurez sexual, donde la almohadilla alcanza su tamaño máximo aproximadamente 2 semanas antes de la producción máxima de huevos. La almohadilla de grasa abdominal en las hembras puede servir de reserva de energía para favorecer la producción máxima de huevos, pero cualquier excedente de grasa, en particular después de la producción máxima, será perjudicial para la persistencia de la producción de huevos, la fertilidad y la incubabilidad, y podría reducir la viabilidad. Existe una relación positiva entre el peso corporal y el desarrollo de una almohadilla de grasa, por lo que las hembras de mayor peso son propensas a tener mayores niveles de grasa que podrían afectar a la productividad (**Figura 84**).

Figura 84

Aumentos en la almohadilla de grasa con el peso. Las imágenes muestran una sección transversal longitudinal de las hembras (cloaca a la izquierda, cabeza [no se muestra] a la derecha). Las aves tenían 40 semanas de edad. La hembra de la izquierda está empeorando su condición y está por debajo del objetivo de peso con muy poca grasa. La producción de huevos de dicha ave es propensa a reducirse o incluso a detenerse. El ave de la derecha tiene una almohadilla de grasa de gran tamaño y muestra acumulaciones de grasa alrededor de los órganos internos. La tasa y la persistencia de la postura son propensas a reducirse en esta ave.

Incrementos en la almohadilla de grasa



- A** Hueso de quilla
- B** Músculo de la pechuga
- C** Cavidad abdominal
- D** Huevo
- Músculo
- Grasa
- Hueso

Peso vivo	3314 g 7.3 lbs	3666 g 8.1 lbs	3747 g 8.3 lbs
Diferencia con el objetivo de peso	-336 g -0.74 lbs	+16 g +0.04 lbs	+97 g +0.21 lbs
Peso de la almohadilla de grasa	42 g 0.09 lbs	71 g 0.16 lbs	104 g 0.23 lbs
Almohadilla de grasa como porcentaje del peso vivo	1.3	1.9	2.8

Desde el inicio de la postura, las hembras se deben evaluar rutinariamente (al menos cada semana) para monitorear el progreso del desarrollo de la almohadilla de grasa. El grado real de depósito de una almohadilla de grasa variará según cada ave. El objetivo después de la producción máxima es mantener a las hembras en un peso físico maduro, y a su vez minimizar el desarrollo excesivo de una almohadilla de grasa. Como guía, el volumen máximo de la almohadilla de grasa no debe superar el tamaño de la mano ahuecada de una persona promedio o un huevo de gran tamaño (aproximadamente de 8 a 10 cm [3 a 4 in]).

✓ PUNTOS CLAVE

Deben hacerse evaluaciones periódicas de la condición física (carnosidad) de las hembras a lo largo de la vida de la parvada.

Usar una combinación de evaluaciones físicas (peso corporal, carnosidad, almohadilla de grasa y distancia entre los extremos del isquion) proporciona un indicio confiable de la condición global de las hembras sobre las que se puedan fundamentar las decisiones de manejo apropiadas.

Sección 6: Cuidado de los huevos para incubación en la granja

Cuidado de los huevos para incubación

Objetivo

Manejar las condiciones de almacenamiento de los huevos de modo tal que haya muy poca contaminación bacteriana y deterioro relacionado con la edad en el blastodermo y el contenido del huevo en la medida de lo posible, a fin de optimizar la incubabilidad durante toda la vida y la calidad de los pollitos.

Principios

Los huevos deben mantenerse en condiciones higiénicas y a la temperatura y humedad correctas para lograr la mejor incubabilidad. Debe haber procedimientos satisfactorios implementados para la recolección, desinfección, enfriamiento y almacenamiento de los huevos, y cada proceso debe llevarse a cabo de modo que el desarrollo embrionario no se vea afectado.

¿Por qué los huevos para incubación necesitan cuidados?

El huevo fértil para incubación normalmente está libre de contaminación microbiana cuando se pone, donde la etapa embrionaria y el contenido del huevo tienen un estado que favorecerá una buena incubabilidad. La cáscara y la albúmina protegen al embrión de daños y previene la contaminación bacteriana usando una combinación de protección física y proteínas antimicrobianas. El crecimiento

embrionario y la altura de la albúmina pueden conservarse en una condición óptima si se mantienen temperaturas constantes de almacenamiento de los huevos, menores a 18 °C (64.4 °F).

La granja puede minimizar la contaminación bacteriana manteniendo la limpieza de la cáscara y evitando que se formen gotas de agua sobre la superficie de la cáscara, ya sea mediante la condensación, los nebulizadores de desinfectante o el lavado de los huevos.

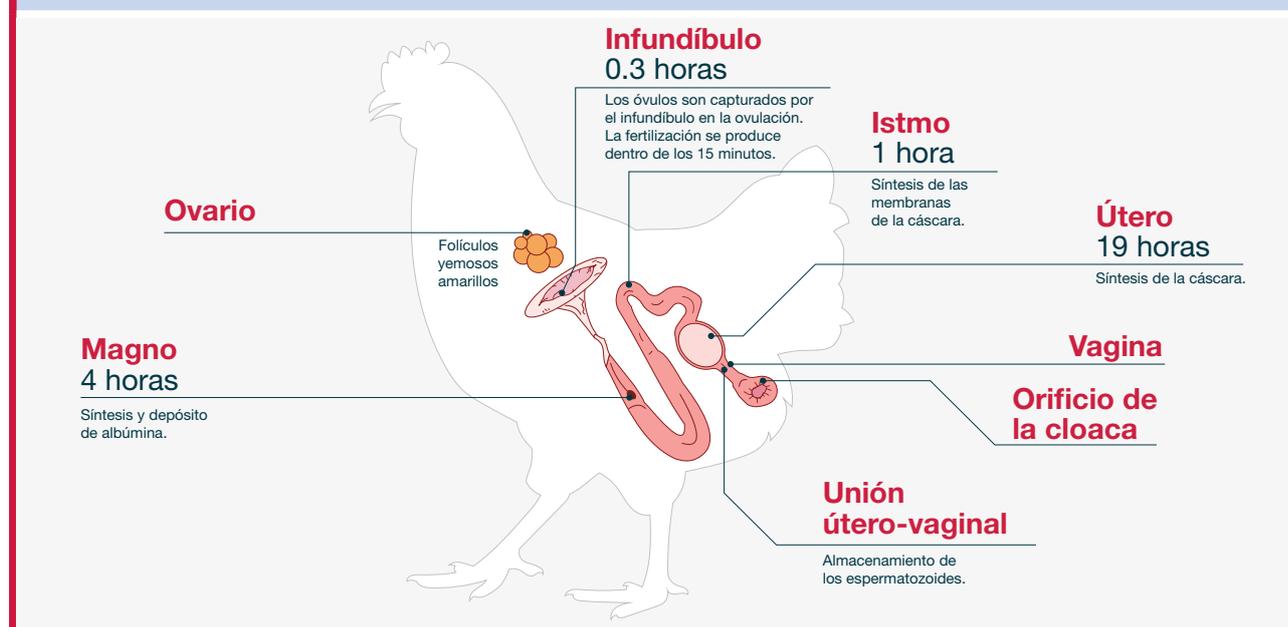
Fertilización de los huevos y desarrollo temprano de los embriones

Cada día, el ovario de la gallina libera un óvulo, que es inmediatamente capturado por el infundíbulo.

En la **Figura 85**, se muestra el ovario y el oviducto de la gallina ponedora, que demuestra por qué el embrión ya empezó a desarrollarse antes de que el huevo esté completamente formado y se haya puesto.

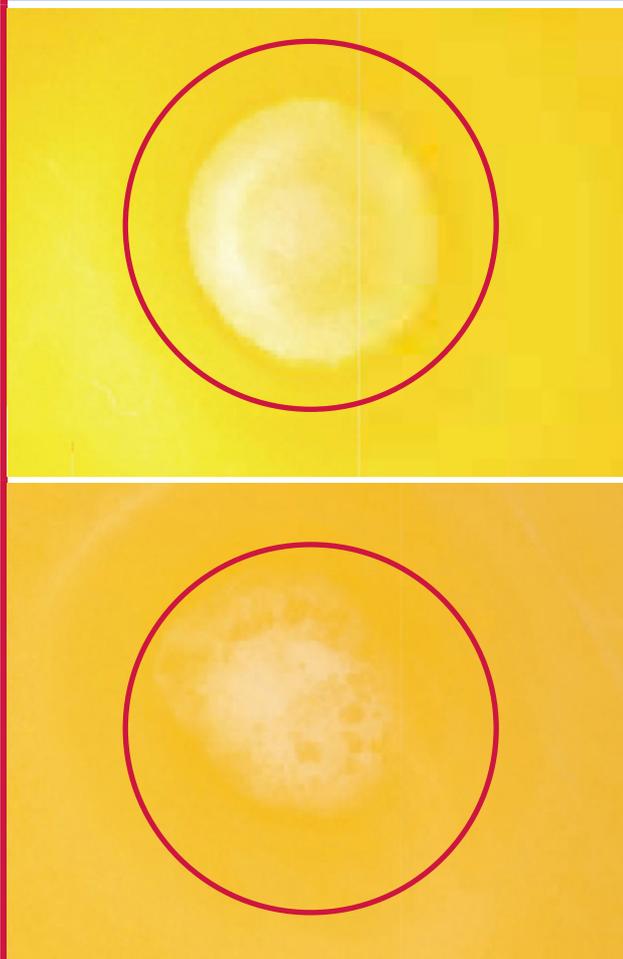
La fertilización debe realizarse inmediatamente después de la ovulación, antes de que empiece a formarse la membrana vitelina, aproximadamente 20 minutos después de la ovulación. Los espermatozoides se conservan después del apareamiento en túbulos de almacenamiento de los espermatozoides en la unión útero-vaginal y deben desplazarse hasta el oviducto para estar listos inmediatamente antes de la ovulación.

Figura 85
Diagrama donde se muestra el ovario y el oviducto. Los eventos clave están etiquetados.



Después de la fertilización, el blastodermo continuará creciendo y desarrollándose, siempre y cuando esté a la temperatura del cuerpo en el oviducto, donde se forma la albúmina (4 horas), se secretan las membranas de la cáscara (1 hora) y se forma la cáscara (19 horas). Durante las 24 horas que está en el oviducto, el embrión se desarrollará a través de una serie de etapas bien definidas. Para el momento en que se pone el huevo, se parecerá a un anillo blanco ligeramente elevado con un centro más oscuro (**Figura 86**).

Figura 86
Desarrollo del blastodermo después de 24 horas en el oviducto (arriba). También se muestra un huevo infértil (abajo) con fines comparativos.



A medida que los huevos se enfrían después de la postura, el crecimiento y el desarrollo del embrión se desacelerarán. El crecimiento normal se detiene alrededor de los 26 °C (78.8 °F) a 29 °C (84.2 °F), y se puede identificar un crecimiento mucho más lento por debajo de los 26 °C (78.8 °F). Todo desarrollo se detiene por completo a los 15 °C (59.0 °F). Las etapas de desarrollo en el lote de huevos afectarán su capacidad de sobrevivir a las temperaturas fluctuantes. Cualquier variabilidad en el desarrollo también tendrá un impacto en el período ventana de nacimiento; mientras más variable es la etapa del embrión al inicio de la incubación, más amplio será el período ventana de nacimiento.

Contaminación bacteriana: barreras y facilitadores

Barreras

La cáscara y la cutícula del huevo

El oviducto normalmente está libre de microorganismos que puedan dañar la incubabilidad o la calidad de los pollitos; y en el momento de la postura, el 90 % o más de los huevos son prácticamente estériles. La contaminación se produce solamente después de la oviposición. La cáscara del huevo sirve como barrera física contra la contaminación bacteriana, que se ve potenciada ampliamente por una capa externa de cutícula.

La cutícula es una capa fina de proteína que permite que penetren los gases, pero no los microorganismos. Inmediatamente después de que se pone el huevo, aún no está completamente formada (por esto es que la superficie de la cáscara se ve húmeda y, bajo una magnificación, tiene un aspecto abierto similar al de una esponja). La cutícula se endurece en una superficie más plana y similar a hojuelas dentro de los 2 a 3 minutos de la postura del huevo. Hasta que este proceso se completa, es fácil para los microbios penetrar la cutícula atravesando los poros para entrar al huevo. La **Figura 87** es un ejemplo de un corte transversal de la cáscara del huevo, que muestra la cutícula en su estado normal inmediatamente después de que se pone el huevo. En este punto, la cutícula se verá humedecida.

Figura 87
Corte transversal que muestra la estructura de la cáscara del huevo y las capas de protección.



El estado de la cutícula, ya sea sin curar o seca, afecta la capacidad de prevenir la contaminación del contenido del huevo. En la **Figura 88**, se muestran ejemplos de cáscaras que quedan en contacto directo con heces inmediatamente después de la postura (izquierda) y nuevamente después de que se secó la cutícula (derecha). Debido a que la

cutícula no es completamente funcional cuando se pone el huevo, la higiene de los nidos y las recolecciones frecuentes de los huevos son importantes cuando se intenta limitar la contaminación bacteriana en los huevos para incubación. La superficie sobre la que se ponen los huevos debe estar libre de contaminación, y el recubrimiento de los nidos y las cintas de recolección de huevos deben inspeccionarse y limpiarse diariamente.

Figura 88
Las bacterias atraviesan la cutícula sin curar dentro de los 15 minutos del tiempo de contacto (izquierda), mientras que la misma exposición después de que se forma completamente la cutícula no está asociada con la contaminación (derecha). *Imagen cortesía de Nick Sparks, Decano del cuerpo docente de Scotland's Rural College*



Proteínas antimicrobianas

Tanto la cutícula como la albúmina contienen proteínas antimicrobianas, que ayudan a controlar la velocidad a la que la contaminación se disemina para entrar al huevo y una vez que esté dentro de este. Tienden a deteriorarse en condiciones cálidas y con el tiempo. Es por esto que la contaminación empeora a medida que los huevos continúan sucios con el tiempo.

Facilitadores

Agua y humedad

Cuando la cutícula se cura por completo, protege con eficacia el contenido del huevo, siempre que no se permita que se humedezca la superficie del huevo. El agua sobre la superficie de la cáscara facilita mucho más que los microorganismos se desplacen por ella y entren por los poros. El agua podría volverse un problema en estos casos:

Cuando la desinfección de la superficie de la cáscara usa una solución acuosa (especialmente si la tasa de eliminación de bacterias es relativamente baja).

Cuando se lavan los huevos para eliminar la contaminación macroscópica.

Cuando los huevos se trasladan de un almacén de huevos de menor temperatura a un entorno más cálido y húmedo, lo que causa una condensación en la superficie de la cáscara.

Condensación

Cuando los huevos a baja temperatura se trasladan a una atmósfera cálida y húmeda, se formará una condensación sobre la superficie del huevo. Esto puede ocurrir cuando se transportan de un almacén de huevos a baja temperatura en la granja a una planta de incubación cálida. Por ejemplo, si se trasladan los huevos de un almacén de huevos en la granja que esté a 15 °C (59.0 °F) a una sala de almacenamiento de los huevos o un cuarto de incubadoras en la planta de incubación que está a 25 °C (77.0 °F), se producirá una condensación en cualquier nivel de humedad que supere el 60 % HR (Tabla 22). Si los huevos tienen condensación, no deben fumigarse ni ponerse en un almacén de huevos a baja temperatura hasta que se sequen.

Tabla 22
La temperatura más baja para formar condensación durante el movimiento del huevo.

Temperatura del almacén de huevos, °C (°F)	Humedad relativa (%HR) de los huevos de la sala que se trasladan				
	40	50	60	70	80
12 (54)	27 (81)	23 (73)	20 (68)	18 (64)	15 (59)
13 (55)	28 (82)	24 (75)	21 (70)	19 (66)	16 (61)
14 (57)	29 (84)	25 (77)	22 (72)	20 (68)	17 (63)
15 (59)	30 (86)	26 (79)	23 (73)	21 (70)	18 (64)
16 (61)	31 (88)	27 (81)	24 (75)	22 (72)	19 (66)
17 (63)	32 (90)	28 (82)	25 (77)	23 (73)	20 (68)
18 (64)	33 (91)	29 (84)	26 (79)	24 (75)	21 (70)

Para evitar la condensación, la temperatura de la cáscara debe ser mayor de lo que se presenta en la **Tabla 22**.

Si los huevos se van a almacenar a una temperatura que podría causar fácilmente una condensación, como el traslado del galpón a un camión, podrían requerirse algunos ajustes. En los climas tropicales donde los niveles de humedad superan frecuentemente el 70 % (temperatura del aire de aproximadamente 28 °C [82.4 °F]), el mejor procedimiento es evitar enfriar los huevos en la granja y, en lugar de esto, procurar que los huevos se transporten de la granja a la planta de incubación al final de cada día. Sin embargo, en las regiones templadas, es poco probable que la temperatura exterior sea lo suficientemente alta y con la suficiente humedad para causar la condensación, por lo que los huevos se enfrían mejor en la granja y luego se trasladan a la planta de incubación con menor frecuencia.

Buenas prácticas para el cuidado de los huevos para incubación

Nebulizadores con desinfectante

Los nebulizadores con desinfectante se utilizan cuando el desinfectante de huevos para incubación en la granja se diluye con agua y se aplica utilizando un rociador o un nebulizador. En teoría, si el tamaño de las gotas es lo suficientemente pequeño, los huevos no se humedecerán durante el proceso de uso de nebulizadores. Si los huevos están muy sucios y la tasa de eliminación de bacterias es baja, aumentará la cantidad de huevos podridos en la planta de incubación. Algunos desinfectantes químicos causan problemas adicionales porque podrían quemar o corroer naturalmente el material orgánico, lo que causaría daños significativos en la cutícula al contacto.

Huevos lavados

Los huevos lavados no solamente están muy sucios, sino que también se han sumergido en agua que podría estar muy contaminada. En términos ideales, cualquier huevo que esté lo suficientemente sucio para necesitar un lavado no debería usarse como huevo para incubación. Si los huevos para incubación deben lavarse, el agua debe estar de 7 a 10 °C (12.6 a 18.0 °F) más cálida que los huevos, para que el contenido de los huevos no se enfríe con tanta rapidez. El enfriamiento repentino podría causar que el contenido del huevo se contraiga y esto succione el agua contaminada al interior del huevo a través de los poros. En la **Figura 89**, se muestra la contaminación en el interior de un huevo lavado que se ha almacenado por 10 días.

Figura 89
El cambio de color en el interior de la cáscara de un huevo lavado muestra la contaminación bacteriana en el interior del huevo.



Huevos de piso

Los huevos de piso se ponen sobre una superficie contaminada y, a menudo, se dejan enfriar allí, lo que aumenta la tasa de penetración bacteriana de la cáscara. Si la cama está húmeda, la penetración bacteriana empeorará; por esto es que los huevos sucios y de piso pueden ser una fuente importante de contaminación y huevos podridos (huevos explosivos). La información sobre el manejo de

la parvada para minimizar la cantidad de huevos de piso se desarrolla en la sección *Manejo hasta la postura*.

Si no se puede evitar el uso de huevos de piso, deben recolectarse frecuentemente (de 5 a 6 veces por día) y desinfectarse lo antes posible para que se puedan enfriar en un entorno limpio. Todos los huevos que estén muy sucios deben descartarse. Los huevos de piso que se envían a la planta de incubación deben identificarse con claridad en las bandejas y los carritos para que la planta de incubación los pueda manipular apropiadamente.

Si los huevos levemente sucios se limpian o se raspan para eliminar la suciedad de la superficie de la cáscara, esto puede bloquear los poros de la cáscara, dañar la cutícula protectora y aumentar el riesgo de contaminación.

Desinfección de la cáscara del huevo

La desinfección de la cáscara del huevo es importante porque limita el traslado de microorganismos de la granja a la planta de incubación, y también reduce los daños causados por las bacterias que atraviesan las cáscaras afectadas por el daño a la cutícula o la condensación. Sin embargo, no afectará a las bacterias que ya se encuentran dentro del huevo. Después de que las bacterias ingresan al huevo, están protegidas de cualquier tratamiento de desinfección por el contenido del huevo. Por esto es importante mantener los nidos limpios, evitar dañar la cutícula y evitar las situaciones donde la condensación podría formarse sobre la superficie de los huevos (**Tabla 22**).

El formaldehído es eficaz contra las bacterias, los virus y las esporas de hongos, no daña el blastodermo inactivo y tiene un efecto residual que continúa protegiendo al huevo después del tratamiento inicial. No daña la cutícula, es de bajo costo y de uso simple. Sin embargo, el formaldehído es un carcinógeno y su aplicación está restringida o prohibida en muchos países.

Debido al uso reducido del formaldehído en todo el mundo, a menudo se sugieren productos químicos alternativos y métodos de aplicación para la desinfección de los huevos para incubación y deben respetar las siguientes condiciones:

Eliminar las bacterias y los hongos, en forma activa y esporulada, después de una aplicación única, que no retrase el proceso de empaque de los huevos.

Ser seguro para los seres humanos sin el uso de equipo de protección personal.

Dispersarse en forma de gas, no disolverse en agua.

No causar daños físicos en la cutícula.

Permitir que la granja aplique un tratamiento en los huevos después de cada recolección, en lugar de hacerlo al final del día.

Una buena alternativa al formaldehído es el uso de luz ultravioleta (UV) por encima de la banda de recolección de huevos antes de que se empaquen los huevos. Esto permite una buena eliminación de bacterias sin dañar la cutícula, está asociado con una incubabilidad levemente mejorada y potencia el estado de higiene de la banda de recolección de huevos.

Recolección de huevos

Los aspectos del manejo de huevos de piso y los nidos influirán en las oportunidades de que se contaminen los huevos, y también si se enfrían y mantienen su baja temperatura sin contratiempos. Los factores importantes de manejo de los nidos incluyen lo siguiente:

Mantener los nidos libres de heces y otras fuentes de contaminación mediante la inspección diaria y la eliminación de heces blandas, y mediante el lavado de los nidos según los protocolos de limpieza y desinfección.

Recolecte los huevos frecuentemente para reducir las posibilidades de que los huevos se agrieten y se ensucien en la recolección, y también para mejorar la uniformidad del enfriamiento.

En la **Figura 90**, se muestra una imagen de la temperatura de los huevos al momento de la recolección en un galpón con nidos automáticos y un empaquetador automático, donde los huevos se recolectan dos veces por día. Cuando los huevos permanecen en la banda por un tiempo prolongado y la temperatura ambiental es cálida, los huevos pueden preincubarse y, en consecuencia, reducir la incubabilidad general.

Recolecte los huevos diarios finales lo más tarde de la jornada posible para minimizar la cantidad de huevos que se mantienen en los nidos o las cintas durante la noche.

Controle las áreas de transición en la cinta de huevos para asegurarse de que la banda esté nivelada y que no haya áreas irregulares ni obstáculos en el recorrido de los huevos.

Selección y empaque de los huevos

Rechace los huevos pequeños (los pesos mínimos de los huevos variarán), los huevos agrietados o dañados, los huevos con anomalías macroscópicas de la cáscara, los huevos de yema doble, los huevos de cáscara blanda y cualquier huevo que esté cubierto en más del 25 % con suciedad o heces (o supere los niveles de suciedad estipulados por la planta de incubación o los requisitos reglamentarios). Registre las cantidades rechazadas en cada categoría y haga un monitoreo de estas.

El empaque debe permitir que los huevos se enfríen de manera uniforme y se muevan libremente. La manera más simple de lograr esto es empaquetar los huevos en bandejas de incubación que luego se colocan en carro de la granja, apilándolos de abajo hacia arriba de modo tal que los huevos cálidos no vuelvan a calentar a los huevos de una recolección anterior (**Figura 91**).

En ciertas situaciones, podría ser necesario empaquetar los huevos en bandejas de fibra en cajas de cartón para su almacenamiento y transporte; los huevos se deben dejar enfriar en estantes bien separados antes de que se empaqueten.

Evite envolver los huevos en un envoltorio plástico, ya que estimulará la contaminación. Si no hay alternativa, deje que los huevos se enfríen antes de envolverlos y retire el plástico inmediatamente después del transporte.

Cuando se haya colocado un carro de huevos en el almacén de huevos, se debe quedar allí. Cargue un carro parcial llevando bandejas de huevos al almacén para finalizar la carga, y no sacando el carro del almacén.

Figura 90
El rango de temperaturas del huevo en la recolección en un sistema automático de nidos.

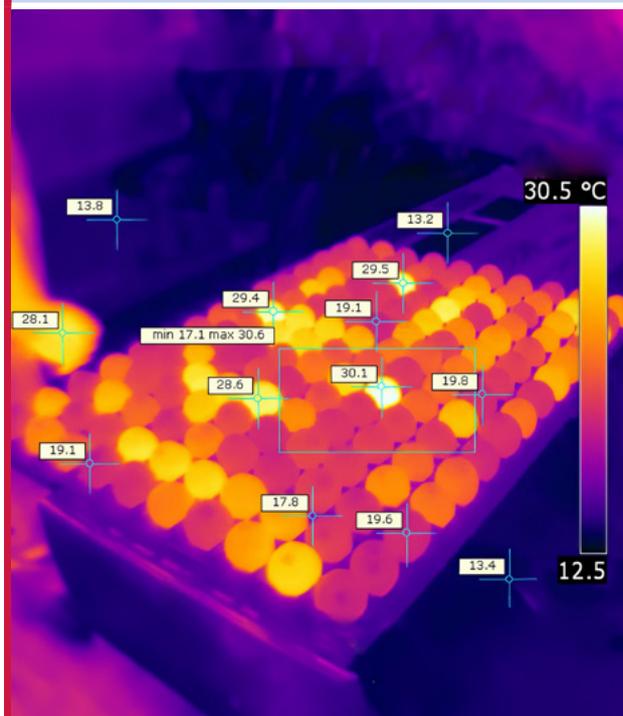
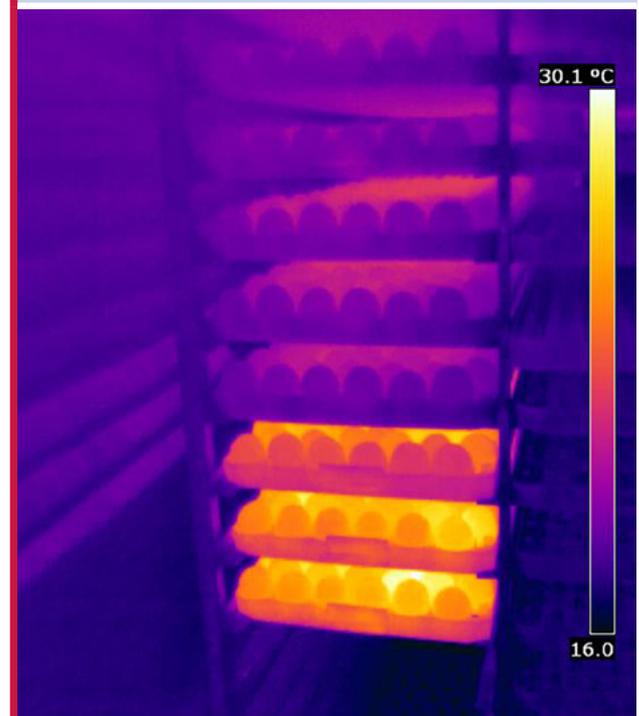


Figura 91
Huevos que se empaquetan incorrectamente de arriba hacia abajo, donde se colocan los huevos de mayor temperatura por debajo de los que ya se enfriaron.



Enfriamiento y almacenamiento de los huevos

Cuando se haya puesto un huevo, debe enfriarse hasta el punto donde el desarrollo del embrión se detenga. El enfriamiento lento se suele asociar con una mejor incubabilidad, pero la velocidad de enfriamiento en una granja individual dependerá de la temperatura ambiente en la sala de empaquetado de los huevos, que depende del clima local. El crecimiento y desarrollo de los embriones se detiene por completo a los 15 °C (59.0 °F). Cualquier temperatura que supere los 15 °C (59.0 °F) permitirá al menos cierto nivel de desarrollo, y el almacenamiento de los huevos por más de 7 días empezará a perjudicar la incubabilidad. Las condiciones de almacenamiento de los huevos deben optimizarse para mantener la incubabilidad.

Los almacenes de huevos de la granja deben aislarse y enfriarse para mantener una temperatura constante de 15 °C (59.0 °F) (Tabla 23). Si la edad del huevo se mantiene a menos de 4 días, es poco probable que el almacenamiento a 18 °C (64.4 °F) sea un problema; si las edades de los huevos superan con regularidad los 15 días, una temperatura de 12 °C (53.6 °F) puede funcionar, pero solo si se tiene mucho cuidado de evitar la condensación cuando los huevos se trasladan a un entorno de mayor temperatura. En la granja, las temperaturas de almacenamiento deben monitorearse para que se ajusten cuando cambia la duración del almacenamiento promedio.

Es importante coordinar las temperaturas con las que se utilizan en el transporte a la planta de incubación y el almacenamiento dentro de ella. Esto evitará la fluctuación de temperaturas y la condensación.

En términos ideales, la humedad del almacén de huevos debe mantenerse entre el 70 % y el 80 % de HR para evitar que los huevos pierdan demasiada humedad durante el almacenamiento.

El flujo de aire en el almacén de huevos debe ser uniforme en todo el espacio. No apunte los enfriadores ni calefactores hacia los huevos. Los carros deben distribuirse separadamente; no bloquee el flujo de aire.

La higiene del almacén de huevos debe monitorearse con cuidado. El procedimiento de limpieza y desinfección debe auditarse con regularidad.

Tabla 23

Relación entre la duración del almacenamiento de los huevos y la temperatura del almacén de huevos.

Período de almacenamiento (días)	Temperatura de almacenamiento en °C (°F)
1-3	18 (64)
1-7	15 (59)
>7	15 (59)
*>15	12 (54)

*Para un almacenamiento de más de 15 días, una temperatura de 12 °C (54 °F) puede ser eficaz, pero solo si se toman buenas precauciones para evitar la condensación cuando los huevos se trasladen a un entorno más cálido.

Transporte de huevos para incubación

Los huevos pueden empaquetarse en bandejas de incubación y enfriarse en estantes espaciados en carros de la granja. Los carros pueden trasladarse al camión de huevos y transportarse a la planta de incubación con el vehículo de transporte. El traslado de huevos en bandejas de incubación funciona bien con vehículos aptos y cuando los caminos están en buenas condiciones. Sin embargo, si las condiciones de los caminos son malas, las sacudidas excesivas aumentan la cantidad de fisuras en las cáscaras, y también aumentan la cantidad de embriones y pollitos que presentan anomalías del desarrollo (específicamente en la duplicación de partes del cuerpo).

Lista de comprobación de la granja

Evite la contaminación

Mantenga los nidos libres de heces, y recolecte los huevos al menos 4 veces por día, haciendo ajustes en los momentos de modo tal que no más del 30 % de los huevos caigan en ninguna de las recolecciones. Esto limitará la incidencia de fisuras y huevos sucios, y también procurará que no queden huevos en la banda de recolección por demasiado tiempo.

Recolecte los huevos sucios y del suelo por separado y con más frecuencia que los huevos del nido, y luego descártelos. Si su uso es inevitable, etiquételos con claridad y haga cambios periódicos del agua de lavado. Tenga cuidado con las temperaturas de lavado, ya que deben ser de 7 a 10 °C (12.6 a 18.0 °F) más cálidas que los huevos de mayor temperatura.

Evite limpiar o raspar los huevos para eliminar la suciedad de la superficie de la cáscara.

Desinfectelos con luz UV, y usando un respaldo de formaldehído (cuando esté permitido) en la llegada a la planta de incubación. Evite los métodos de desinfección que humedezcan los huevos.

Controle la temperatura y la humedad ambientales para evitar la condensación.

Evite envolver los huevos en envoltorios plásticos antes del transporte. Si no se puede evitar envolver los huevos, enfríelos antes de envolverlos, y retire el envoltorio plástico inmediatamente después del transporte.

Controle el desarrollo de los embriones

Recolecte los huevos con frecuencia para minimizar la variabilidad en las etapas de los embriones.

Deje que los huevos se enfríen naturalmente: no los empaque en cajas ni cierre las pilas de bandejas plásticas sin dejar enfriar los huevos primero.

Empaque los carros de abajo hacia arriba.

Almacene los huevos a 15 °C (59.0 °F) una vez que se hayan enfriado después de la recolección. Ajuste las temperaturas cuando la duración promedio del almacenamiento cambie.

Mantenga los carros dentro del almacén de huevos. Lleve las bandejas a los carros parcialmente cargados en lugar de llevar los carros a las bandejas.

i INFORMACIÓN ÚTIL ADICIONAL



Póster de Aviagen: ¿Cómo es un huevo para incubación de buena calidad?



Póster de Aviagen: Manipulación de huevos del nido a la incubadora



Instrucciones para el manejo de aves reproductoras de engorde: Manejo de nidos automáticos y manuales y cintas para huevos



Buenas prácticas en el galpón de reproductoras: Prevención de postura de huevos en el piso





Notas

A series of horizontal dotted lines for taking notes, spanning the width of the page.

Sección 7: Requisitos ambientales

Galpones

Objetivo

Proporcionar un entorno protegido en el que la temperatura, la humedad, la ventilación, la duración del día y la intensidad de la luz se puedan controlar y optimizar durante la vida de la parvada a fin de alcanzar un buen rendimiento reproductivo sin afectar su salud y bienestar.

Principios

La ubicación de la granja y el diseño del galpón deben tener en cuenta el clima y los sistemas de manejo.

Ubicación y diseño de la granja

La ubicación y el diseño de una granja (**Figura 92**) se verá afectado por diversos factores, entre otros, la economía y las reglamentaciones locales.

Figura 92

Ejemplos de disposiciones típicas en la granja y ubicaciones que muestran un buen nivel de bioseguridad.



Clima

Los rangos de temperatura y humedad que se experimentan en el clima natural influirán en el tipo de galpón que sea más apto (es decir, abierto o cerrado) y el grado de control ambiental que se requiera.

Reglamentaciones y leyes locales de planificación

Las reglamentaciones y leyes locales de planificación podrían estipular restricciones importantes en el diseño (por ejemplo, altura, color, materiales) y deben consultarse a la primera oportunidad. Las leyes locales también podrían dictar una distancia mínima de las granjas existentes.

Bioseguridad

El tamaño, la situación relativa y el diseño de los galpones deben minimizar la transmisión de patógenos entre parvadas y dentro de las parvadas. Es preferible una política de sitios con aves de la misma edad (en oposición a aves de diferentes edades). El diseño del galpón debe facilitar procedimientos eficaces de limpieza entre las parvadas (consulte la sección de *Salud y bioseguridad*).

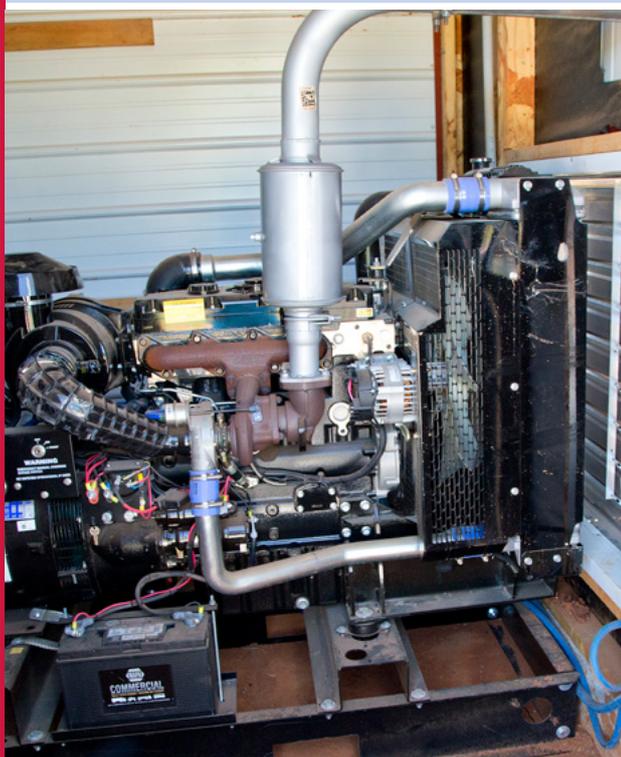
Acceso

La ubicación de la granja debe permitir un acceso fácil al perímetro del sitio con vehículos pesados, tales como camiones de alimento y huevos (es decir, el ancho de los caminos y los giros debe ser apropiado para los vehículos que prestan servicios en la granja).

Topografía local y vientos prevalentes

Estas características naturales tienen una importancia particular para los galpones abiertos. Se pueden explotar para minimizar la entrada de luz directa del sol y para una ventilación o un enfriamiento óptimos. Los galpones abiertos deben posicionarse para que la longitud del galpón esté orientada en dirección este-oeste y así minimizar la recepción de calor solar por la pared lateral. También debe tenerse en cuenta la existencia de sitios cercanos, que presentan un riesgo de enfermedades transmitidas por el aire. Lo mejor es construir una granja en un área aislada al menos a 3.2 km (2 millas) de la instalación avícola o ganadera más cercana que pueda contaminar la granja.

Figura 93
Ejemplo de un generador de respaldo.



Disponibilidad de energía y costos

Todos los galpones avícolas requieren una fuente de energía confiable para hacer funcionar los equipos de ventilación eléctrica, calefacción, iluminación y alimentación. Es esencial contar con un sistema de respaldo o generador (**Figura 93**) y un sistema de alarmas apropiado instalado en caso de cortes de energía.

Agua

Se requiere un suministro de agua limpia y fresca. Para más información sobre las concentraciones máximas aceptables de minerales y bacterias en el suministro de agua, consulte la sección de *Salud y bioseguridad*.

Drenaje

Las características del diseño de la granja deben permitir la eliminación separada del agua de lluvia y el agua de la limpieza del galpón. Esta separación es una parte necesaria de la bioseguridad y la protección ambiental. Consulte la legislación local sobre los procedimientos correctos de eliminación del agua.



PUNTOS CLAVE

El diseño de la granja dependerá de la ubicación, el clima y las reglamentaciones de planificación locales.

Lista de comprobación de la ubicación de la granja:

- Disponibilidad de energía y agua.
- Topografía local y vientos prevalentes.
- Acceso.
- Bioseguridad.

Diseño del galpón

Galpones con ambiente controlado

Los galpones con ambiente controlado (con luz controlada, “blackout”) se prefieren por sobre los galpones abiertos, en particular durante el levante, debido a que limitan la variación por influencias ambientales, permiten un mayor control sobre la duración del día, facilitan el control de la madurez y el peso corporal y contribuyen a la producción de parvadas uniformes.

Prevención y control de incendios

El diseño del galpón debe planificarse de una manera que minimice el riesgo de incendios.

Tamaño y cantidad de galpones

En la determinación del tamaño y la cantidad de los galpones de levante y de postura, se debe considerar lo siguiente:

La cantidad de huevos que se requieren por semana.

La cantidad de aves que se requieren para alcanzar el nivel de producción deseado.

El área de suelo que se requiere para la cantidad de aves en la densidad poblacional recomendada.

El patrón de producción de huevos a lo largo de la postura.

El tiempo que se requiere para la limpieza y la desinfección de los galpones.

El tamaño preferido u óptimo de los galpones individuales, determinado por la necesidad de mantener a las aves en un entorno apropiado controlando la ventilación eficazmente dentro del galpón.

La cantidad de galpones que el sitio puede incluir.

El tipo de galpón.

Densidad poblacional

La densidad poblacional dependerá de la legislación local sobre el bienestar, el clima, los equipos y la economía local. Las densidades poblacionales recomendadas pueden encontrarse en las secciones de *Levante* y *Manejo hasta la postura*.

Tamaño del galpón

El tamaño del galpón debe permitir que se distribuya toda la asignación diaria de alimento de manera uniforme y sea accesible a todas las aves en un tiempo máximo de 3 minutos. Se deben cumplir las condiciones para cada corral o población dentro del galpón.

Iluminación

La luz debe distribuirse uniformemente por todo el galpón. Las intensidades y duraciones de la luz deben cumplir con las recomendaciones (consulte la sección de *Iluminación*). Ambas deben ser controlables y ajustables. Se puede usar un medidor para medir la intensidad de la luz en todo el galpón a la altura de las aves.

Protección contra la luz

El diseño del sistema de ventilación debe incluir disposiciones apropiadas para la protección contra la luz. Deben colocarse trampas de luz eficaces en todas las ventilas de aire y los ventiladores. La protección de la luz se restringe al flujo de aire, y una protección de la luz con un diseño o tamaño incorrectos puede ser perjudicial para el rendimiento del sistema de ventilación y, por lo tanto, el bienestar de las aves.

La intensidad de la luz no debe superar los 0.4 lux (0.04 fc) durante el período de oscuridad (consulte la sección de *Iluminación*). Esta intensidad de la luz debe lograrse en todas las etapas de operación del sistema de ventilación.

Aislamiento

El aislamiento ayuda al funcionamiento eficaz del sistema de ventilación. La cantidad de aislamiento que se requiere dependerá en gran medida de las condiciones ambientales locales en verano e invierno y está sujeta a la legislación local.

Sellado contra fugas de aire

La mayoría de los galpones modernos utilizan una ventilación de presión negativa. Para que el sistema de ventilación funcione eficazmente, el galpón debe estar adecuadamente sellado para prevenir cualquier fuga de aire descontrolada que ingrese al galpón (es decir, se debe hermetizar el galpón). Considere el sellado contra fugas de aire durante el diseño y la construcción del galpón. En particular, preste atención a las ventilas de la ventilación de túnel, ya que esta suele ser el área del galpón que tiene más fugas de aire.

Condiciones ambientales

Las condiciones ambientales climáticas locales determinarán el tipo y el tamaño del sistema de ventilación requerido para mantener condiciones aceptables del galpón para las aves (consulte la sección de *Ventilación* para más detalles).

Calefacción

En la mayoría de los climas de todo el mundo, se requiere un sistema de calefacción para mantener el galpón dentro de la temperatura del punto de ajuste deseado en los meses de menor temperatura, en especial durante las etapas de levante. Se presentan algunos ejemplos de los distintos tipos de equipos de calefacción en la **Figura 94**. Los equipos de calefacción que realmente se requieran dependerán del clima local, el diseño del galpón y la disponibilidad local de combustible.

Figura 94
Ejemplos de distintos sistemas de calefacción de los galpones (de arriba hacia abajo, zona de crianza con calefacción de campana, calefacción de todo el galpón y calefactor de espacio ambiental).



El sistema de calefacción debe proporcionar una capacidad suficiente para mantener la temperatura deseada del galpón en los períodos de más frío y a la vez permitir que se cumplan los requisitos mínimos de ventilación. El calor debe distribuirse uniformemente en todo el galpón y debe funcionar en combinación con el sistema de control de ventilación principal.

Sistemas de calefacción

Los sistemas de calefacción pueden separarse en calefactores directos e indirectos. Los calefactores directos fuerzan el aire para que pasen directamente por la llama del calefactor. Aunque esta es una manera muy eficiente de calentar el aire frío, aumenta la humedad, el CO₂ y el CO en el ambiente calefaccionado. Cuando se precaliente o se caliente un galpón con calefactores directos, es esencial activar una tasa de ventilación mínima para intercambiar el aire y prevenir la acumulación de productos nocivos en el galpón. Se mostrará en el calefactor una tasa de ventilación recomendada del fabricante; esta es la tasa de ventilación mínima que se debe emplear cuando se precaliente el galpón.

Los radiadores también pueden clasificarse como calefactores directos. Los radiadores utilizan una llama para calentar los componentes cerámicos que irradian el calor por el suelo del galpón. Esto es muy útil durante el período de crianza, cuando es importante mantener una temperatura cálida de la cama.

Los calefactores indirectos hacen pasar el aire calentado por una cámara llamada intercambiador de calor. Este proceso calienta la estructura del intercambiador de calor. El aire del galpón, la humedad, el CO₂ y el CO se expulsan a través de una chimenea o un conducto. El aire frío ingresa al galpón, pasa por encima y rodeando la superficie externa del intercambiador de calor y se calienta. Este método de calefacción es menos eficiente que la calefacción directa.

Independientemente del sistema de calefacción que se use, es importante tener una buena distribución del calor en toda el área de las aves del galpón. El controlador de ventilación principal debe controlar los calefactores. La temperatura a la que se encienden y se apagan debe configurarse cuidadosamente según la edad de las aves y para procurar que no haya conflicto entre el funcionamiento de los calefactores y los ventiladores.

Bioseguridad (consulte *Salud y bioseguridad*)

En el diseño de la estructura del galpón:

Utilice materiales que tengan superficies fáciles de limpiar.

Los pisos de concreto liso son más fáciles de lavar y desinfectar.

Mantenga un área de concreto o gravilla con un ancho de 1 a 3 m (3 a 10 ft) y libre de vegetación alrededor del galpón, ya que esto desalentará el ingreso de roedores.

Asegúrese de que el galpón esté protegido del acceso de aves silvestres.

En el diseño de la disposición de la granja:

Proporcione instalaciones de duchas para el personal y las visitas que entran y salen de la granja.

Si deben ingresar vehículos a la granja (lo que no es deseable), debe haber disponible una cabina de aspersión o equivalente para desinfectar el vehículo.

Coloque silos de alimento a lo largo de la línea de cercas para que los camiones de alimento no tengan que entrar a la granja.

✓ PUNTOS CLAVE

Lista de comprobación del diseño del galpón:

- Tipo de control ambiental (controlado/natural).
- Requisitos de los huevos, cantidad de aves y densidad poblacional.
- Iluminación y protección contra la luz.
- Aislamiento.
- Calefacción.
- Bioseguridad.
- Ventilación.

Ventilación

Objetivo

Procurar que se logren un bienestar y un rendimiento reproductivo adecuados manteniendo a las aves en condiciones ambientales apropiadas y, en lo posible, óptimas.

Principios

El sistema de ventilación es una herramienta que debe emplearse para crear un entorno dentro del galpón que optimice la comodidad de las aves, alcance el mejor rendimiento biológico y procure condiciones adecuadas de salud y bienestar de las aves. Provee un aire fresco adecuado y también elimina el exceso de humedad, gases y subproductos presentes en el aire. También contribuye al control de la temperatura y la humedad en condiciones ambientales y provee condiciones más uniformes en el galpón que en los galpones abiertos. El monitoreo del comportamiento de las aves es una parte esencial del manejo del sistema de ventilación.

Uno de los objetivos principales de ventilar un galpón es lograr la comodidad de las aves. Con mayor importancia que las lecturas de los termómetros o sensores, la comodidad visible y el comportamiento de las aves son los mejores indicadores de cómo está funcionando el sistema de ventilación.

En términos ideales, el sistema de ventilación completo debe automatizarse para que proporcione el mejor entorno para las aves durante todo el año.

i INFORMACIÓN ÚTIL ADICIONAL



*Instrucciones sobre ventilación:
Calibración de un medidor de presión
del galpón cargado con líquido*



*Instrucciones sobre ventilación:
Medición del sellado del galpón*



*Instrucciones sobre ventilación:
medición de la capacidad de los
ventiladores*



*Instrucciones sobre ventilación: control
de la abertura correcta de las ventilas
para una ventilación mínima*



*Control ambiental en el galpón de
levante para reproductoras de engorde*



*Control ambiental en el galpón de
postura para reproductoras de engorde*



Manejo esencial de la ventilación

Aire

Los contaminantes principales del aire dentro del ambiente del galpón son el polvo, el amoníaco, el dióxido de carbono, el monóxido de carbono y el exceso de humedad (**Tabla 24**). Las concentraciones de estos contaminantes deben mantenerse dentro de los límites legales en todo momento. Una exposición continua y excesiva a estos contaminantes puede causar lo siguiente:

- Dañar el tracto respiratorio.
- Disminuir la eficiencia de la respiración.
- Provocar enfermedades (por ejemplo, ascitis o enfermedades respiratorias crónicas).
- Afectar la regulación de la temperatura.
- Contribuir a una cama de mala calidad.
- Reducir el rendimiento de las aves.

Tabla 24
Efectos de los contaminantes comunes presentes en el aire dentro del galpón de reproductoras.

Amoníaco	El nivel ideal es <10 ppm. Se puede detectar con el olfato a niveles de 20 ppm o superiores. >10 ppm causa daños en la superficie de los pulmones. >20 ppm aumenta la susceptibilidad a enfermedades respiratorias. >25 ppm puede reducir la tasa de crecimiento, según la temperatura y la edad.
Dióxido de carbono	El nivel ideal es <3000 ppm. >3500 ppm causa ascitis. El dióxido de carbono es fatal a niveles elevados.
Monóxido de carbono	El nivel ideal es <10 ppm. >50 ppm afecta la salud de las aves. El monóxido de carbono es fatal a niveles elevados.
Polvo	Produce daños en la mucosa del tracto respiratorio y aumenta la susceptibilidad a enfermedades. Los niveles de polvo dentro del galpón deben mantenerse al mínimo.
Humedad	El nivel ideal después de la crianza es 50-60 %. Los efectos varían con la temperatura. En una temperatura >29 °C (84,2 °F), si el UR es >70% o <50%, particularmente durante la incubación, el funcionamiento será afectado.

Galpones y sistemas de ventilación

Existen dos sistemas básicos de ventilación:

Ventilación natural

En este caso, los galpones se denominan “abiertos”, “con cortinas laterales” o “naturales”.

Se pueden usar ventiladores dentro del galpón para circular y mover el aire.

Ventilación forzada (galpones con ambiente controlado/cerrado)

Estos galpones suelen tener paredes laterales sólidas o cortinas que se mantienen cerradas durante el funcionamiento del galpón.

Se usan ventiladores y ventilas para la ventilación del galpón.

Galpones abiertos o con ventilación natural

Los galpones abiertos (o con ventilación natural) dependen del flujo libre de aire en todo el galpón para su ventilación (**Figura 95**). Lograr un control adecuado del ambiente dentro del galpón puede ser difícil en los galpones abiertos y, como resultado, la constancia y el nivel de rendimiento tienden a ser menores que en los galpones con ambiente controlado. No obstante, los equipos de calefacción apropiados en los galpones con ventilación natural serán útiles para el control de la temperatura.

Figura 95
Ejemplo de un galpón abierto típico.



El flujo de aire en los galpones abiertos está controlado por la variación en la abertura de las cortinas. Las cortinas deben fijarse en la parte inferior de pared lateral y deben abrirse de arriba hacia abajo para minimizar que el viento o las corrientes de aire pasen directamente por las aves.

Si el viento proviene constantemente de un costado del edificio, la cortina del costado del viento prevalente debe abrirse menos que el lado en favor del viento para minimizar las corrientes de aire sobre las aves.

La circulación puede ser utilizado para complementar la ventilación natural y reforzar el control de la temperatura dentro del galpón. El control de las cortinas para mantener la comodidad de las aves es un trabajo que se realiza las 24 horas del día y es extremadamente difícil hacerlo con perfección.

Los materiales de cortina translúcidos permiten el uso de la luz natural durante las horas de luz. Se usan cortinas negras en las situaciones donde sea necesario excluir la luz del día (por ejemplo, para bloquear el ingreso de luz durante el levante). Es importante observar que las cortinas no deben estar completamente cerradas debido a la restricción de la ventilación.

Lograr una ventilación adecuada durante los climas con altas temperaturas puede ser difícil en los galpones abiertos. Sin embargo, se pueden tomar varias medidas para minimizar el impacto del clima cálido. Se incluyen los siguientes:

Reducir la densidad poblacional de la parvada.

Poner aislamiento en el techo para prevenir que el calor radiante del sol llegue a las aves. En algunos casos, se puede usar agua para enfriar la superficie externa del techo. Esta estrategia debe emplearse con precaución, ya que las escorrentías del techo pueden llevar a incrementos de los niveles de humedad relativa dentro del galpón.

Usar ventiladores de circulación para crear un movimiento de aire por encima de las aves.

Usar un sistema de ventilación de túnel con enfriamiento evaporativo.

Los galpones con ventilación natural deben estar contruidos con un ancho especificado (es decir, de 9 a 12 m [30 a 40 ft] y una altura mínima hasta el alero de 2.5 m [8 ft], para garantizar un flujo de aire adecuado.

Cuando las condiciones externas son frías, si se abren las cortinas, aunque sea muy poco, el aire frío y pesado ingresa al galpón y desciende directamente hasta la cama y las aves. Este aire frío causa incomodidad en las aves y puede causar que se humedezca la cama. Al mismo tiempo, el aire cálido sale del galpón, lo que da como resultado amplias oscilaciones de temperatura y altos costos de calefacción.

En períodos fríos, se pueden usar los ventiladores de circulación internos a fin de mejorar el control de temperatura dentro del galpón haciendo circular el aire caliente que se ha elevado y acumulado en la parte superior del galpón. Sin embargo, se debe cuidar que estos ventiladores no produzcan movimiento de aire a nivel del ave. En climas fríos, se recomienda la operación automática de las cortinas, y la operación de los ventiladores de circulación mediante temporizadores con termostatos.

En climas cálidos, a menos que haya viento, abrir completamente las cortinas puede resultar insuficiente para lograr un nivel adecuado de alivio para las aves. En este caso, los ventiladores de circulación también pueden ayudar produciendo un movimiento de aire sobre las aves. Esto brindará un poco de alivio mediante el efecto de enfriamiento por viento.

Cuando se instalan ventiladores de circulación, se los suele colgar del centro del galpón (**Figura 96**). Sin embargo, si en climas cálidos se instalan cerca de las paredes laterales del galpón, tomarán aire más fresco y renovado (menos húmedo) desde el exterior del galpón. Los ventiladores se suelen instalar para mover el aire de manera diagonal en el galpón. No se los debe instalar muy cerca de superficies sólidas que puedan restringir el acceso del aire al ventilador.

Figura 96
Ventiladores de circulación en un galpón abierto o con ventilación natural.



Galpones con ambiente controlado

En galpones con ambientes cerrados o controlados, la ventilación forzada es el sistema de ventilación más popular para las reproductoras debido a su capacidad para brindar un mejor control del ambiente interno bajo condiciones ambientales variables. Los galpones con ambiente controlado más comunes son los que operan con presión negativa. Estos galpones suelen tener paredes laterales sólidas y ventiladores que extraen aire del galpón, y ventilas automatizadas mediante las que ingresa aire fresco al galpón (**Figura 97**).

Figura 97
Ejemplo de galpón con ambiente controlado.



A fin de brindar el mejor ambiente para las aves durante todo el ciclo de producción y en cualquier momento del año, todos los galpones con ambientes cerrados deben estar equipados para las tres etapas de ventilación. Estos son:

Ventilación mínima.

Ventilación de transición.

Ventilación de túnel.

En algunas regiones del mundo donde las temperaturas ambientales no llegan a ser tan cálidas como para justificar la necesidad de la ventilación de túnel, se puede omitir esta etapa en el diseño del galpón.

Dado que los galpones con ambientes cerrados suelen tener paredes laterales sólidas, se recomienda especialmente conectar estos galpones con generadores de reserva por si se producen cortes de energía. Los generadores de reserva se deben controlar con frecuencia para asegurar su correcto funcionamiento. En los galpones con ventilación forzada y cortinas laterales, se deben colocar dispositivos automáticos para abrirlas.

Presión “negativa”

Cuando los ventiladores se apagan, la presión dentro del galpón será la misma que la del exterior del galpón. Esto significa que, si las puertas o las ventilas laterales están abiertas, el aire no fluirá hacia dentro ni hacia afuera del galpón (asumiendo que no hay viento).

En un galpón bien sellado o hermético, cuando un ventilador de extracción se enciende, el aire comenzará a salir del galpón por medio del ventilador, y la presión dentro del galpón será diferente de la externa. La presión externa permanecerá igual, pero la presión interna del galpón se reducirá y será menor que la presión externa. En términos de ventilación, esto se denomina presión negativa. En realidad, la presión dentro del galpón no es negativa. Sigue siendo positiva, pero es menos positiva que la presión externa.

Cuando hay presión negativa en el galpón, el aire entrará de manera uniforme por medio de todas las ventilas,

incluyendo las paredes y el techo, para igualar la presión, independientemente de la ubicación de los ventiladores (**Figura 98**). Cuanto mayor sea la presión negativa (la diferencia de presión entre el exterior y el interior del galpón), mayor será la velocidad del aire que ingresa por medio de la ventila.

La presión negativa solo funciona eficazmente si el galpón está sellado efectivamente. En un galpón que esté sellado efectivamente de las fugas de aire, todo el aire que ingrese al galpón ingresa por las ventilas deseadas, y se minimizará la fuga de aire descontrolada.

Para determinar qué tan bien sellado está el galpón (o cuán hermético es), cierre todas las puertas y ventilas y encienda un ventilador de 122 cm (48 in)/127 cm (50 in), o bien dos ventiladores de 91 cm (36 in). La presión dentro del galpón debería ser no menor de 37.5 Pa (0.15 pulgadas de columna de agua) (**Figura 99**). La presión se puede medir en cualquier parte del galpón y debe ser consistente en todo el espacio para esta prueba.

Figura 99
Un manómetro utilizado para monitorear la presión del aire dentro del galpón (la lectura es equivalente a 0.15 pulgadas de columna de agua).

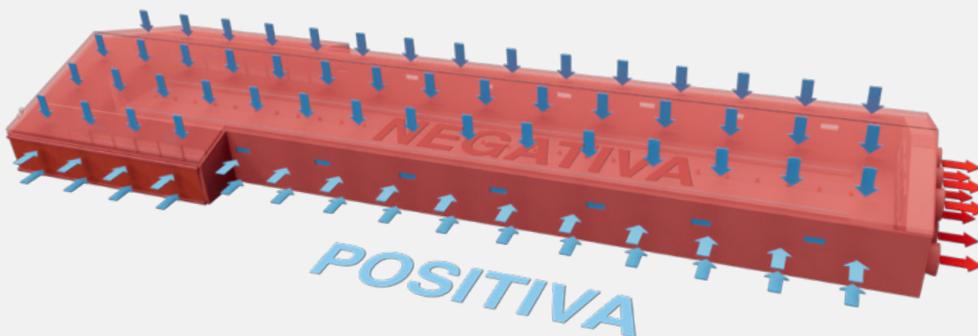


✓ PUNTO CLAVE

Para que un sistema de presión negativa funcione correctamente, el galpón debe estar sellado.

Figura 98

Efecto de una diferencia de presión del exterior al interior del galpón. El aire trata de ingresar de todos lados para igualar la diferencia de presión.



Ventilación mínima

El sistema de ventilación mínimo debe operar cuando la temperatura del galpón esté por debajo de la temperatura de ajuste (temperatura cómoda para las aves), o dentro de los 2 °C (3.6 °F) por encima del punto de ajuste (según la edad de las aves).

Aunque la ventilación mínima se suele asociar principalmente con el período de crianza, se puede y se debe usar cada vez que exista la condición que se describe arriba.

El sistema de ventilación mínima tiene dos propósitos. Uno es proporcionar calor para mantener la comodidad de las aves, y el otro es proporcionar una calidad del aire aceptable para las aves. Una función muy importante del sistema de ventilación mínima mientras proporciona una calidad de aire aceptable es controlar los niveles de HR dentro del galpón. Los niveles altos de HR suelen producir condiciones de cama húmeda y de mala calidad. La calidad y la temperatura del aire deben ser uniformes en todo el galpón durante la ventilación mínima.

Nunca sacrifique la calidad del aire por la temperatura del galpón ni vice versa. Ambas se deben lograr de a la vez, independientemente de las condiciones ambientales.

Para el funcionamiento satisfactorio de la ventilación mínima, el galpón debe estar bien sellado para eliminar fugas de aire no deseadas. El galpón debe contar con una capacidad de calefacción adecuada y bien distribuida.

Las ventilas de las paredes laterales se utilizan para ingresar con cuidado el aire fresco (frío) al galpón. Para ayudar a mantener la temperatura del galpón, los ventiladores de ventilación mínima funcionan con un temporizador cíclico (encendido/apagado), donde el tiempo de encendido del temporizador cíclico se ajusta para controlar la calidad del aire y los niveles de HR en el interior del galpón.

Durante la ventilación mínima, el movimiento del aire en el suelo/nivel de las aves no debe exceder 0,15 m/s (30 pies por minuto [fpm]).

Disposición de la ventilación mínima

El sistema más común de ventilación mínima comprende numerosas ventilas en las paredes laterales distribuidas de manera uniforme a lo largo de ambos laterales del galpón. Las ventilas están conectadas a un cabrestante, y se abren y cierran automáticamente según se determine mediante el sistema de control. Las ventilas en uso deben distribuirse de manera uniforme para proveer aire fresco de manera equitativa y uniforme en todo el galpón.

Los extractores de ventilación mínima se suelen instalar en las paredes laterales del galpón, o a veces, se usan uno o más ventiladores de túnel, aunque no siempre es lo ideal. El sistema de control hace funcionar los ventiladores de la ventilación mínima con un temporizador cíclico, pero a menudo el temporizador cíclico podría tener que ajustarse manualmente para mantener una calidad aceptable del aire en el galpón.

Los calefactores deben posicionarse para que proporcionen una distribución uniforme de calor en todo el galpón. Los calefactores que se ubican con demasiada distancia entre sí pueden crear diferencias de temperatura en el galpón y generar mayores costos de calefacción.

Uso de la ventilación de túnel para la ventilación mínima

Algunos galpones no tienen ventilas en las paredes laterales, por lo que usan el sistema de ventilación de túnel para la ventilación mínima. Se utilizan uno o más túneles con un temporizador cíclico, y todo el aire ingresa por la ventila de túnel.

Este no es un sistema de ventilación mínima aceptable, y no podrá proporcionar una temperatura y calidad del aire uniforme en todo el galpón tal y como se requiere durante la ventilación mínima. Esto se debe a que el aire fresco ingresa en uno de los extremos del galpón y se desplaza lentamente, con el temporizador cíclico, por toda la longitud del galpón de los ventiladores. Si la temperatura exterior es más baja, será más difícil controlar esta disposición y generalmente las condiciones del galpón serán menos uniformes.

La función de las ventilas de las paredes laterales es distribuir el aire fresco y el calor de manera uniforme en toda la longitud del galpón.

Elección de ventilas para ventilación mínima

A continuación, se detallan algunas características importantes que deben buscarse en una ventila (Figura 100):

La ventila debe quedar bien sellada cuando se cierra.

La puerta de la ventila debe estar hecha de material aislante.

Debe contar con un mecanismo para bloquear o mantener la puerta cerrada cuando no sea necesario abrirla.

Debe tener una placa direccional de aire para dirigir el aire que ingresa, especialmente si hay obstáculos visibles en el techo del galpón.

La puerta de la ventila debe estar ajustada en el marco de la ventila y debe tener un ángulo de inclinación cuando se encuentra en posición cerrada.

Figura 100

Ejemplo de una ventila de buena calidad.



Uso de la presión negativa durante el suministro de ventilación mínima

El aire caliente se eleva y siempre se acumula en la parte más alta de un techo bien sellado y hermético. Teniendo en cuenta esto, cuando el aire frío ingresa al galpón, recorrerá la altura del techo (o cerca de ella) (**Figura 101**). Esto ayudará a mantener el aire frío lejos de las aves y permitirá que el aire exterior se mezcle con el aire cálido en esa parte del galpón. A medida que el aire frío se calienta, la HR del aire se reduce. Esto facilita que el aire absorba la humedad y, por lo tanto, ayuda a mantener el galpón y la cama secos.

La presión diferencial (negativa) puede controlar la velocidad a la que el aire ingresa a través de la ventila. La velocidad determinará a qué distancia llegará el aire dentro del galpón y recorrerá la altura del techo antes de detenerse y empezar a bajar hacia las aves (**Figura 102**). En términos ideales, controlar la presión negativa en el interior del galpón puede dirigir el aire para que se desplace de cada pared lateral del galpón al centro, o el ápice del techo.

Si la diferencia de presión no es suficiente, el aire ingresa lentamente por la ventila y cae poco tiempo después al suelo del interior del galpón, con lo que estresará a las aves y probablemente cause que se humedezca la cama. Conforme aumenta la presión diferencial, el aire de entrada se incrementa. La presión negativa (diferencial) puede controlar la distancia que el aire viajará dentro del gallinero.

¿Cuál es la presión de funcionamiento correcta para un galpón?

La presión negativa debe crear una velocidad del aire que ingresa suficiente como para lanzar el aire entrante hasta el centro del galpón. La presión de funcionamiento negativa ideal de un galpón durante la ventilación mínima dependerá de los siguientes factores:

El ancho del galpón (la distancia que el aire debe recorrer desde la pared lateral hasta el centro del techo o el ápice del techo).

El ángulo del techo interno.

La forma del techo interno (lisa o con obstáculos).

El tipo de ventila utilizado.

La apertura de las ventilas.

El uso de trampas de luz en las ventilas. Si hay trampas de luz en la parte externa de las ventilas de las paredes laterales, se espera que la presión de funcionamiento del galpón sea mayor que en un galpón sin trampas de luz (y un ancho similar).

Figura 101
Uso de la presión negativa para controlar la velocidad del aire.

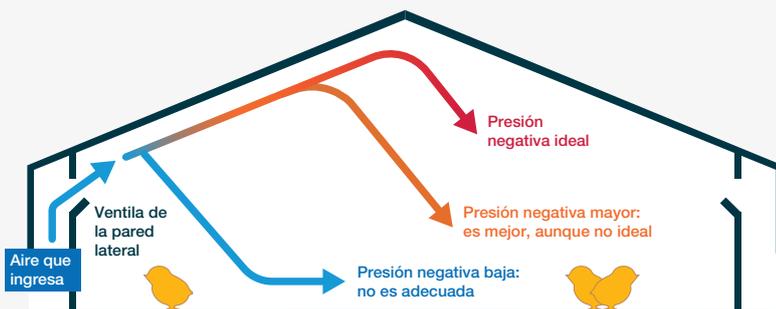
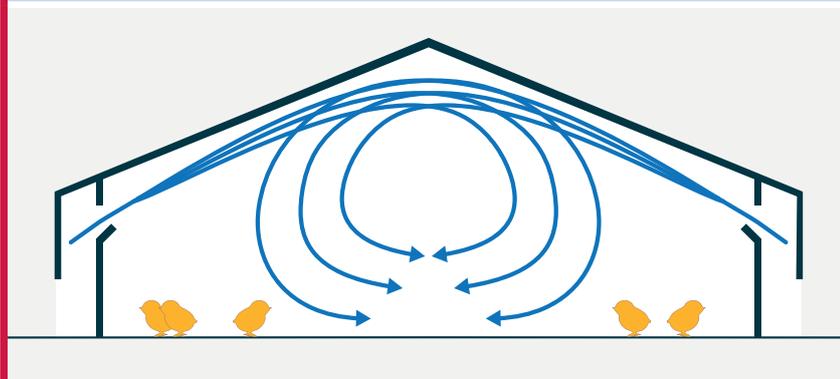


Figura 102
Flujo de aire correcto durante la ventilación mínima.



Existen guías sobre la presión de funcionamiento para diferentes anchos de galpón, pero variarán según los factores antes mencionados.

Ajuste de ventilas

Existen 3 requisitos para obtener el mejor rendimiento de las ventilas del galpón:

1. Las ventilas de ventilación mínima deben abrirse al menos de 3 a 5 cm (1.2 a 2.0 in).

Para una presión determinada, mientras más se abra la ventila, mejor fluirá el aire y recorrerá una distancia mayor en el galpón. Se reconoce como pauta razonable una abertura de 3 a 5 cm (1.8 a 2.0 in). La cantidad total de ventilas laterales en un galpón se diseña con base en el requisito de ventilación mínima. No todas las ventilas disponibles tendrán que abrirse de la misma forma. Si las ventilas se abren demasiado o si se abren demasiadas ventilas, la presión negativa del interior del galpón se reducirá, y la velocidad del aire que ingresa será demasiado baja para que caiga directamente sobre las aves. Como resultado, es una práctica habitual abrir una ventila de cada dos, tres o cuatro durante la ventilación mínima. Las ventilas deben abrirse de la misma manera de la parte frontal a la trasera del galpón, y del lado izquierdo al lado derecho.

2. Debe haber una presión negativa (diferencial) suficiente.

La presión diferencial debe crear una velocidad del aire suficiente para lanzar el aire que ingresa por el techo al centro del galpón o al ápice del techo.

3. La placa direccional de aire debe ajustarse correctamente.

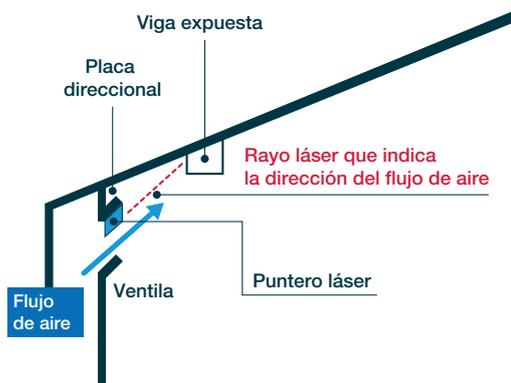
El ajuste adecuado de la placa direccional de aire por encima de la puerta de la ventila es importante para dirigir el aire al ápice del techo. Esto es de particular importancia si hay vigas estructurales del techo o cualquier otro posible obstáculo del flujo de aire en su recorrido al centro del galpón. Por lo tanto, la placa direccional de aire debe fijarse para que dirija el aire de forma paralela al techo y por debajo de los obstáculos. Las placas direccionales se deben colocar con cuidado y correctamente. Puede utilizarse un puntero láser para presentaciones con un láser potente de color rojo o verde para ayudar a determinar si la placa direccional está bien fijada. Sostenga el puntero debajo de la placa direccional de aire y observe dónde toca el punto del láser en la superficie del techo o el obstáculo. Así, puede tener una buena noción del ángulo en el que se debe fijar la placa direccional a fin de evitar los obstáculos (Figura 103).

Si el galpón tiene un techo liso, una pauta general consiste en instalar las placas direccionales de modo tal que el aire entre en contacto con la superficie del techo a ± 0.5 m a 1 m (1.6 a 3.3 ft) de la pared lateral.

Figura 103

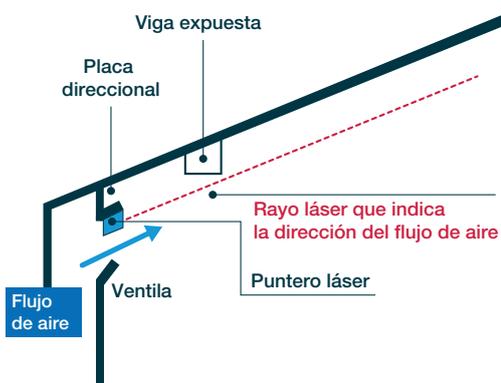
Uso de un láser de presentación para determinar si la placa direccional de aire está correctamente posicionada. Se puede utilizar un puntero láser simple para proporcionar una referencia visual de la dirección del flujo de aire que ingresa al galpón. La placa direccional se puede fijar de manera tal de asegurar que el flujo de aire evite los obstáculos del techo.

Ejemplo 1: Placa direccional en posición incorrecta



El puntero del láser indica que la placa direccional no está en la posición correcta. La viga desviará el aire hacia las aves.

Ejemplo 2: Placa direccional en posición correcta



Placa direccional en la posición correcta. El puntero láser muestra que el flujo de aire evitará la viga expuesta y continuará hasta el ápice del techo.

Cómo comprobar la disposición de las ventilas

Después de sellar el galpón y fijar las ventilas para una ventilación mínima, es importante verificar la configuración controlando el flujo de aire. Los métodos son:

1. La prueba de “sentir el aire”

Mientras los ventiladores de la ventilación mínima están apagados, párese a 2-3 m (6.6-9.8 ft) de distancia delante de una ventila de la ventilación mínima. Desde el momento en que se enciendan los ventiladores del temporizador cíclico hasta que se vuelvan a apagar, no se debe sentir ningún flujo de aire entrante frío. Todo flujo de aire debe pasar por encima de la altura de la cabeza y paralelo al techo (**Figura 104**). Si se siente flujo de aire, podría significar que deben hacerse ajustes en la posición de la ventila.

2. Prueba de humo (**Figura 105**)

Para hacer una prueba de humo en el galpón, es recomendable hacerlo en las peores condiciones, es decir, cuando el galpón esté en la temperatura de crianza y cuando la temperatura ambiente sea lo más baja que pueda estar o cerca de ese punto. Siempre y cuando las ventilas que se utilicen para la ventilación mínima estén abiertas a la misma altura, la prueba de humo se puede realizar en cualquier ventila. Use una prueba de humo (fuera del galpón) para visualizar las entradas de aire o apague las luces y observe en la oscuridad para detectar las grietas. Tenga en cuenta que algunos generadores de humo emiten humo caliente. Si realiza la prueba en un galpón vacío y frío, el humo intentará subir hasta el ápice del galpón, incluso si la presión es muy baja.

3. Prueba con cintas

Otro método de prueba es colocar tiras de cintas de alrededor de 15 cm (6 in) de largo pegadas al techo cada 1-1.5 m (3-5 ft). La primera tira se coloca a ± 1 m (3.3 ft) de la ventila y las otras a 1-1.5 m (3.3-4.9 ft) de distancia; la última cinta se coloca en el ápice del techo. Solo es necesario colocar las cintas delante de una ventila para que sirva de indicador de cómo están funcionando todas las ventilas. Utilizar una ventila que esté cerca de la entrada del galpón permite visualizar el flujo de aire cuando ingresa al galpón. Cuando los ventiladores estén encendidos, la cinta que esté más cerca de la ventila debe tener un movimiento significativo y se moverá con fuerza contra el techo. El movimiento de la cinta debe ser más débil a medida que el aire recorre más distancia de la ventila. La tira que cuelga del ápice del techo debe moverse muy levemente, lo que indica que el aire casi se ha detenido y empieza a bajar al suelo. Las cintas pueden permanecer en su lugar durante el ciclo de producción para proporcionar una forma de control visual rápida cuando se ingresa al galpón.

Figura 104

Ilustración del ingreso del flujo de aire al galpón. La imagen de arriba muestra un flujo de aire correcto durante la ventilación mínima. La imagen de abajo muestra un flujo de aire incorrecto durante la ventilación mínima.

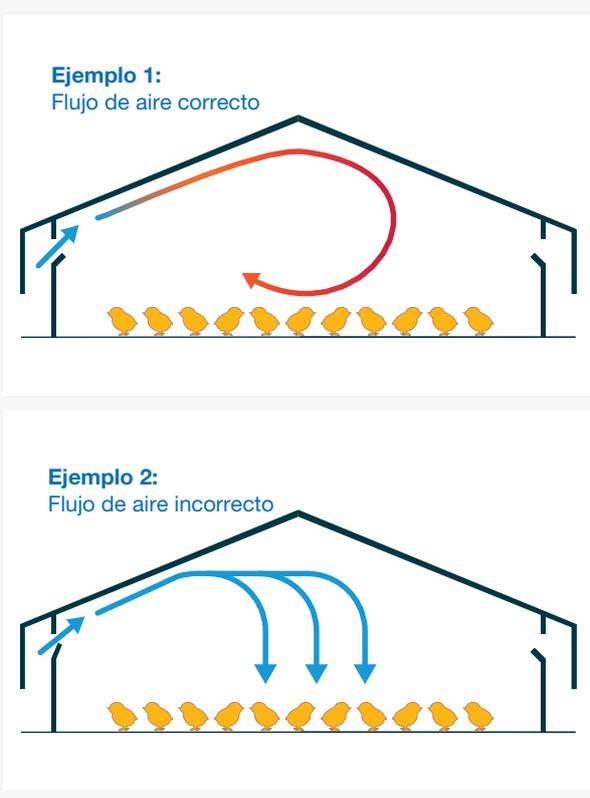


Figura 105

Uso de una prueba de humo para determinar si el flujo de aire y la presión de funcionamiento son correctos.



Tasas de ventilación mínima

Se muestra en la **Tabla 25** una pauta de requisitos de ventilación mínima. En el **Apéndice 5**, se incluyen los cálculos completos.

Antes de los 7 días, la velocidad real del aire a nivel del piso no debe ser mayor que 0.15 m/s (30 ft/min).

Nunca deben superarse los niveles máximos de HR, monóxido de carbono, dióxido de carbono y amoníaco
Tabla 24. Monitoree el comportamiento y la distribución de las aves, ya que este puede ser un indicador de los problemas que se deban investigar.

Funcionamiento de la ventilación mínima

La ventilación mínima es un período de provisión de calefacción al galpón, donde se ventila cuidadosamente para proporcionar una calidad del aire aceptable para las aves y se controla la humedad relativa.

Para ayudar a mantener la temperatura del galpón, los ventiladores funcionan con el uso de un temporizador cíclico. El manejo adecuado de las configuraciones del temporizador cíclico determina la calidad del aire y la HR en el galpón.

Cuando los ventiladores están encendidos, las ventilas para ventilación mínima de las paredes laterales deben abrirse en el nivel correcto como para mantener la presión negativa correcta y dirigir el aire que ingresa hacia el ápice del techo. Al finalizar el tiempo de encendido, se apagarán los ventiladores para ventilación mínima y se deben cerrar las ventilas.

Durante la ventilación mínima, el sistema de calefacción debe operar siempre que la temperatura real del galpón esté por debajo de la temperatura de ajuste requerida, aun si los ventiladores para ventilación mínima están encendidos.

Durante las etapas tempranas del ciclo de producción, el ajuste de la calefacción se suele configurar para activar los calefactores a una temperatura muy cercana a la temperatura de ajuste requerida para el galpón. Por ejemplo, los calefactores se pueden configurar para que se enciendan a 0.5 °C (1 °F) por debajo de la temperatura de ajuste requerida y se apaguen cuando se alcanza o está levemente por debajo de la temperatura de ajuste del galpón.

Debido a que suele ponerse más énfasis en agregar calor al galpón durante el suministro de la ventilación mínima y en las etapas tempranas del ciclo, se pueden configurar los ventiladores para que solo comiencen a funcionar de manera continua si la temperatura del galpón excede 1-1.5 °C (2-3 °F) el ajuste de configuración.

Estas configuraciones cambiarán a medida que crezcan las aves. En general, aumentará el diferencial entre la temperatura de ajuste del galpón y el ajuste de configuración de la calefacción, y disminuirá el diferencial entre la temperatura de ajuste del galpón y la temperatura de apagado de los ventiladores.

Tabla 25
Tasas de ventilación mínimas aproximadas por ave.

Peso promedio en kg (lb)	Tasas de ventilación en m ³ / h (ft ³ /min)
0.05 (0.11)	0.09 (0.05)
0.10 (0.22)	0.15 (0.09)
0.20 (0.44)	0.26 (0.15)
0.30 (0.66)	0.35 (0.21)
0.40 (0.88)	0.43 (0.26)
0.50 (1.10)	0.51 (0.30)
0.60 (1.32)	0.59 (0.35)
0.70 (1.54)	0.66 (0.39)
0.80 (1.76)	0.73 (0.43)
0.90 (1.99)	0.80 (0.47)
1.00 (2.21)	0.86 (0.51)
1.20 (2.65)	0.99 (0.58)
1.40 (3.09)	1.11 (0.65)
1.60 (3.53)	1.23 (0.72)
1.80 (3.97)	1.34 (0.79)
2.00 (4.41)	1.45 (0.86)
2.20 (4.85)	1.56 (0.92)
2.40 (5.29)	1.67 (0.98)
2.60 (5.73)	1.77 (1.04)
2.80 (6.17)	1.87 (1.10)
3.00 (6.62)	1.97 (1.16)
3.20 (7.06)	2.07 (1.22)
3.40 (7.50)	2.16 (1.27)
3.60 (7.94)	2.26 (1.33)
3.80 (8.38)	2.35 (1.39)
4.00 (8.82)	2.44 (1.44)
4.20 (9.26)	2.53 (1.49)
4.40 (9.70)	2.62 (1.55)
4.60 (10.14)	2.71 (1.60)
4.80 (10.58)	2.80 (1.65)
5.00 (11.03)	2.89 (1.70)

Esta tabla solo debe usarse como guía, ya que las tasas reales podrían tener que ajustarse por las condiciones ambientales, el comportamiento de las aves y la biomasa de las aves (el peso total de las aves en el galpón).

Para calcular el requisito de ventilación mínima, consulte el ejemplo del **Apéndice 5**.

Evaluación de la ventilación mínima

Se presentan en la **Tabla 25** las tasas de ventilación mínima calculadas con base en el peso corporal de las aves. Las cifras que se muestran solo son una guía. Su uso no garantiza una calidad aceptable del aire ni la comodidad de las aves. Con frecuencia, la ventilación mínima se relaciona más con controlar la HR que con proporcionar aire fresco a las aves. Un aumento en la HR del galpón suele ser la primera señal de que la ventilación no es suficiente. En otras palabras, si un galpón se ventila puramente suministrando los “requisitos de las aves” teóricos, el galpón tendrá con frecuencia niveles muy altos de HR y posiblemente la cama húmeda. Sin embargo, si el galpón se ventila lo suficiente como para controlar los niveles de HR en su interior, habrá más que suficiente aire fresco para las aves.

La mejor manera de evaluar una tasa o configuración de ventilación mínima es mediante la evaluación visual de la comodidad y el comportamiento de las aves y la calidad del aire.

Cuando ingrese al galpón para evaluar la tasa de ventilación mínima, intente hacerlo sin molestar a las aves. Debe observarse lo siguiente:

Distribución o dispersión de las aves:

¿Las aves están bien distribuidas?

¿Hay áreas específicas del galpón que estén evitando?

Actividad de las aves:

Observe en las líneas de bebederos: ¿hay actividad de las aves en los bebederos?

Las aves deben estar bebiendo y descansando. Durante la postura, debe haber actividad de apareamiento y aves que usan los nidos.

¿Las aves están sentadas, acurrucadas y mostrando signos de tener frío?

Calidad del aire:

Durante los primeros 30 a 60 segundos luego del ingreso al galpón, hágase las siguientes preguntas:

1. ¿El aire se siente sofocante?
2. ¿La calidad del aire es aceptable?
3. ¿La humedad está muy alta o muy baja?
4. ¿Se siente demasiado frío o calor en el galpón?

El uso de instrumentos capaces de medir la humedad relativa, el dióxido de carbono, el monóxido de carbono y el amoníaco permite realizar evaluaciones cuantitativas apropiadas. Para ver recomendaciones específicas de la calidad del aire, consulte la **Tabla 24**.

Si alguna de las observaciones realizadas indica que la ventilación mínima no es la adecuada, deben hacerse ajustes para corregirla. Trate de hacer una evaluación de la calidad del aire dentro de los primeros 60 segundos de haber ingresado al galpón y antes de acostumbrarse a las condiciones.

✓ PUNTOS CLAVE

Es esencial proporcionar cierta ventilación al galpón, independientemente de las condiciones exteriores.

La ventilación mínima debe funcionar cuando la temperatura del galpón esté por debajo de la temperatura de ajuste (temperatura cómoda para las aves), o dentro de los 2 °C (3.6 °F) por encima del punto de ajuste (según la edad de las aves).

La ventilación mínima debe estar regida por un temporizador.

No es necesario que funcionen todas las ventilas, pero las que se abran deben estar distribuidas de manera uniforme por todo el galpón y abrirse al mismo nivel. Cuando se hagan ajustes en las ventilas de la ventilación mínima, el tamaño mínimo de abertura de las ventilas debe estar alrededor de los 3-5 cm (1.2-2.0 pol).

Monitoree el flujo de aire y el comportamiento de las aves para determinar si los ajustes son correctos.

Ventilación de transición

La ventilación de transición se usa cuando la temperatura del galpón aumenta más de lo deseado (o del punto de ajuste), pero aún no es lo suficientemente alta como para usar la ventilación de túnel (consulte la sección de *Ventilación de túnel*). La ventilación de transición es un proceso regido por la temperatura. A medida que la temperatura del galpón aumenta por encima del punto de ajuste requerido, el sistema de ventilación debe configurarse para detener la ventilación mínima de funcionamiento (temporizador cíclico) y comenzar a ventilar continuamente para el control de la temperatura (ventilación de transición). Durante la ventilación de transición, se puede ingresar un gran volumen de aire al galpón. Debido a que la temperatura exterior sigue estando cercana a la temperatura de ajuste del galpón o unos grados más, el aire ingresa por las ventilas de las paredes laterales y debe dirigirse hacia arriba y para que recorra el techo, como en la ventilación mínima.

La ventilación de transición funciona de manera similar a la ventilación mínima. Las ventilas que funcionan por la presión negativa dirigen el aire lejos de las aves y hacia el ápice del galpón, donde se mezcla con el aire cálido del interior del galpón antes de caer al nivel del suelo. La cantidad de ventilas en las paredes laterales que se utilizan aumenta respecto de la ventilación mínima para permitir que ingrese un mayor volumen de aire al galpón. La capacidad total de las ventilas de las paredes laterales (cantidad y tamaño de las ventilas) determina la cantidad de aire que puede ingresar al galpón y, a su vez, la cantidad máxima de ventiladores que se pueden utilizar. Durante la ventilación de transición, las ventilas de túnel deben permanecer cerradas, y el aire solamente debe ingresar a través de las ventilas de las paredes laterales.

Por lo tanto, es importante que el diseño del galpón sea correcto y que haya un área suficiente de ventilas.

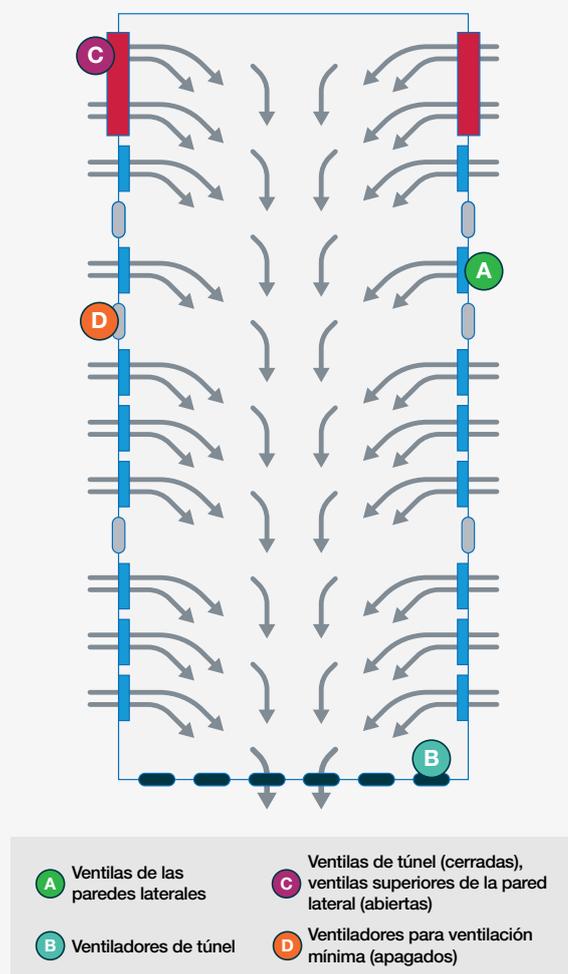
Si hay muy pocas ventilas en el galpón, puede ser necesario cambiar a una ventilación de túnel más pronto de lo normal, a fin de quitar el exceso de calor del galpón. Sin embargo, cambiar a una ventilación de túnel puede causar incomodidad a las aves, ya que el aire se dirigirá directamente hacia ellas. Como pauta general para la ventilación de transición, debe haber suficientes ventilas laterales para poder utilizar del 40 % al 50 % de la capacidad de los ventiladores de túnel sin abrir las ventilas de túnel.

Durante la ventilación de transición, si la temperatura continúa subiendo por encima del punto de ajuste, se requerirá una mayor capacidad de los ventiladores y, después de que todos los ventiladores de las paredes laterales estén funcionando de manera continua, los ventiladores de túnel también comenzarán a funcionar. Es aceptar emplear solamente los ventiladores de túnel, o una combinación de ventiladores de las paredes laterales y de túnel. Las ventilas de la ventilación de túnel permanecen cerradas; el aire solamente ingresa por las ventilas de las paredes laterales durante la ventilación de transición (**Figura 106**).

Durante la ventilación de transición, debido a que grandes volúmenes de aire pueden ingresar al galpón durante períodos prolongados, las aves podrían sentir cierto movimiento del aire. Observar el comportamiento de las aves (la distribución de las aves en el galpón y su actividad) ayudará a determinar si los ajustes de la ventilación de transición son correctos. Si se observa que las aves están sentadas o acurrucándose, estos son signos de que están teniendo frío y deben tomarse medidas correctivas. Primero, compruebe que la presión del galpón y el flujo de aire de las ventilas sean correctos. Si lo es, apague el último ventilador que se encendió y continúe observando el comportamiento de las aves. Si aumenta el nivel de actividad de las aves, continúe monitoreándolas durante los próximos 15 a 20 minutos para asegurarse de que no haya más cambios de comportamiento.

El galpón debe mantenerse con la ventilación de transición durante la mayor cantidad de tiempo posible antes de cambiar a ventilación de túnel. La decisión de cambiar a una ventilación de túnel debe fundamentarse en el comportamiento de las aves (consulte la sección de *Comportamiento de las aves en la ventilación de túnel*).

Figura 106
Movimiento de aire típico durante la ventilación de transición.



✓ PUNTOS CLAVE

En general, la ventilación de transición comienza cuando la temperatura del galpón supera el rango de ventilación mínima.

Los ventiladores de la ventilación de transición empiezan a funcionar de manera continua para eliminar el calor, y el aire continúa ingresando por las ventilas de las paredes laterales como en la ventilación mínima.

Se pueden encender otros ventiladores de las paredes laterales o de túnel a medida que sube la temperatura.

A medida que se encienden más ventiladores, deben abrirse más ventilas de las paredes laterales.

Evaluar el comportamiento de las aves es la única manera real de determinar si las configuraciones de ventilación de transición son las correctas.

Ventilación de túnel

La ventilación de túnel se utiliza para mantener frescas a las aves. En la **Figura 107**, se muestra un galpón típico con ventilación de túnel.

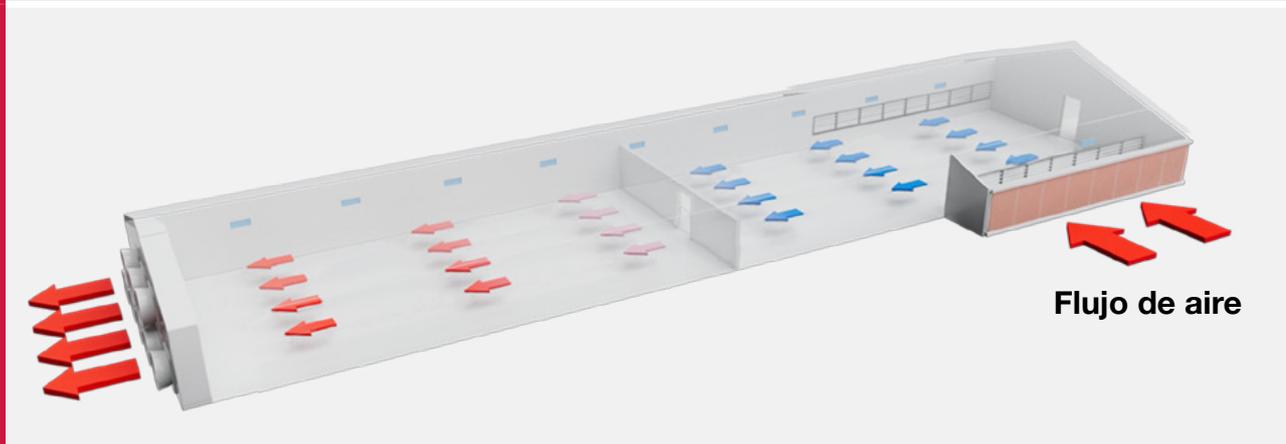
Figura 107
Ejemplo de un galpón típico con ventilación de túnel.



El sistema utiliza ventiladores (generalmente de 122 cm [48 in] o más) en un extremo del galpón y ventilas en el otro extremo. Se ingresan grandes volúmenes de aire que recorren toda la longitud del galpón, lo que crea una velocidad del aire a lo largo del galpón e intercambia el aire de su interior en un tiempo breve (**Figura 108**).

El cambio de la ventilación de transición a la ventilación de túnel debe producirse cuando las aves necesiten el efecto de enfriamiento por viento. Cuando se utiliza la ventilación de transición máxima, pero las aves no pueden mantener su comodidad, este es el momento para cambiar a la ventilación de túnel. El calor generado por las aves se elimina, y se crea un efecto de enfriamiento por viento que permite a las aves sentir una temperatura que sea menor a la que se muestra en el termómetro o la sonda o el sensor de temperatura. Para cualquier velocidad de viento determinada, las aves más jóvenes que no tengan un emplume completo sentirán un enfriamiento por viento más pronunciado, y por ello son más propensas a los efectos de este enfriamiento.

Figura 108
Flujo de aire en un galpón con ventilación de túnel.



Cuando se utiliza la ventilación de túnel para el enfriamiento, las aves tenderán a moverse (migrar) hacia el extremo más fresco de ventilas del galpón, lo que produce un hacinamiento. Si el galpón de reproductoras no está dividido rutinariamente en corrales (que evitarán la migración), debe considerarse la adición de divisiones de migración.

Efecto de enfriamiento por viento

El enfriamiento por viento es el efecto de enfriamiento que las aves sienten cada vez que hay flujo o movimiento de aire sobre ellas. El efecto de enfriamiento real que sienten las aves es el resultado de la combinación de varios factores:

La edad y la condición del emplume de las aves: cuanto más jóvenes, mayor será el efecto de enfriamiento.

La condición del emplume de las aves: cuanto peor sea la condición del emplume, mayor será el efecto de enfriamiento.

La velocidad del aire: cuanto más alta, mayor será el efecto de enfriamiento.

La temperatura del aire (temperatura de bulbo seco): cuanto más alta, menor será el efecto de enfriamiento.

La humedad relativa (HR): cuanto mayor sea la HR, menor será el efecto de enfriamiento.

La densidad poblacional: cuanto mayor sea la densidad poblacional, menor será el efecto de enfriamiento.

La temperatura real percibida por las aves durante la ventilación de túnel se denomina temperatura efectiva. La temperatura efectiva no puede medirse con un termómetro ni con un sensor o sonda de temperatura. Por lo tanto, las lecturas realizadas durante la ventilación de túnel con el termómetro o la sonda tienen un uso limitado para determinar la temperatura que las aves pueden estar sintiendo.

Comportamiento de las aves en la ventilación de túnel

Monitorear y evaluar el comportamiento de las aves son las únicas formas reales de determinar si los ajustes de la ventilación de túnel son correctos para la edad, la densidad poblacional, la biomasa y la cobertura de plumas de la parvada. Los efectos de enfriamiento por viento sobre una parvada no se pueden definir con claridad utilizando solamente medidores de temperatura y humedad. Durante la ventilación de túnel, independientemente de lo que muestra el termómetro del galpón, las aves podrían estar sintiendo una temperatura diferente de lo que se indica en los sensores. Tenga extrema precaución cuando utilice la ventilación de túnel con aves más jóvenes, ya que el efecto del enfriamiento por viento puede ser mucho mayor.

Si las aves están sentadas y acurrucándose, podrían estar sintiendo frío. Si las aves están dispersas, pero con las alas levemente separadas del cuerpo, o si están recostadas de un lado con un ala abierta, podrían estar sintiendo demasiado calor. Si más del 10 % de las aves están jadeando un poco o bastante, la parvada podría estar teniendo demasiado calor. Estos signos podrían indicar que se necesita un cambio en los ajustes de la ventilación.

Durante la postura, las caídas en la producción de huevos podrían deberse a temperaturas extremas a causa de un manejo incorrecto de la ventilación de túnel. Por ejemplo, si las aves tienen demasiado frío, usarán su energía para mantener el calor en lugar de para producir huevos. Si las aves tienen demasiado calor, el consumo de alimento se reducirá y se gastará más energía en aumentar la respiración, y la producción de huevos caerá.

Los huevos de piso podrían aumentar si la velocidad del aire es demasiado alta y produce corrientes de aire en los nidos, ya que las aves preferirán poner los huevos en el piso donde la velocidad del aire generalmente será menor.

Los ajustes en la ventilación de túnel deben controlarse y ajustarse si las aves muestran alguno de los comportamientos que se presentan arriba. Según el comportamiento de las aves, se puede lograr con estas medidas:

Reducir o aumentar la cantidad de ventiladores en uso.

Encender o apagar los sistemas de enfriamiento evaporativo (nebulizadores o paneles).

Aumentar la velocidad del aire con el uso de deflectores en el galpón para aumentar el efecto de enfriamiento por viento.

Aumentar o reducir la cantidad de tiempo en que se ponen en funcionamiento las bombas de los paneles de enfriamiento evaporativo.

Se puede encontrar en el *Apéndice 5* un cálculo completo de ejemplo para determinar la cantidad de ventiladores que se requieren para la ventilación de túnel.



PUNTOS CLAVE

La ventilación de túnel refresca a las aves creando un flujo de aire.

La ventilación de túnel controla la temperatura efectiva que las aves sienten, y que solamente se puede estimar a través del comportamiento de las aves.

Las aves más jóvenes o con menos emplume sienten un enfriamiento por viento mayor que las aves más viejas o con emplume completo para una velocidad del aire determinada y, por lo tanto, son propensas a los efectos del enfriamiento por viento.

El monitoreo del comportamiento de las aves es crítico.

Sistemas de enfriamiento evaporativo

El enfriamiento evaporativo es el enfriamiento del aire a partir de la evaporación de agua. Puede mejorar las condiciones ambientales en climas cálidos y potenciar los resultados de la ventilación de túnel. A modo de pauta, el enfriamiento evaporativo solo debe usarse cuando el comportamiento de las aves indique que, por sí solo, el efecto de enfriamiento por viento ya no las mantiene cómodas. En términos ideales, el enfriamiento evaporativo se utiliza para mantener la temperatura del galpón a un nivel donde las aves estuvieron cómodas por última vez con todos los ventiladores de túnel en funcionamiento. El propósito del enfriamiento evaporativo no es volver a reducir la temperatura del galpón (ni siquiera acercarla) a la temperatura de ajuste del galpón.

La cantidad de enfriamiento evaporativo que puede suministrarse depende de la HR del ambiente externo.

Cuanto más baja sea la HR del aire, mayor será la cantidad de humedad que puede admitir y, por lo tanto, mayor será la cantidad de enfriamiento evaporativo que se puede suministrar.

Cuanto mayor sea la HR, menor será el potencial de enfriamiento evaporativo del aire.

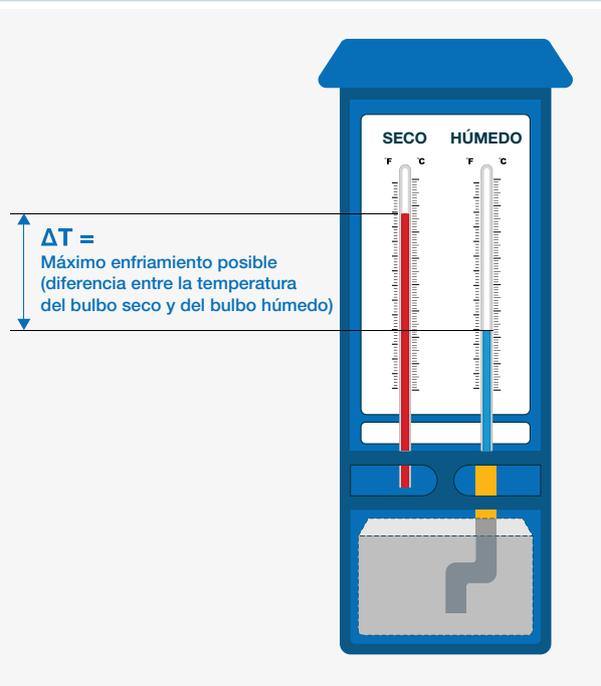
Considere los termómetros de bulbo seco y bulbo húmedo. El bulbo seco muestra la temperatura real del aire. La temperatura que muestra el bulbo húmedo es la temperatura más baja que puede alcanzarse utilizando el enfriamiento evaporativo, suponiendo que el sistema de enfriamiento sea 100 % eficiente. En general, los paneles de enfriamiento son eficientes solo en ± 70 -85 %.

En cualquier momento determinado, la diferencia entre las temperaturas de bulbo seco y bulbo húmedo serán un indicio del enfriamiento evaporativo máximo que se puede proporcionar suponiendo que el enfriamiento evaporativo sea 100 % eficiente (**Figura 109**). En realidad, la reducción de la temperatura real que se puede alcanzar será cercana al 70 %-85 % de la diferencia entre las temperaturas de bulbo seco y bulbo húmedo.

Existen dos tipos principales de enfriamiento evaporativo: enfriamiento con paneles y enfriamiento con aspersores.

Figura 109

Durante el enfriamiento evaporativo, el máximo enfriamiento posible es aproximadamente el 75 % de la diferencia entre la temperatura de bulbo seco y la de bulbo húmedo.



Enfriamiento con paneles

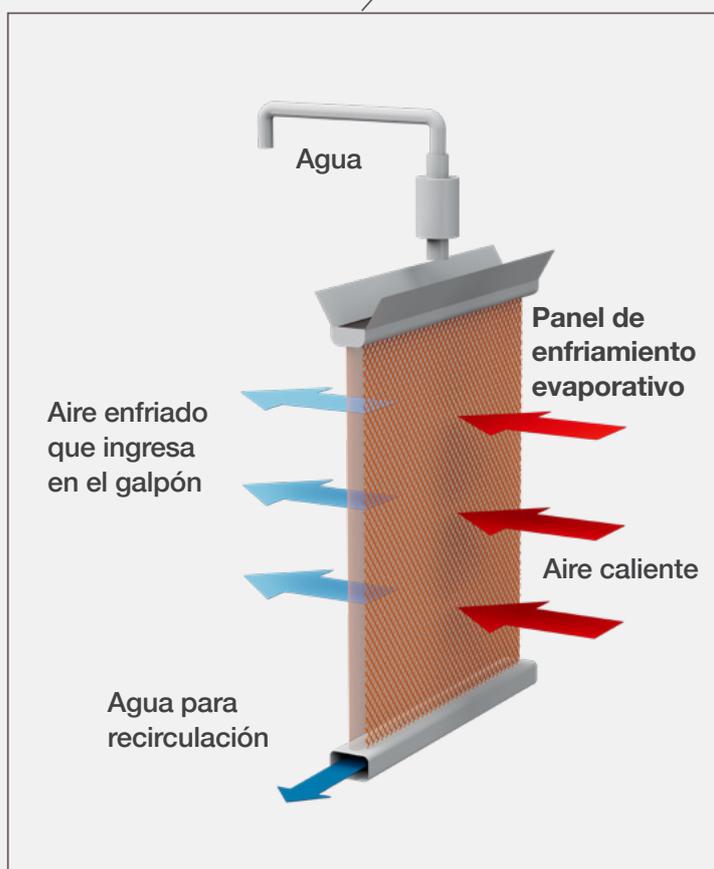
En los sistemas de enfriamiento con paneles, el aire se extrae a través de un panel de enfriamiento mediante los ventiladores de la ventilación de túnel (**Figura 110** y **Figura 111**). Este diseño y la disposición de los paneles de enfriamiento permiten que los grandes volúmenes de aire usados en la ventilación de túnel pasen por la superficie del panel para que se enfríen antes de ingresar al galpón.

Figura 110

Ejemplo de un panel de enfriamiento.



Figura 111
Enfriamiento con paneles con ventilación de túnel.



Se presenta en el *Apéndice 5* un ejemplo de cálculo completo del área del panel de enfriamiento.

Debido a que el enfriamiento evaporativo añade humedad al aire y eleva la humedad relativa, se recomienda que se apague el enfriamiento evaporativo cuando la humedad relativa del galpón supere el 70 % a 80 % (consulte la información de la página 118).

Funcionamiento de los paneles de enfriamiento

El uso de paneles de enfriamiento debe manejarse de manera correcta para asegurar que las aves no se enfríen excesivamente. El grado de enfriamiento que se puede lograr con los paneles depende de la humedad relativa del ambiente.

Durante la aplicación de enfriamiento evaporativo, el agua se distribuye hacia los paneles de enfriamiento mediante bombas de agua. Cuando comienzan a funcionar por primera vez las bombas, se debe tener cuidado de controlar la cantidad de agua que se incorpora a los paneles de enfriamiento. Si se incorpora demasiada agua en los paneles inicialmente, la temperatura del galpón podría reducirse rápidamente. Como consecuencia de la reducción de la temperatura, se apagarán los ventiladores (si están automatizados), lo que cambiará el efecto de enfriamiento por viento sobre las aves, así como las condiciones ambientales de un extremo al otro del galpón. Finalmente, este cambio afectará la comodidad y la salud de las aves.

Dejar que la bomba de enfriamiento se encienda y se apague solamente por la temperatura del galpón puede causar grandes fluctuaciones en la temperatura del galpón. Esto se debe a que, cuando comienza el enfriamiento, la bomba se pondrá en funcionamiento hasta que la temperatura del galpón disminuya a la temperatura de apagado. Para este momento, los paneles de enfriamiento ya estarán húmedos y, aunque la bomba se haya apagado, los paneles que ya están húmedos continuarán proporcionando enfriamiento al aire que ingresa.

Si se usan las bombas de enfriamiento de esta manera, la temperatura del galpón puede fluctuar 4-6 °C (7-11 °F), y a veces más.

Se puede alcanzar una mejor temperatura haciendo ciclos de encendido y apagado de la bomba de enfriamiento, que limitará la cantidad de agua que pasa a los paneles inicialmente y permitirá un mejor control de la temperatura. Si la temperatura del galpón continúa aumentando, el controlador debe tener la capacidad de ajustar automáticamente el período de encendido de la bomba para incorporar más agua al panel. Así, se intentará mantener la temperatura requerida en lugar de crear una gran reducción de la temperatura del galpón. En general, estos ajustes no se pueden controlar manualmente.

La calidad del agua puede tener un efecto significativo sobre la funcionalidad del panel de enfriamiento. El agua dura con altas concentraciones de calcio puede reducir la vida útil del panel de enfriamiento.

Figura 112
Ejemplo de sistema de nebulizadores para un galpón con ventilación cruzada.



Nebulizadores/aspersores

Los sistemas de nebulizadores enfrían el aire entrante mediante la evaporación del agua, creada por el bombeo de agua a través de boquillas de pulverización/nebulización (**Figura 112**). Las líneas de nebulizadores deben instalarse cerca de las ventilas para maximizar la velocidad de evaporación y deben agregarse líneas adicionales por todo el galpón.

Existen tres tipos de sistemas de nebulizadores:

De baja presión, 7-14 bar, tamaño de gota de hasta 30 micrones;

De alta presión, 28-41 bar; tamaño de gota de 10-15 micrones.

De ultraalta presión (aspersores), 48-69 bar, tamaño de gota de 5 micrones.

Los sistemas de baja presión proporcionan el menor nivel de enfriamiento y, debido al mayor tamaño de gota, hay una posibilidad mayor de que estas no se evaporen y causen cama húmeda. No se recomienda usar estos sistemas en áreas con HR elevada.

Los sistemas de ultraalta presión producen un mayor nivel de enfriamiento y tienen el menor riesgo de humedecer la cama.

La cantidad de boquillas y la cantidad total de agua utilizada se deben basar en la capacidad máxima de los ventiladores de túnel.

Perdida de calor de las aves

Existen dos métodos por los que las aves pueden perder calor: la pérdida de calor sensible (sensible heat loss, SHL) y la pérdida de calor latente (latent heat loss, LHL)

(Figura 113).

El primer método es la pérdida de calor sensible (**Figura 113**, línea verde). Cuando la temperatura del galpón es la de ajuste recomendado o está cercana a ese nivel, las aves parecen estar cómodas. Esto se debe a que la diferencia entre la temperatura corporal de las aves y la temperatura del aire es lo suficientemente amplia para que las aves puedan perder calor de su cuerpo con el aire más fresco que las rodea. Cuando la temperatura del aire es “baja” (izquierda), la mayoría de la pérdida de calor se produce por la pérdida de calor sensible. Las aves no jadearán en este momento.

A medida que la temperatura aumenta, la diferencia de temperatura entre el cuerpo de las aves y el aire disminuye, por lo que la capacidad de las aves para perder calor a través de la pérdida de calor sensible disminuye. A medida que el aire sube de temperatura y la diferencia se reduce, cada metro cúbico de aire puede retirar menos calor de las aves. Por lo tanto, aumenta la necesidad de incrementar la velocidad del aire para que pase un mayor flujo de aire por el galpón y sobre las aves.

En última instancia, si la temperatura del aire continúa aumentando, las aves no podrán perder suficiente calor a través de la pérdida de calor sensible. En este momento es cuando las aves comienzan a jadear. Cuando las aves comienzan a jadear, usan su propio sistema interno de enfriamiento evaporativo a través de la evaporación de la humedad del sistema respiratorio mientras respiran (jadean) para ayudar a perder el calor. Este método se conoce como pérdida de calor latente (**Figura 113**, línea azul).

A medida que el aire del galpón sube de temperatura, el jadeo se acelerará. Este es un indicio de que la transferencia de calor al aire (pérdida de calor sensible) está disminuyendo y que la pérdida de calor por el enfriamiento evaporativo interno (pérdida de calor latente) está aumentando. A los 27 °C (80.6 °F), la pérdida de calor latente se vuelve el método predominante de pérdida de calor para las aves.

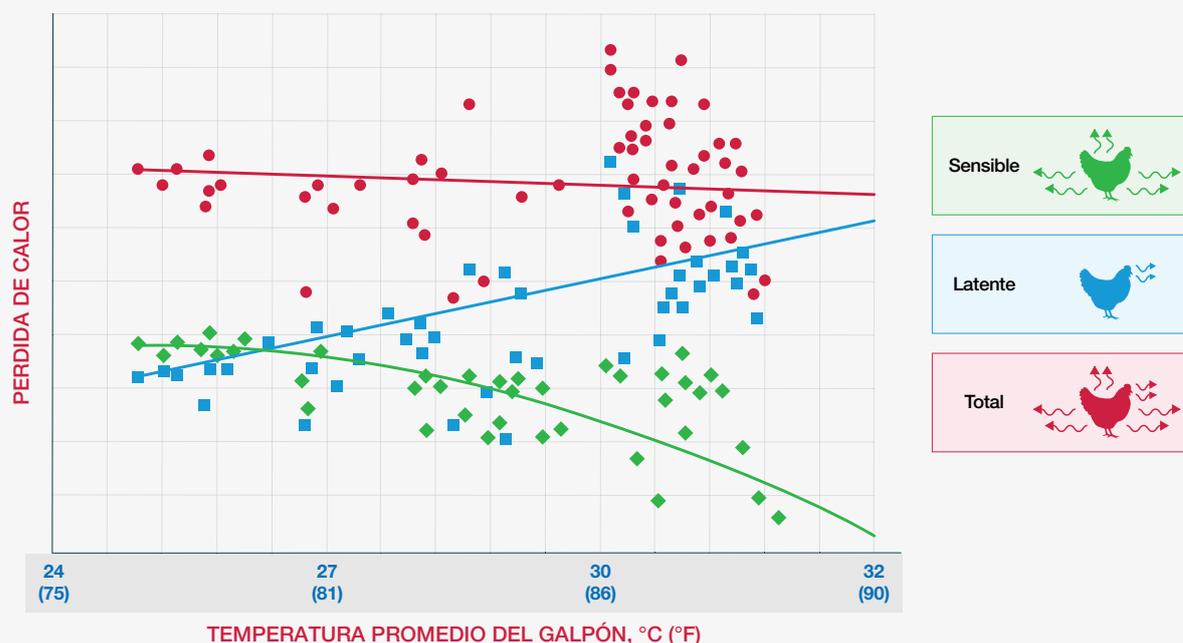
Debido a que la pérdida de calor latente implica la evaporación de la humedad del sistema respiratorio de las aves, es importante tratar de minimizar la HR en el galpón en la medida de lo posible en el clima ambiental determinado.

Cuando las condiciones externas son de calor y humedad, los dos métodos principales de minimizar la HR dentro del galpón son la creación de una velocidad elevada del aire sobre las aves (intercambio de aire en el galpón lo más rápido posible) y el apagado del sistema de paneles de enfriamiento. Mientras más alta sea la HR exterior, menor será el potencial de enfriamiento, pero la HR se incrementará y limitará la capacidad de las aves para perder calor. Por ejemplo, si poner en funcionamiento los paneles de enfriamiento cuando la HR exterior es superior al 80 %, el aire que sale de los paneles de enfriamiento probablemente será menos de 2 °C (3.6 °F) más fresco, y la HR estará al 90 % o casi al 100 %, lo que hará extremadamente difícil que las aves liberen el calor.

La velocidad elevada del aire y el tiempo corto de intercambio del aire son fundamentales en los climas cálidos y húmedos.

Un sistema de enfriamiento evaporativo siempre debe funcionar sobre la base de una combinación de temperatura y HR, y nunca debe basarse únicamente en la temperatura o el momento del día.

Figura 113
Perdida de calor sensible y latente.



Si se combina el enfriamiento evaporativo con una velocidad de aire elevada sobre las aves, se aumenta la cantidad de calor que las aves son capaces de transferir al ambiente que las rodea, y se reduce su necesidad de liberar calor con el jadeo.

Anteriormente, las recomendaciones sugerían evitar el uso del enfriamiento evaporativo cuando la HR en el galpón fuera mayor al 70 %-75 %, a fin de permitir que las aves liberen calor a través del jadeo. Una investigación reciente sugiere que las aves son capaces de tolerar una HR mayor, siempre que la velocidad del aire resulte suficiente para ayudarlas a transferir el calor de su cuerpo al aire que las rodea.

Además, una velocidad más elevada del aire (una tasa de intercambio de aire rápida en el galpón) significa que la HR creada por el jadeo se elimina rápidamente del galpón.

En climas cálidos y húmedos en los que la HR natural se acerca al nivel del 100 % durante la tarde o noche, una velocidad del aire elevada en el galpón y una rápida tasa de intercambio del aire resultan fundamentales para la supervivencia de las aves. En estas condiciones, es vital que el galpón esté correctamente diseñado (cantidad adecuada de ventiladores y tamaño correcto de las aberturas de las ventilas de túnel y de los paneles de enfriamiento).

Cuando la temperatura del aire disminuye por la noche, esto no significa necesariamente que las aves empezarán a sentirse más frescas. A medida que la temperatura del aire disminuye por la noche, la HR aumenta, lo que hace más difícil que las aves que están jadeando pierdan el calor del cuerpo. Recuerde que las aves con calor y que jadean sentadas sobre la cama están atrapando el calor entre su cuerpo y la cama, independientemente de la velocidad del aire que pasa por encima de ellas. Hacer que una persona camine muy lentamente por el galpón para estimularlas a que se paren las ayudará a perder parte de este calor atrapado. Las aves deben liberar el exceso de calor antes de la mañana, o comenzarán la siguiente jornada calurosa con el calor acumulado del día anterior.

Maximización de la velocidad del aire de la ventilación de túnel

El mantenimiento es una parte fundamental de la maximización de la velocidad del aire en todo el galpón.



PUNTOS CLAVE

El enfriamiento evaporativo se utiliza para reforzar la ventilación de túnel en climas calurosos.

Una velocidad del aire elevada es más importante que el enfriamiento evaporativo.

Existen dos tipos de sistemas: enfriamiento con paneles y nebulizadores/aspersores.

Mantenga limpios los ventiladores, los nebulizadores, los evaporadores y las ventilas.

El enfriamiento evaporativo agrega humedad al aire y aumenta la HR. Es importante manejar el sistema sobre la base de la HR y de la temperatura de bulbo seco para asegurar la comodidad de las aves.

Se debe monitorear el comportamiento de las aves para asegurar que se mantiene su bienestar.

Es importante asegurarse de que los ventiladores estén funcionando con la mayor eficacia. Revise las fajas y poleas de los ventiladores y asegúrese de que las aspas o el impulsor del ventilador estén girando a las revoluciones por minuto (RPM) recomendadas. Asegúrese de que las persianas de los ventiladores se abran libremente hasta su punto máximo y que las rejillas de alambre de los ventiladores estén libres de suciedad y polvo. Las mallas sombras o cualquier material que se use en la parte exterior del ventilador pueden crear una contrapresión en el ventilador que disminuirá su desempeño. Si se utilizan trampas de luz en los ventiladores, asegúrese de mantenerlas bien despolvadas en todo momento.

Si hay cercos de división dentro del galpón, trate de usar un material con los mayores tamaños de orificios posibles para contribuir al flujo de aire por todo el galpón. Un material con tamaños de orificios menores puede utilizarse al nivel del suelo mientras los pollitos son pequeños.

Los paneles de enfriamiento deben estar limpios y sin obstáculos para permitir el ingreso de flujo de aire al galpón. Controle el sistema de distribución para procurar una distribución adecuada y uniforme del agua en todo el panel de enfriamiento.

En los galpones con laterales cubiertos por cortinas, asegúrese de que las cortinas se cierren por completo y logren un buen sellado en los bordes superior e inferior. De manera similar, en los galpones con ventilas en las paredes laterales, asegúrese de que estas ventilas estén completamente cerradas durante la ventilación de túnel.

Todos los deflectores que se instalan contra el techo ayudarán a incrementar la velocidad del aire que circula por todo el galpón. Si usa deflectores de aire, instale el primer deflector en el extremo de los paneles de enfriamiento, a $\pm 9-10$ m (29.5-32.8 ft) de distancia; el borde inferior debe estar fijo para que no ondee con el viento. No deben estar a menos de 2 m (6.6 ft) del suelo, y no debe haber espacios entre la parte superior del deflector y el techo.

Deflectores y trampas de luz

El uso de deflectores o trampas de luz en las instalaciones de reproductoras de engorde es algo habitual, particularmente durante el período de levante cuando la duración corta y controlada del día de 8 horas es esencial.

El uso de deflectores de luz en los ventiladores y las ventilas (**Figura 114**) reducirá las capacidades de ventilación y debe tenerse en cuenta cuando se diseñen los sistemas de ventilación.

Figura 114
Ejemplo de un deflector de luz fijado a una ventila de pared lateral.



Iluminación

Objetivo

Lograr un rendimiento reproductivo óptimo mediante la iluminación (duración del día e intensidad de la luz) y fotoestimulación (incremento en la duración del día) apropiadas en las edades y los pesos corporales correctos.

Principios

Todas las reproductoras de engorde nacen con fotorrefracción. Esto significa que no pueden responder de manera positiva a una duración del día estimuladora (prolongada o de >11 horas). La capacidad de responder a una duración del día estimuladora depende de que las aves se expongan primero a un período de días cortos o neutros (8 horas), al menos por 18 semanas para las reproductoras de engorde que se crían normalmente. Las duraciones del día prolongadas (≥ 11 horas) durante el período de levante deben evitarse, ya que retrasarán el desarrollo sexual, reducirán la cantidad de huevos y aumentarán el peso de los huevos.

Después de una exposición de largo plazo a duraciones del día prolongadas, las aves se vuelven fotorrefractarias en la adultez. Esto significa que ya no responden a una duración del día prolongada y estimuladora, y la producción empieza a disminuir.

La iluminación para las reproductoras de engorde tiene el fin de disipar la fotorrefracción juvenil y asegurarse de que todas las aves sean fotosensibles y puedan responder positivamente a las duraciones del día estimuladoras de modos que optimicen la postura. Cuando corresponda, se debe respetar la legislación local.



INFORMACIÓN ÚTIL ADICIONAL



Iluminación para reproductoras de engorde

La iluminación durante la crianza

Independientemente del tipo de galpón, durante los primeros 2 días después del alojamiento, las aves deben recibir 23 horas de luz y 1 hora de oscuridad por día. Este esquema de iluminación estimulará el desarrollo del apetito y la actividad de alimentación. Cuando se utilizan galpones cerrados (con ambiente controlado) durante el levante, la duración del día debe reducirse gradualmente a 8 horas a los 10 días de edad.

La intensidad de la luz en el área de crianza durante los primeros días debe ser alta (80 a 100 lux [7 a 9 fc]) para procurar que las aves encuentren el alimento y el agua, pero a partir de los 6 días de edad, se debe reducir a una intensidad de 30 a 60 lux (3 a 6 fc).

Programas de iluminación y tipo de galpones

Los distintos tipos de galpones en los períodos de levante o postura significan que hay tres combinaciones frecuentes de ambientes de iluminación:

1. Galpones cerrados para el levante (con ambiente controlado) y galpones cerrados para la postura (con ambiente controlado).
2. Galpones cerrados para el levante (con ambiente controlado) o con luz controlada ("blackout") y galpones abiertos para la postura (con ambiente natural).
3. Galpones abiertos para el levante (con ambiente natural) y galpones abiertos para la postura (con ambiente natural).

Los programas de iluminación recomendados para cada uno de estos tres ambientes se presentan en las siguientes secciones. Todos los programas de iluminación alcanzarán un 5 % de producción a las 25 semanas de edad. Si el objetivo de la producción es diferente del 5 % a las 25 semanas, se debe alterar la edad a la que se proporciona el primer incremento de la luz en consecuencia. Normalmente, pasarán entre 14 y 21 días desde la fotoestimulación hasta el 5 % de producción de huevos, donde las aves de menor peso tardarán más en comenzar a producir huevos que las más pesadas.

Programas de iluminación para levantes con ambiente controlado y posturas con ambiente controlado

Los galpones con ambiente controlado durante el levante permiten un mayor control sobre la duración del día. La capacidad de controlar la duración del día de modo tal que las aves reciban una duración del día corta constante desde los 10 días de edad resuelve muchos problemas de producción (por ejemplo, retraso en la madurez sexual, peso corporal elevado de las hembras, baja uniformidad de la parvada y alto consumo de alimento) y permite tener un mejor control de los comportamientos indeseables. La proporción de huevos anormales y los riesgos de prolapsos, cloquera y peritonitis por huevos y otras condiciones que reducen el bienestar y el rendimiento se pueden minimizar procurando lo siguiente:

que las aves estén dentro del objetivo de peso corporal para su edad;

que las aves tengan una uniformidad del peso corporal adecuada;

que se respeten los programas de iluminación presentados en la **Tabla 26**.

Alcanzar una producción satisfactoria de las aves que se crían en galpones con ambiente controlado depende de la adecuación de la protección contra la luz. En períodos de oscuridad, la intensidad de la luz no debe superar los 0.4 lux (0.04 fc). Se deben tomar medidas para evitar la filtración de luz a través de las ventilas, las cajas de los ventiladores, los marcos de las puertas, etc., y deben hacerse controles periódicos para verificar la eficacia de la protección contra la luz.

La protección contra la luz es especialmente importante durante el levante, cuando las aves necesitan pasar un período de días cortos (8 horas) antes de que empiecen a tener una capacidad de respuesta al incremento en la duración del día antes de la postura.

En la **Tabla 26**, se detalla el programa de iluminación recomendado para las aves que se crían en galpones con ambiente controlado. Durante el levante, se alcanza una duración del día constante de 8 horas a los 10 días de edad y se mantiene hasta la fotoestimulación (transición a una duración del día estimuladora). En los casos con antecedentes de machos en particular de bajo peso para la edad, la duración del día puede reducirse a una velocidad menor para alcanzar las 8 horas a los 21 días.

Los machos deben contar con acceso al alimento a gusto durante este período para maximizar el uso del programa extendido; sin embargo, evite el alimento residual en la cama.

Tabla 26
Programas de iluminación para levantes con ambiente controlado y puestas con ambiente controlado.

DURACIÓN DEL DÍA			
para parvadas con diferente %CV a los 140 días (20 semanas)			
DURACIONES DEL DÍA EN LA CRIANZA* (horas)			
EDAD (días)	CV del 8 % o menos (79 % de uniformidad o más)	CV del 8 % o más (79 % de uniformidad o menos)	INTENSIDAD DE LA LUZ†
1	23	23	80-100 lux (7-9 fc) en el área de crianza. 10-20 lux (1-2 fc) en el galpón.
2	23	23	
3	19	19	
4	16	16	
5	14	14	
6	12	12	30-60 lux (3-6 fc) en el área de crianza. 10-20 lux (1-2 fc) en el galpón.
7	11	11	
8	10	10	
9	9	9	
DURACIONES DEL DÍA EN EL LEVANTE (horas)			
10-146	8	8	10-20 lux (1-2 fc).
Días	Semanas	DURACIONES DEL DÍA EN EL LEVANTE (horas)	
147	21	11‡	8
154	22	12‡	12‡
161	23	13‡	13‡
168	24	13‡	13‡
175	25	13	13

† Intensidad promedio dentro del galpón o corral medida a la altura de la cabeza de las aves. La intensidad de la luz debe medirse en al menos 9 o 10 lugares y debe incluir las esquinas, debajo de las lámparas y entre las lámparas. Durante el período de oscuridad (que se interpreta como la noche), debe lograrse una intensidad de la luz de ≤ 0.4 lux (0.04 fc). Lo ideal es que la variación en la intensidad de la luz dentro del galpón no exceda el 10 % de la media.

‡ La duración del día puede aumentarse de forma abrupta en un solo incremento sin afectar de forma negativa la producción total de huevos (aunque la producción máxima podría ser mayor y la persistencia podría ser levemente menor), siempre que los pesos corporales estén dentro del objetivo y la parvada sea uniforme (%CV de ≤ 8 o ≥ 79 % de uniformidad).

*Las duraciones del día de 8 horas constantes deben alcanzarse a los 10 días de edad. Sin embargo, si se han producido problemas con regularidad en el aumento del peso corporal inicial, la reducción a una duración del día constante podría ser más gradual de modo que no se alcancen las 8 horas hasta los 21 días.

Para alcanzar el 5 % de producción recomendada a las 25 semanas de edad, la fotoestimulación no debe realizarse antes de los 147 días (21 semanas). La edad efectiva a la que se aumenta la duración del día de períodos cortos (8 horas) a prolongados (≥ 11 horas) depende del peso corporal promedio y la uniformidad de la parvada. Debe emplearse una evaluación periódica del peso corporal, la uniformidad y la distancia entre los extremos del isquion para determinar el momento del primer incremento de luz. Debe realizarse una evaluación de la uniformidad de la parvada a los 140 días (20 semanas) de edad o aproximadamente 1 semana antes de que se planifique el primer incremento de luz. Es una buena práctica evaluar a la parvada cada 3 a 4 días respecto de la uniformidad de la madurez sexual.

Las parvadas con bajo peso (100 g [0.22 lb] o más por debajo del objetivo de peso recomendado para la edad) o que no sean uniformes (%CV mayor que 8 o una uniformidad menor al 79 %) deben retrasar su fotoestimulación (al menos por 1 semana). La transición a los días prolongados antes de que todas las aves hayan disipado la fotorrefracción retrasará el desarrollo sexual en aquellas aves que sigan teniendo fotorrefracción. Esto causará que la parvada no sea uniforme en términos sexuales con bajas tasas máximas de postura, un rango amplio de pesos de los huevos y una nutrición difícil de manejar.

Durante la postura, no hay beneficios por superar las 13 a 14 horas de luz por día en ninguna de las etapas (si bien la protección contra la luz es algo bueno, no hay ninguna necesidad de superar las 13 horas). Proporcionar más de 14 horas de luz adelantará el inicio de la fotorrefracción adulta y causará tasas inferiores de postura al final del ciclo de postura. Proporcionar menos de 13 horas de luz durante la postura aumentará la cantidad de huevos en el piso, ya que las aves pondrán huevos antes de que se enciendan las luces.

Los machos que pasan el levante cumpliendo con el perfil de peso corporal y el programa de iluminación recomendados no requerirán incrementos en la duración del día antes que las hembras. Alcanzar los objetivos de perfiles del peso corporal con una uniformidad adecuada permitirá la sincronización de la madurez sexual entre los 2 sexos (consulte la sección de *Manejo hasta la postura*).

Intensidad de la luz (luminosidad) en la postura

Se recomienda que los incrementos en la intensidad de la luz se realicen al mismo tiempo que el incremento en la duración del día. Sin embargo, siempre que las aves hayan alcanzado los objetivos de peso corporal y tengan una buena uniformidad (%CV ≤ 8 % o ≥ 79 % de uniformidad), es el incremento de la duración del día lo que estimula la madurez sexual y optimiza el rendimiento posterior en la postura, no los cambios en la intensidad de la luz. Siempre y cuando la intensidad mínima a la altura de la cabeza de las aves en el galpón de postura sea mayor que 7 lux (0.7 fc), los cambios en la intensidad de la luz cuando las aves se trasladan de las instalaciones de levante a las de postura tienen un efecto mínimo en el desarrollo sexual y la producción de huevos posterior.

La intensidad promedio de la luz recomendada a la altura de la cabeza de las aves en el galpón de postura es de 30 a 60 lux (3 a 6 fc). Esta intensidad mayor se recomienda para estimular el uso de los nidos y maximizar la producción de huevos para incubación a través de la reducción al mínimo de la cantidad de huevos que se ponen fuera de los nidos.

Estimulación lumínica tardía

En los galpones con ambiente controlado donde el fotoperíodo no supera las 14 horas, añadir 2 horas después de las 50 semanas puede tener el efecto de una estimulación lumínica tardía de la parvada. En los ensayos y ejemplos de campo, esto ha demostrado una mejora positiva en la producción de huevos cuando un pequeño incremento temporal en el alimento acompaña el incremento en la duración del día.



PUNTOS CLAVE

La respuesta máxima a los incrementos en la duración del día antes de la postura solamente se obtiene alcanzando el perfil correcto de peso corporal durante el período de levante, una buena uniformidad de la parvada y el aporte nutricional apropiado.

Se debe proporcionar a las aves una duración del día corta y constante (8 horas) a los 10 días de edad.

En los casos con antecedentes de machos de bajo peso para la edad, la duración del día puede reducirse a una velocidad menor para alcanzar las 8 horas a los 21 días. Los machos deben contar con acceso al alimento a gusto durante este período para maximizar el uso del programa extendido; sin embargo, evite el alimento residual en la cama.

Se necesitan al menos 18 semanas de duración corta del día (8 horas) durante el levante para disipar la fotorrefracción juvenil y para asegurarse de que todas las aves sean fotosensibles cuando se haga una transición a duraciones del día estimuladoras (≥ 11 horas).

Se debe proporcionar una intensidad promedio de 10-20 lux (1-2 fc) a la altura de la cabeza de las aves en el período de levante a partir de los 10 días de edad.

Se debe hacer un control contra la luz de los galpones para que tengan una intensidad que no supere los 0.4 lux (0.04 fc) durante los períodos de oscuridad. Cualquier ingreso de luz debe rectificarse de inmediato para procurar que las aves no experimenten días prolongados en el levante.

La respuesta reproductiva de las aves se maximiza con una duración del día de 13 o 14 horas en el período de postura. Esto retrasará el inicio de la fotorrefracción adulta, minimizará la incidencia de huevos en el piso y garantizará que la mayoría de los huevos se pongan después de que se enciendan las luces.

Se debe proporcionar una intensidad promedio de 30-60 lux (3-6 fc) a la altura de la cabeza de las aves en el período de postura.

Asegúrese de que los machos y las hembras estén sincronizados en términos de la madurez sexual haciendo que atraviesen el levante con el mismo programa de iluminación y apuntando a los objetivos de peso corporal para la edad respectivos.

Programas de iluminación para galpones para el levante con ambiente controlado/blackout y galpones abiertos para la postura

Cuando se practica una transición del levante con ambiente controlado a la postura con ambiente natural (**Figura 115**), la duración del día debe mantenerse en 8 o 9 horas (consulte la **Tabla 27**) desde los 10 días de edad hasta que se fotoestime la parvada. En las latitudes donde ocurren con frecuencia problemas tales como el prolapso, la cloquez o una mortalidad alta antes de la producción máxima, podría ser beneficioso que las aves pasen un levante con una duración del día de 10 horas.

La parvada debe trasladarse a galpones abiertos para la postura (es decir, hacer el levante y la mudanza) o las cortinas blackout deben abrirse (es decir, desde el primer día de vida hasta el retiro) al mismo tiempo, a medida que se provee el primer incremento en la luz antes de la postura (147 días [21 semanas] si la edad deseada al 5 % de la producción es de 25 semanas).

No existen beneficios en el rendimiento reproductivo de proporcionar a las aves más de 14 horas de luz durante el período de postura.

Sin embargo, si las aves se mantienen en galpones abiertos y la duración del día natural más prolongada supera las 14 horas, la combinación de iluminación natural y artificial durante el período de postura podría aumentarse más allá de las 14 horas para igualar la duración del día natural más prolongada. Este incremento evitará que las aves experimenten una disminución de la duración del día después de que haya ocurrido la duración del día natural más prolongada a mediados del verano.

Para lograr la sincronización del desarrollo sexual, los machos y las hembras deben atravesar el levante con el mismo programa de iluminación.



PUNTOS CLAVE

Cuando las aves se mantienen en un galpón abierto durante la postura y la duración del día natural más prolongada supera las 14 horas, la iluminación artificial y natural combinada puede extenderse a más de 14 horas para igualar la duración del día natural más prolongada.

Figura 115

Ejemplo de un galpón abierto (con ambiente natural) para la postura.



Tabla 27
Programas de iluminación para levantes con ambiente controlado/con luz controlada (“blackout”) y postura en galpones abiertos.

DURACIÓN DEL DÍA NATURAL (horas) a los 147 días (21 semanas)									
	9	10	11	12	13	14	15		
EDAD (días)	DURACIÓN DEL DÍA EN LA CRIANZA (horas) ‡							INTENSIDAD DE LA LUZ†	
1	23	23	23	23	23	23	23	80-100 lux (7-9 fc) en el área de crianza. 10-20 lux (1-2 fc) en el galpón.	
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	30-60 lux (3-6 fc) en el área de crianza. 10-20 lux (1-2 fc) en el galpón.	
7	11	11	11	11	11	11	11		
8	10	10	10	10	10	10	11		
9	9	9	9	9	10	10	10		
DURACIONES DEL DÍA EN EL LEVANTE (horas)									
10-146	8	8	8	8	9	9	9	10-20 lux (1-2 fc).	
Días	Semanas	DURACIONES DEL DÍA EN EL LEVANTE (horas)							
147	21	12#	12#	12#	13#	14	14	15§	30-60 lux (3-6 fc).
154	22	13#	13#	13#	13#	14	14	15§	
161	23	14	14	14	14	14	14	15§	

‡ Las duraciones del día de 8 horas constantes deben lograrse a los 10 días. Sin embargo, si se han producido problemas con regularidad en el aumento del peso corporal inicial, puede retrasarse el cambio a una duración del día constante hasta los 21 días.

† Intensidad promedio dentro del galpón o corral medida a la altura de la cabeza de las aves. La intensidad de la luz debe medirse en al menos 9 o 10 lugares y debe incluir las esquinas, debajo de las lámparas y entre las lámparas.

La duración del día puede aumentarse de forma abrupta en un solo incremento sin afectar de forma negativa la producción total de huevos (aunque la producción máxima podría ser mayor y la persistencia podría ser levemente menor), siempre que los pesos corporales estén dentro del objetivo y la parvada sea uniforme (%CV de <8 o ≥79 % de uniformidad).

§ No se producen beneficios por superar una duración del día de 14 horas. Si la duración del día natural más prolongada supera las 14 horas, la combinación de luz natural y artificial debe aumentarse para que sea igual a la duración del día natural esperada más prolongada.

¶ Si se producen problemas en las parvadas fuera de estación (es decir, retraso en la madurez sexual), la parvada puede fotoestimularse a los 140 días (20 semanas), siempre que sus pesos corporales estén dentro del objetivo y su %CV sea de no más de 10 (no menos del 70 % de uniformidad).

Luces artificiales e intensidad de la luz

En los galpones abiertos, es importante que la intensidad de la luz que se proporciona durante el período de iluminación artificial sea suficiente para garantizar la fotoestimulación. El objetivo de intensidad de la luz en el galpón es de 30-60 lux (3-6 fc). Durante los momentos del año en que las aves han pasado un levante bajo una luz natural de alta intensidad (es decir, aves que nacieron en primavera), se tendrán que proporcionar mayores intensidades de luz artificial en el galpón de la postura. Esta intensidad lumínica es esencial para procurar un rendimiento reproductivo satisfactorio.

Se debe proporcionar una iluminación artificial complementaria en ambos extremos del día natural. Esto definirá claramente el día de las aves y garantizará que la duración del día no varíe debido a cambios en la salida y puesta del sol. La transición de una oscuridad natural a la iluminación artificial por la mañana dará una señal definida de “amanecer” a las aves, y la transición de la luz artificial a la oscuridad natural dará una señal definida de “anochecer”. Esta última es importante, debido a que el anochecer controla los tiempos de la ovulación y, como consecuencia, el tiempo de la postura de los huevos. La proporción de iluminación artificial que se provee en cada extremo del día de las aves dependerá de factores de control, tales como la hora a la que el personal de la granja comienza a trabajar y cuándo se requieren los huevos para su recolección.

En los galpones abiertos, los efectos de las estaciones se pueden reducir significativamente si se reduce la intensidad de la luz natural que ingresa al galpón. Por ejemplo, el uso de redes plásticas de color negro para horticultura reducirá la intensidad de la luz que ingresa al galpón y a su vez permitirá una ventilación adecuada. Las redes deben quitarse en el primer incremento de luz antes de la postura.

Variaciones estacionales en la duración del día natural

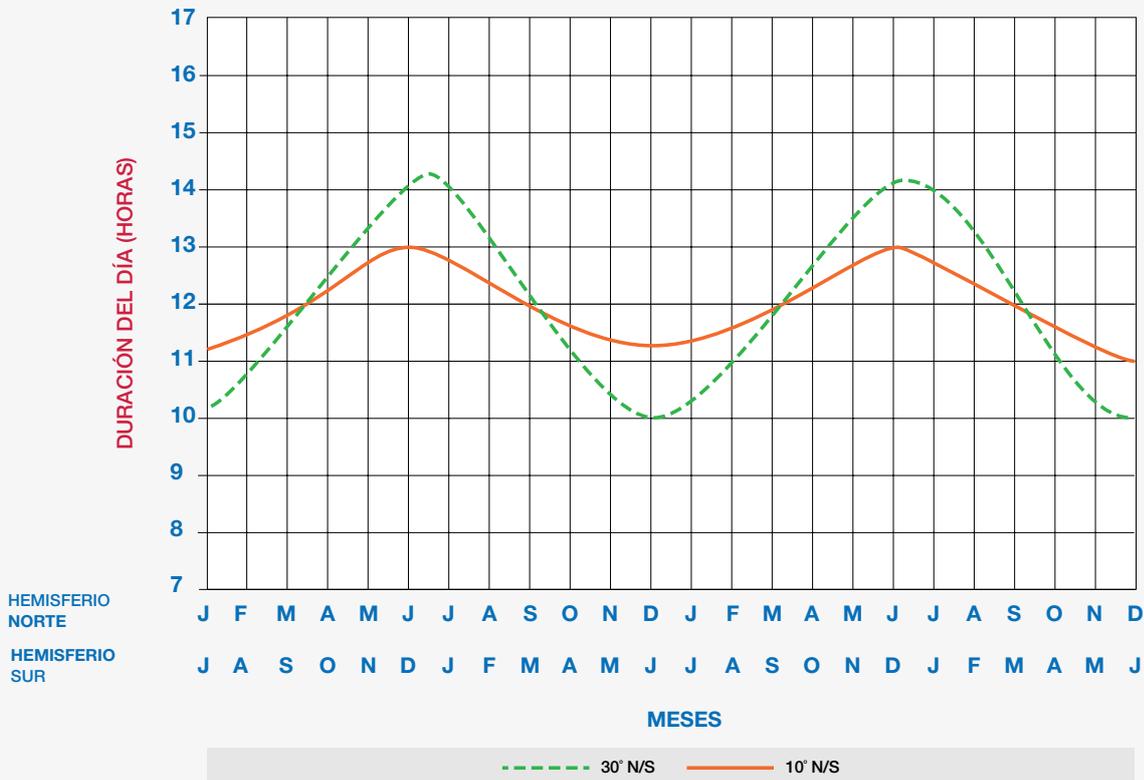
Cuando los galpones para el levante o la postura sean abiertos, las variaciones estacionales afectarán el rendimiento. Los cambios estacionales son graduales, por lo que es difícil establecer una definición precisa de si ciertos meses del año se clasifican entre meses dentro y fuera de estación. Algunos meses no entran en ninguna de las clasificaciones. La latitud influirá en los efectos estacionales (**Figura 116**).

✓ PUNTOS CLAVE

Las aves podrían tardar más en iniciar la postura si la intensidad de la luz artificial en el primer incremento de la luz antes de la postura es menor que 60 lux (6 fc) cuando han atravesado un levante con una luz diurna natural de alta intensidad.

Se debe proporcionar luz artificial en ambos extremos del día para mantener una duración del día fija.

Figura 116
Duraciones del día naturales en las latitudes 10° o 30° Norte o Sur.



Los meses en los que las aves se ponen en alojamiento se clasifican entre meses en estación y fuera de estación en la **Tabla 28**.

Tabla 28
Clasificación de los meses de alojamiento en estación y fuera de estación.

EN ESTACIÓN		FUERA DE ESTACIÓN	
Hemisferio norte	Hemisferio sur	Hemisferio norte	Hemisferio 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 *

*Estos 4 meses son difíciles de definir. El grado del efecto estacional en estos meses dependerá de la latitud. Podrían necesitarse modificaciones leves de los programas de iluminación y los perfiles de peso corporal.

Parvadas fuera de estación

La edad en el momento de la postura del primer huevo para las parvadas que nacieron entre marzo y agosto en el hemisferio Norte, y entre septiembre y febrero en el hemisferio Sur se retrasará debido a que las aves no tienen días cortos o son insuficientes (de 8 a 10 horas) para disipar satisfactoriamente la fotorrefracción y hacer que las aves sean fotosensibles.

En comparación con las parvadas en estación, las parvadas fuera de estación entrarán a la producción más tarde y tendrán menores producciones máximas, huevos de mayor tamaño y un rendimiento reproductivo menos predecible a lo largo de la postura. La madurez sexual de las parvadas fuera de estación se puede adelantar relajando el grado de control del peso corporal (consulte los **Objetivos de desempeño de reproductoras Ross** para más información). Criar a hembras fuera de estación con un objetivo de peso corporal fuera de estación más elevado permitirá que se disipe la fotorrefracción con mayor rapidez, lo que ayuda a reducir los problemas de la producción de huevos y el tamaño de los huevos.

El rendimiento de las aves fuera de estación puede mejorarse haciendo que se desarrollen con un levante en galpones con reducción de la intensidad de la luz o brownout (uso de redes para reducir la penetración de la luz en el galpón) en duraciones del día artificiales y cortas (8 a 10 horas). Sin embargo, es poco probable que la producción de las parvadas fuera de estación sea igual de buena que la de las parvadas en estación (que nacieron en otoño). El incremento de luz antes de la postura debe proporcionarse a los 147 días (21 semanas), si la edad deseada a un 5 % de producción es de 25 semanas, y debe proporcionarse en forma de un incremento único a 14 horas o 15 horas en los casos donde la duración del día natural más prolongada que se prevé es superior a las 14 horas.

Parvadas en estación

Las parvadas en estación deben criarse para alcanzar el objetivo del perfil de peso corporal, y el primer incremento de luz antes de la postura debe proporcionarse a las 21 semanas (147 días) para alcanzar un 5 % de producción a las 25 semanas de edad.



PUNTOS CLAVE

El programa de iluminación para las parvadas en estación y fuera de estación es el mismo (consulte la Tabla 27).

Las parvadas fuera de estación deben criarse para que alcancen un perfil de peso corporal fuera de estación de mayor peso.

Las aves en estación deben respetar los objetivos de peso estándar.

Consideraciones para el manejo de la iluminación

Diferencia de visión en las aves de corral

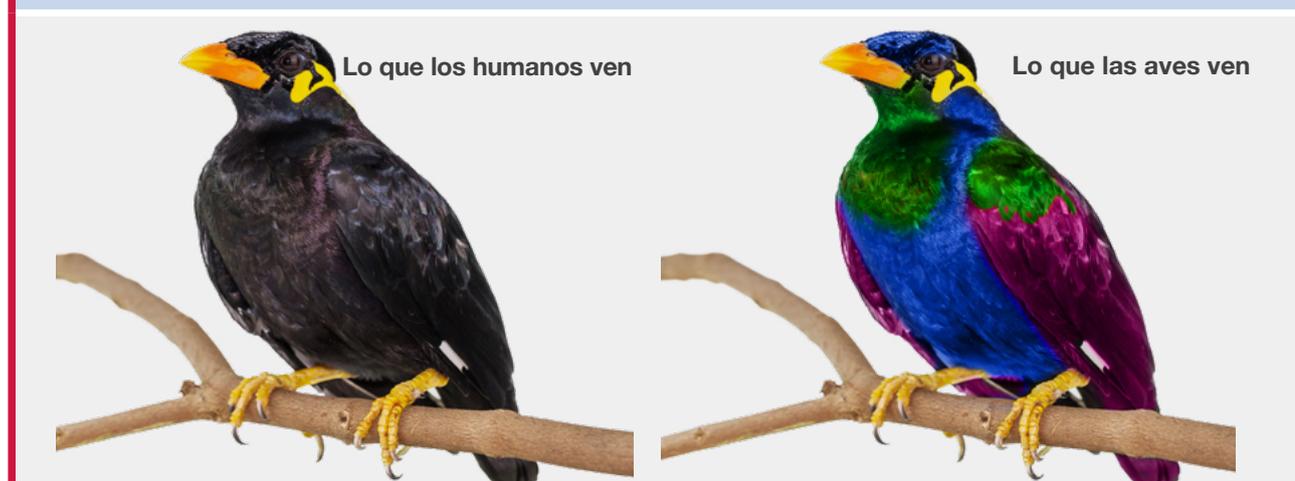
Penetración de la luz

En las aves de corral, la luz tiene la capacidad de llegar a los fotorreceptores de dos maneras: a través de la retina y a través de la penetración directa del cráneo a los fotorreceptores ubicados en el hipotálamo del cerebro. Las longitudes de onda varían en su capacidad para penetrar al cerebro; por ejemplo, las longitudes de onda largas (como la luz roja) parecen penetrar más el tejido craneal que las longitudes de onda cortas (como la luz azul). Estas diferencias pueden causar cambios en las respuestas fisiológicas o de comportamiento de las aves.

Visión de los colores

La visión de los colores está definida por la cantidad de tipos diferentes de conos en la retina. Mientras más tipos de conos hay, más son los colores que se perciben. Los seres humanos tienen 3 tipos de conos y pueden distinguir 3 colores: el rojo, el verde y el azul. La retina de las aves de corral contiene 4 tipos de conos; tiene un tipo adicional de conos para la percepción de la luz ultravioleta (UV), que está fuera de lo visible para el ojo humano (**Figura 117**). Para tenerlo en cuenta, se deben medir los gallilux/clux (lo que ven las aves de corral) en lugar de los lux (lo que ven los seres humanos) o como medición adicional. Los efectos del color (longitud de onda) y la intensidad de la luz sobre las reproductoras son principalmente en el comportamiento, no en la productividad.

Figura 117
Visión UV en las aves.



Intermitencia

A diferencia de los seres humanos, las aves tienen una tasa de fusión de intermitencia alta (la frecuencia a la que ya no se puede percibir), lo que crea una capacidad para ver objetos que se mueven rápido. Este aspecto de la visión de las aves es importante al momento de considerar la iluminación, ya que las aves podrán detectar la intermitencia (un cambio visible en el brillo) cuando los seres humanos no puedan. La intermitencia causa estrés, que finalmente llevará a un menor bienestar y rendimiento de los animales. Se ha descubierto que la intermitencia reduce los comportamientos importantes, tales como la alimentación, el consumo de agua, el acicalamiento y el frotado del pico en los estorninos.

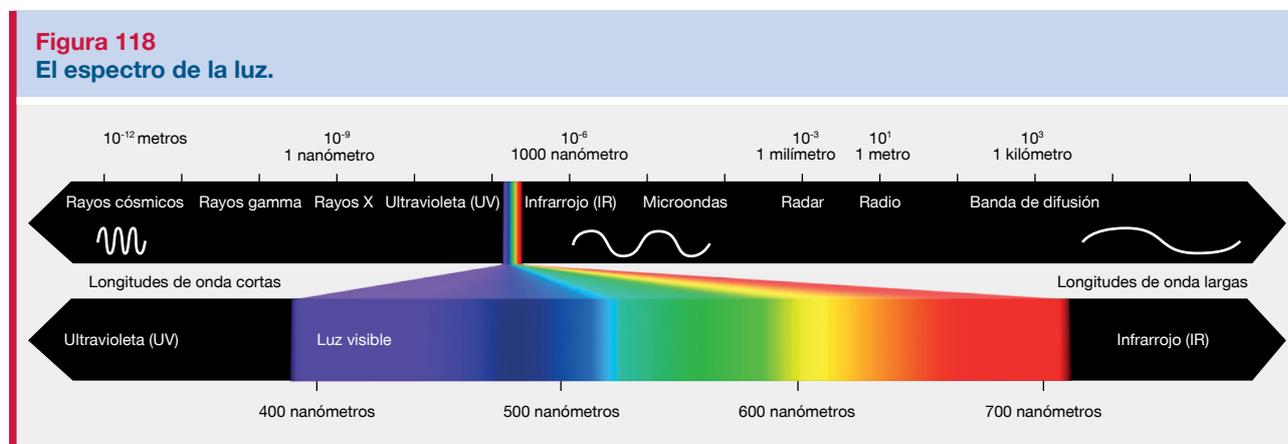
Medición de la luz

Debido a que los pollos perciben la luz de manera diferente, es razonable medir la intensidad de la luz de manera diferente. Según la fuente de luz y el espectro de colores, las aves pueden percibir que la intensidad de la luz es de un 50 % o más que la que se mide con el fotómetro. Por lo tanto, es válido usar un método que haga esta corrección. Hay disponibles fotómetros gallilux, pero los fotómetros normales que se venden con fines de agricultura cuentan en sus manuales con tablas de conversión de lux a gallilux. Determinar cómo perciben las aves realmente la intensidad de la luz permitirá una selección más precisa de una iluminación adecuada y un control más preciso de la iluminación.

El fotómetro debe ser apropiado para el tipo de luz. Por ejemplo, no todos los fotómetros para agricultura necesariamente son precisos para las luces de diodo emisor de luz (light emitting diode, LED).

Longitud de onda (color de la luz)

No existe evidencia científica que demuestre que un color de bombilla de luz particular produzca un mejor rendimiento en las reproductoras de engorde cuando se compara con la luz blanca, que contiene todos los colores de espectro de luz (**Figura 118**).



Algunos trabajos señalan que proporcionar luz suficiente del extremo rojo del espectro dentro de la luz blanca proporcionada a las reproductoras es importante para la madurez sexual. Esto podría relacionarse con el hecho de que la longitud de onda más larga de la luz roja (**Figura 118**) penetra el cráneo y llega al hipotálamo (que es responsable de las respuestas fotosexuales) con mayor facilidad. Por lo tanto, es importante que la luz utilizada para las reproductoras contenga suficientes longitudes de onda del color rojo. Se ha informado que la luz azul durante la producción es negativa para el bienestar de las aves debido a su impacto en el picoteo de plumas y la agresión.

Temperatura del color

La temperatura del color es la temperatura requerida para calentar un cuerpo negro (algo de color negro) para obtener un color específico. La temperatura del color de la luz blanca se mide en grados Kelvin (K) en una escala del 1000 al 10 000 (**Figura 119**).

En el extremo inferior de la escala, <3000 K, la luz que se produce se considera un “blanco cálido”, donde el rojo es la longitud de onda predominante. Por encima de los 4000 K, la luz producida se considera fría y la longitud de onda predominante es el azul.

Conocer el valor en K de las luces permitirá tener información sobre la longitud de onda predominante dentro de esa luz. Esto permite escoger el tipo correcto de bombilla de luz para las circunstancias específicas de la parvada. Por ejemplo, la luz blanca fría, >6000 K, podría tener beneficios en el galpón de levante debido a la estimulación de la melatonina, que puede traer calma en la parvada y promover el crecimiento. Podría ser beneficioso proporcionar a las reproductoras una luz con un valor de K <3000 K (es decir, donde la luz roja es predominante), debido a que las longitudes de onda rojas son importantes para la madurez sexual.



Provisión de luz: tipos de lámparas

No hay datos que demuestren que un tipo de lámpara induce un mejor rendimiento que los demás, por lo que la elección de las lámparas dependerá de la disponibilidad, los desembolsos de capital, los costos de funcionamiento y la capacidad de atenuación utilizando un equipo convencional de reducción del voltaje. Las ventajas y desventajas de distintos tipos de lámparas se presentan en la **Tabla 29** a continuación.

Tabla 29
Ventajas y desventajas de los distintos tipos de lámparas.

Tipo de lámpara	Ventajas	Desventajas	Espectro de longitudes de onda
Incandescente	<ul style="list-style-type: none"> Buen rango espectral. Puede usarse con un atenuador. De bajo costo. 	<ul style="list-style-type: none"> Ineficiente. Dura de 700-1000 horas y se debe reemplazar con frecuencia. ~15 lúmenes/vatio (tungsteno). 25 lúmenes/vatio (halógena). Alto costo energético. 	<ul style="list-style-type: none"> Luz cálida. Mezcla de longitudes de onda. 300-700 nm; buena producción del espectro de luz de color rojo.
Fluorescente/ fluorescente compacta	<ul style="list-style-type: none"> Más eficiente que la incandescente. Usa menos energía. Dura más tiempo. Reduce el costo de electricidad en comparación con la incandescente. Relativamente de bajo costo, pero más costosa que la incandescente. 	<ul style="list-style-type: none"> Difícil de descartar (contiene mercurio). No puede usarse con un atenuador. Pierde su intensidad con el tiempo. Problemas de intermitencia. No alcanza la intensidad máxima de inmediato cuando se enciende. 	<ul style="list-style-type: none"> Luz blanca. 400-700 nm; espectro de color similar al de las luces incandescentes. Disponibles en espectros fríos y cálidos (K). Emite longitudes de onda muy específicas, y estas se pueden combinar para proporcionar el color necesario, pero faltan las longitudes de onda intermedias.
LED	<ul style="list-style-type: none"> Tiene eficiencia energética. 200 lúmenes/vatio. Dura hasta 50 000 horas. Se pueden elegir colores específicos de iluminación. Algunas se pueden usar con atenuador. 	<ul style="list-style-type: none"> Alto costo inicial. Las luces menos costosas no tendrán un espectro de luz adecuado o no serán adecuadas para el ambiente del galpón. La intermitencia puede ser un problema si no se instala correctamente. 	<ul style="list-style-type: none"> Proporciona un espectro de luz completo. El espectro real de color de la luz puede modificarse según los productos químicos que se usan en la luz.
Halógena	<ul style="list-style-type: none"> Eficiencia luminosa. Temperatura del color estable. Casi sin disminución de la luz. Más eficiente que la incandescente. 	<ul style="list-style-type: none"> No es idealmente apta para ambientes con polvo. Menos eficiente que las lámparas de LED y las fluorescentes. Más costosa que las lámparas incandescentes. Emite mucho calor. 	<ul style="list-style-type: none"> Produce un espectro de luz continuo (al igual que las lámparas incandescentes), pero el espectro se inclina hacia el azul.
Vapor de sodio	<ul style="list-style-type: none"> Tiene eficiencia energética. Vida útil prolongada. Temperatura del color constante (cálida). 	<ul style="list-style-type: none"> El sodio es peligroso. Se requiere un tiempo de calentamiento (5 a 15 min). Requiere un balasto. 	<ul style="list-style-type: none"> Luz cálida con la mayor intensidad en el amarillo, el rojo y el naranja. La temperatura del color es ~2100 K.

Uniformidad de la intensidad de la luz

La luz debe distribuirse uniformemente por todo el galpón. Los cambios frecuentes de contraste entre la luz de alta intensidad y de baja intensidad causan molestias en los ojos. También puede provocar problemas de manejo, tales como los huevos en el piso. Las luces deben distribuirse de manera uniforme por todo el galpón y deben estar equidistantes del suelo del galpón. Los reflectores ubicados por encima de las luces pueden ayudar a mejorar la distribución de la luz. Las luces deben mantenerse en un estado de funcionamiento correcto.



PUNTOS CLAVE

La visión de las aves de corral es diferente de la de los seres humanos en la manera en que reciben la luz, el espectro de color y la sensibilidad a la intermitencia.

La provisión de una luz blanca cálida para las reproductoras de engorde es importante para la madurez sexual, y un nivel adicional de UV-A podría ayudar a la fertilidad.

El tipo de lámpara no produce efectos sobre el rendimiento reproductivo.

Las luces deben distribuirse de manera uniforme en todo el galpón, y la intensidad de la luz debe medirse periódicamente en toda la parvada.

Sección 8: Nutrición

Nutrición

Objetivo

Maximizar el bienestar, el potencial reproductivo (de los machos y las hembras) y la calidad de los pollitos, proporcionando una gama de dietas equilibradas que cumplen con los requisitos de las reproductoras en todas las etapas de desarrollo y producción.

Principios

Mantener una buena uniformidad y la cercanía a los objetivos de peso corporal son esenciales en la crianza de las reproductoras. La composición del alimento, su presentación, el control del alimento y el manejo general deben considerarse en su conjunto cuando se evalúa el rendimiento de las reproductoras. El análisis económico de todo el ciclo de producción de pollos de engorde muestra que las pequeñas mejoras en el rendimiento de las reproductoras o los pollitos cubrirán los costos de la mejora de los niveles de nutrientes en el alimento de las reproductoras. En general, una dieta de alta calidad para las reproductoras se encuentra justificada en términos económicos.

Nutrición de las reproductoras de engorde

La formulación del alimento y el control del alimento se combinan para alcanzar objetivos de peso corporal y una buena uniformidad a lo largo de la vida de la parvada de reproductoras.

La nutrición ejerce una influencia significativa sobre la productividad y la rentabilidad de las parvadas de reproductoras. Diseñar estrategias satisfactorias de alimentación de reproductoras requiere el aporte de un nutricionista; sin embargo, los encargados de las parvadas deben prestar atención al contenido nutricional general del alimento. Dicha información puede obtenerse de los proveedores del alimento o de consultores nutricionales. Un punto más importante es que debe haber submuestreos a nivel de la granja de las dietas y análisis de laboratorio de rutina para determinar si se están obteniendo los contenidos de nutrientes dietarios esperados. Es importante que los encargados tengan conocimiento de la composición de la dieta que se está distribuyendo a su población de aves para asegurarse de lo siguiente:

Los niveles y el consumo de alimento brindarán niveles adecuados de ingesta diaria de nutrientes (ingesta de alimentos × la concentración de nutrientes).

El balance entre los nutrientes de los alimentos es el apropiado y el esperado.

La interpretación de los análisis de laboratorio rutinarios de las dietas puede ser útil para adoptar acciones correctivas, como por ejemplo las siguientes:

- Alertar al proveedor de una posible discrepancia en la formulación.
- Manejar apropiadamente los programas de alimentación.

Aporte de Nutrientes

Las dietas deben estar equilibradas sobre la base del consumo de nutrientes digeribles. Un exceso o una deficiencia de cualquiera de los nutrientes esenciales podría afectar negativamente el rendimiento total de la parvada y la progenie.

En la práctica, el suministro de nutrientes a las reproductoras se controla a través de la composición de nutrientes del alimento y el nivel de consumo del alimento; estos siempre deben considerarse en su conjunto, ya que los cambios en uno de estos factores tendrán un efecto en el suministro de nutrientes y, por lo tanto, el desarrollo y el rendimiento global.

Las pautas para los consumos diarios de alimento y para ajustarlos según las observaciones del rendimiento de las aves ya se han desarrollado en secciones previas de este manual. Estas pautas se elaboraron con referencia a los niveles energéticos de la dieta que se presentan en las **Especificaciones de nutrición de reproductoras Ross** para las dietas de levante y de producción.

Si bien se presentan especificaciones recomendadas de nutrientes como concentraciones dietarias, el consumo diario de nutrientes (es decir, la cantidad de nutrientes que las aves requieren en un día en cualquier momento determinado de las necesidades de sus vidas) debe considerarse cuando se toman decisiones sobre la alimentación. Esto es de especial importancia cuando los consumos de alimento pudieran variar, como cuando las temperaturas altas provocan un menor consumo del alimento.

Consumo de alimento

El consumo diario de alimento por ave se ve influenciado por circunstancias genéticas y ambientales. El control del suministro del alimento es un mecanismo principal para el control eficaz de la parvada y, por lo tanto, las expectativas de consumo del alimento son importantes para determinar la densidad de nutrientes en la dieta que se requieren y para tomar decisiones sobre el manejo.

El requisito diario de las aves sobre un nutriente se satisface con el producto del consumo presunto del alimento y la concentración de nutrientes. Las recomendaciones para las concentraciones nutricionales, como en las **Especificaciones de nutrición de reproductoras Ross**, suponen que se han alcanzado consumos de alimento tal y como se describen en los **Objetivos de desempeño de reproductoras Ross**.

Energía

La energía del alimento se expresa convencionalmente como un nivel de energía metabolizable (metabolizable energy, ME) aparente corregido a una retención de nitrógeno nula (apparent

metabolizable energy corrected to zero nitrogen retention, AMEn), ya que estos valores son una descripción más precisa del valor energético. Existen muchas fuentes para acceder a datos sobre los contenidos energéticos expresados de esta manera. En este manual, el término energía metabolizable se utiliza para describir la AMEn. Los valores de ME que se utilizan en las **Especificaciones de nutrición de reproductoras Ross** se calculan con base en los ensayos publicados por la Asociación Mundial de Ciencias Avícolas (WPSA).

Las aves responden al consumo de nutrientes, no a la concentración de los nutrientes del alimento. Si las dietas se han formulado para niveles energéticos diferentes de los que se presentan en las **Especificaciones de nutrición de reproductoras Ross**, deben realizarse cambios proporcionales en las asignaciones de alimento. Se presenta a continuación un ejemplo de un ajuste de volúmenes de alimento para un alimento de 2800 kcal/kg (1270 kcal/lb) a uno de 2700 kcal/kg (1225 kcal/lb):

Cálculo de ajuste de los volúmenes de alimento

SIST. MÉTRICO

Consumo energético

$$= 166 \text{ g/ave/día} \times (2800 \text{ kcal/kg} \div 1000)$$

$$= 464.8 \text{ kcal/ave/día}$$

Consumo de alimento ajustado

$$= 464.8 \text{ kcal/ave/día} \div (2700 \text{ kcal/kg} \div 1000)$$

$$= 172 \text{ g/ave/día}$$

SIST. IMPERIAL

Consumo energético

$$= 36.6 \text{ lb/100 aves} \times 1270 \text{ kcal/lb}$$

$$= 46\,468 \text{ kcal/100 aves}$$

Consumo de alimento ajustado

$$= 46\,465 \text{ kcal/100 aves} \div 1225 \text{ kcal/lb}$$

$$= 37.9 \text{ lb/100 aves}$$

La energía diaria total que se necesita para un ave es la suma de la energía requerida para el mantenimiento, el crecimiento y la producción de la masa del huevo. El requerimiento energético de mantenimiento es, por mucho, el componente principal de la necesidad energética total. La necesidad energética de mantenimiento se basa en el peso corporal del ave y se ve afectada significativamente por la temperatura ambiental. Por lo tanto, el requisito energético total variará con la temperatura ambiental, la ubicación y la estación. En consecuencia, el ajuste del suministro energético debe calcularse principalmente con base en la observación de las respuestas de las aves en el peso corporal, la condición corporal, la condición del emplume, el estado de salud, el tiempo de consumo del alimento y la masa del huevo.

La elección del nivel energético de la dieta debe fundamentarse en una combinación de factores, como el control del alimento, el control ambiental, el bienestar y la economía. En circunstancias particulares, hacer variaciones en el nivel energético del alimento podría estar justificado si los consumos de alimento no están dentro del objetivo, o si la economía dicta un cambio en el nivel energético del alimento. Si los niveles energéticos del alimento son diferentes de los sugeridos en las tablas de especificaciones de nutrición recomendadas, las concentraciones de los otros nutrientes

en las dietas también deben ajustarse para mantener una relación constante de estos nutrientes respecto de la energía. La relación entre nutriente y energía debe revisarse antes de que se haga algún ajuste a las cantidades de alimento. Se presenta un ejemplo de ajustes en los nutrientes de la energía en la sección de *Dietas de crecimiento*.

El contenido energético de las alimentaciones sucesivas no debe variar ampliamente. Los cambios en el alimento deben ser graduales y controlarse cuidadosamente, en especial cuando se cambia de dieta (por ejemplo, la transición de la dieta del levante a la de producción).

Dentro de una dieta determinada, la constancia en la densidad y la calidad de los nutrientes es fundamental. Los ingredientes que tengan una composición de nutrientes y digestibilidad variables se deben usar con precaución. Evite los cambios grandes en los ingredientes de los alimentos y las concentraciones energéticas entre las entregas a una parvada determinada.

A menudo se añaden enzimas que degradan carbohidratos a las dietas de las aves de corral para potenciar la energía liberada de materias primas específicas. Los aportes energéticos de estas enzimas están bien establecidos en los pollos de engorde, aunque hay menos información disponible sobre las reproductoras. Por lo tanto, deben aplicarse matrices energéticas conservadoras.

Proteínas y aminoácidos

Los aminoácidos son los componentes básicos de todas las proteínas; por lo tanto, el alimento debe proporcionar los niveles suficientes de aminoácidos para garantizar un depósito óptimo corporal, del emplume y de las proteínas del huevo. Aviagen recomienda niveles mínimos de aminoácidos digeribles esenciales (aquellos que deben suministrarse en la dieta y que las aves no pueden sintetizar) y un mínimo para la proteína cruda (crude protein, CP). Sin embargo, la recomendación otorgada para la lisina digerible (dLys) debe verse como un mínimo y un máximo, debido a su gran influencia en la acumulación muscular de la pechuga y el aumento del peso corporal. Alcanzar el nivel correcto de aminoácidos digeribles esenciales es fundamental para el desarrollo y la producción de las aves. Alcanzar un mínimo de CP es recomendable, lo que permite un depósito de aminoácidos no esenciales que son necesarios para distintas proteínas del cuerpo y, en particular, para el desarrollo de las plumas.

Se presentan recomendaciones específicas de los nutrientes en las **Especificaciones de nutrición de reproductoras Ross**. Los aminoácidos digeribles se basan en la digestibilidad ileal estandarizada (standardized ileal digestibility, SID). Formular dietas sobre una base de aminoácidos digeribles es más preciso y rentable.

Macrominerales

Los macrominerales de calcio (Ca) y fósforo (P) son fundamentales para el desarrollo esquelético apropiado, el rendimiento reproductivo, la calidad de la cáscara y otras funciones metabólicas.

Las reproductoras de engorde en la producción requieren aproximadamente 5 g de Ca por gallina por día (14-18 oz de Ca por cada 100 aves) para mantener el equilibrio de calcio. En la práctica, este requerimiento se satisface

suministrando los niveles recomendados de calcio en la ración para reproductoras desde el inicio de la postura.

Para una liberación óptima de calcio a lo largo del día, en particular en el punto de calcificación de la cáscara del huevo, se recomienda utilizar una mezcla de caliza gruesa (2 a 3 mm [0.008 a 0.012 in]) y fina (<1 mm [<0.004 in]) en los alimentos de producción. Cuando se alimenta a las aves al inicio del día, la caliza de partículas finas en el alimento se absorbe rápidamente y se excreta por los riñones antes de que se forme la cáscara del huevo, mientras que las partículas gruesas se absorben con mayor lentitud y están disponibles más tarde en el día cuando se requieren para la calcificación.

Cuando encuentre problemas continuos de la calidad de la cáscara del huevo, a pesar de las múltiples dietas de producción con niveles cada vez mayores de calcio, suplemente a la parvada con 1 g (0.03 oz) de calcio por ave por día, a la tarde, en forma de una fuente biosegura de caliza de tamaño de partícula grueso o conchas de ostras.

Una manera eficaz de proporcionar este suplemento es dispersarlo de manera uniforme en el área de cama del galpón. Sin embargo, no se debe dejar que se acumulen las fuentes suplementarias de calcio en la cama, ya que el consumo excesivo de calcio puede ser perjudicial para la calidad de la cáscara. Si se produce la acumulación del suplemento de calcio en la cama, la suplementación debe suspenderse hasta que la parvada haya consumido todo el calcio restante de la cama. Si se utilizan harinas como alimento, se pueden incorporar fácilmente en la dieta la caliza de tamaño de partícula grueso o las conchas de ostras.

Un consumo adecuado de fósforo disponible es fundamental para la estructura esquelética y la calidad de la cáscara del huevo. Los niveles excesivos de fósforo disponible a lo largo de la postura reducen la calidad de la cáscara y podrían tener un impacto negativo en la incubabilidad. Suministrar niveles recomendados de fósforo disponible permitirá tener una calidad adecuada de la cáscara del huevo.

Los niveles de sodio (Na), cloruro (Cl) y potasio (K) por encima de los requeridos probablemente causen un aumento del consumo de agua y afecten negativamente la calidad de la cama y de la cáscara del huevo. Es importante controlar los niveles dietarios de estos nutrientes para evitar que ocurran estos problemas.

Desequilibrio de minerales y trastornos metabólicos

Ocasionalmente, se observa la tetania cálcica de las gallinas reproductoras de engorde, con la aparición de mortalidad entre las 25 y 30 semanas de edad. Las gallinas que sufren de tetania cálcica se encuentran paralizadas o muertas en el nido por la mañana, con los ovarios activos y un huevo en el útero con una cáscara parcialmente formada. No se observa ninguna otra patología tras la inspección post mortem. La incidencia de esta afección es rara cuando se respetan las recomendaciones sobre el suministro de calcio en el período previo a la producción y en el primer período de producción.

Los niveles bajos de fósforo disponible y potasio pueden causar un síndrome de muerte súbita (SDS). Cuando se respetan las especificaciones de Aviagen para el fósforo y el potasio en las fases de preproducción y de

producción 1, la incidencia del SDS es baja. Sin embargo, cuando ocurre al inicio de la postura, se observa que las aves mueren súbitamente en el galpón de reproductoras. En la inspección post mortem, se observa el corazón agrandado y flácido, y los pulmones y el pericardio congestionados en algunas aves. Las parvadas afectadas por el SDS normalmente responden a la suplementación de potasio en el agua y el alimento que consumen.

Adición de minerales traza

Los niveles recomendados de suplementación para los minerales traza en la premezcla se pueden encontrar en las **Especificaciones de nutrición de reproductoras Ross**. Generalmente, los elementos traza quelatados orgánicos tienen una disponibilidad biológica mayor que las fuentes inorgánicas. Cuando se utilizan fuentes inorgánicas de minerales traza, la forma oxidada generalmente proporciona la menor disponibilidad biológica.

Adición de vitaminas

Las vitaminas son fundamentales para todos los aspectos del crecimiento, y el rendimiento reproductivo y de la progenie. En condiciones demandantes, brotes de enfermedades y otras situaciones, las aves pueden mostrar una respuesta positiva a los niveles mayores de ciertas vitaminas. El objetivo debe ser eliminar o reducir las fuentes de perturbación o alteración en lugar de depender del uso permanente de una suplementación excesiva de vitaminas para un rendimiento óptimo.

La potencia de las vitaminas es sensible a muchos factores (por ejemplo, la humedad, los minerales traza, el nivel de colina, el tiempo de almacenamiento y el calor) que pueden reducir su vida útil. Debe haber medidas de control de calidad implementadas para procurar que los niveles de vitaminas en el alimento terminado cumplan con las especificaciones recomendadas de nutrientes.

La vitamina E es una de las vitaminas más costosas y tiene numerosas funciones biológicas que afectan los sistemas inmunitario y reproductor, por lo que es importante asegurarse de que el nivel de esta vitamina en la dieta sea suficiente. Las investigaciones han demostrado que los niveles recomendados también refuerzan el sistema inmunitario de los pollitos recién nacidos. Las recomendaciones para todas las vitaminas se incluyen en las

Especificaciones de nutrición de reproductoras Ross.



PUNTOS CLAVE

Comprenda la composición de nutrientes de la dieta para garantizar un control de la calidad y controlar correctamente las cantidades de alimento.

Los nutrientes de la dieta se equilibran con respecto a la concentración de la energía. Las cantidades de alimento deben modificarse en consecuencia como respuesta a los cambios en la concentración energética de la dieta.

El alimento no debe almacenarse en la granja, y debe usarse dentro de los 10 días de su entrega.

Siempre que las dietas estén formuladas adecuadamente, los efectos más importantes de la dieta en el rendimiento se producen a través de niveles de consumo del alimento que no son óptimos.

Programas de alimentación y especificaciones de la dieta

Las especificaciones del alimento y el manejo de la alimentación deben considerarse siempre en conjunto. Pueden usarse distintas especificaciones del alimento con el mismo éxito, siempre que lleven al rendimiento requerido de las aves, junto con los procedimientos de manejo del alimento. Los factores principales que influyen en las especificaciones del alimento incluyen el costo y la disponibilidad de ingredientes del alimento, la tecnología de su procesamiento y los procedimientos de manejo de las aves.

El alimento debe formularse para que cumpla con las especificaciones de nutrientes y sea de composición constante con el tiempo. Deben evitarse los cambios repentinos en los ingredientes del alimento o en otras características que podrían reducir el consumo del alimento, incluso de manera transitoria. El manejo y la composición del alimento deben estar guiados por el monitoreo atento y la observación de la parvada.

Período de iniciación

Una característica de un rendimiento satisfactorio de las reproductoras es alcanzar un crecimiento temprano y desarrollo fisiológico adecuados. Esto requiere al menos un alimento de iniciación.

Lograr un consumo inicial de los nutrientes es el propósito principal del alimento de iniciación. Por lo tanto, una buena calidad física es importante, en la forma de migajas tamizadas o minipélets. Normalmente, los alimentos de iniciación se repartirán por 28 a 42 días aproximadamente.

Tenga cuidado de evitar presentar las piezas parcialmente molidas de granos a los pollitos que puedan elegir las preferencialmente de la dieta. Los pollitos individuales elegirán estas piezas grandes y excluirán las migajas; en consecuencia, recibirán una dieta desequilibrada.

Un alimento de crecimiento seguirá inmediatamente al período de iniciación. Este alimento de crecimiento contendrá especificaciones menores de CP y aminoácidos que el alimento de iniciación para controlar el aumento del peso corporal.

Durante los cambios del alimento de iniciación al alimento de crecimiento, se debe monitorear atentamente el peso corporal para proteger a las aves de complicaciones en el crecimiento. Esto es de especial importancia cuando hay un cambio en los ingredientes del alimento o en su presentación.

Cuando no se alcanzan los objetivos iniciales de peso corporal, que se observa con mayor frecuencia en los machos reproductores, y se eliminan los factores de manejo, podría ser necesario adaptar o actualizar la estrategia iniciadora (cantidad de dietas y densidad de nutrientes).

Dieta de crecimiento

La fase de crecimiento es una de las etapas más influyentes de la alimentación debido a su duración y objetivo de promover la uniformidad y la confirmación corporal óptima de las hembras y los machos. En algunas

Tabla 30

Proceso de definición de los niveles de nutrientes con base en una especificación de 2800 kcal/kg.

Energía	kcal/kg	Alimento de crecimiento diluido		
		Crecimiento	2700	2600
CP	%	14	13.5	13.0
dLys	%	0.52	0.50	0.48
dMet	%	0.36	0.35	0.33
Calcio	%	0.9	0.87	0.84
P disp.	%	0.45	0.43	0.42

Ajustar los cálculos de concentración de dLys con base en los distintos niveles de energía

Establecer el nivel correcto de dLys a 2700 kcal/kg:
 $(0.52/2800) * 2700 = 0.50$

Establecer el nivel correcto de dLys a 2600 kcal/kg:
 $(0.52/2800) * 2600 = 0.48$

situaciones, la distribución del alimento podría verse afectada por los equipos de alimentación o los volúmenes bajos. Diluir la dieta de crecimiento es una manera eficaz de contrarrestar estos problemas y, por lo tanto, optimizar el comportamiento de alimentación y la uniformidad.

Independientemente del nivel de dilución, es fundamental establecer un control estricto de la relación entre la energía y la dLys, ya que cualquier exceso de lisina se utilizará para el depósito de la pechuga, lo que interferirá con la uniformidad del peso corporal y la confirmación corporal.

No siempre es sencillo fabricar una dieta de crecimiento de menor densidad (<2700 kcal/kg) con un nivel controlado de lisina debido a la falta de disponibilidad de diluyentes (materias primas bajas en energía y aminoácidos y, a menudo, con alto contenido de fibra cruda) en ciertas áreas del mundo.

Cuando las materias primas necesarias están disponibles, el énfasis debe colocarse en lograr que el nivel de dLys en la fórmula se establezca correctamente; esto es mucho más importante que la CP en términos del control del peso corporal, el desarrollo de la pechuga y el depósito de reserva de grasa corporal. En la **Tabla 30**, se ilustra el proceso necesario para definir los niveles de nutrientes en una dieta de crecimiento de 2700 kcal/kg y 2600 kcal/kg con base en una especificación de 2800 kcal/kg.

Por ejemplo: se pueden seguir varias estrategias de alimentación para alcanzar una producción satisfactoria. Un programa de levante debe considerar múltiples fases para procurar un suministro adecuado de nutrientes y suficientes volúmenes de alimento. Esto podría incluir:

Una dieta de iniciación con mayor densidad de nutrientes para favorecer el crecimiento inicial adecuado, en particular para los machos.

Una segunda dieta de iniciación para proporcionar una transición más dinámica a una dieta de crecimiento con especificaciones menores.

Una dieta de crecimiento de menor densidad para permitir un mayor control del desarrollo del peso corporal y aumentar la distribución del alimento durante este período. Aunque la dieta en sí tiene una concentración reducida de nutrientes por kg, los consumos de alimento recomendados y el incremento del consumo de alimento en esta fase de crecimiento garantizará el aumento requerido en el suministro diario de nutrientes.

Las dietas de desarrollo con una menor densidad ayudan al control del peso corporal y la distribución del alimento, y suavizan la transición a una dieta de preproducción.

Una dieta de preproducción para proveer un consumo a nivel constante de aminoácidos y proteínas mientras se incrementa el consumo de energía y calcio para un desarrollo adecuado del tejido reproductor.

Transición a la madurez sexual

Se requieren suficientes aminoácidos y otros nutrientes para el desarrollo adecuado de los tejidos reproductores. Esto se puede lograr implementando las dietas de preproducción (y de desarrollo) recomendadas.

La etapa de postura

Las composiciones del alimento que se presentan en las **Especificaciones de nutrición de reproductoras Ross** favorecerán los objetivos de niveles de producción en las parvadas uniformes que han pasado un levante apropiado. El rendimiento durante la etapa de postura a menudo se ve afectado por las prácticas de alimentación y manejo aplicadas durante las etapas anteriores del crecimiento. Se debe asignar con precaución y un conocimiento claro del estado nutricional de la parvada un incremento en la asignación del alimento debido a una producción de huevos deficiente.

En la mayoría de las parvadas, utilizar más de un alimento de producción puede ser nutricionalmente ventajoso para alcanzar los requisitos más elevados de calcio y más reducidos de aminoácidos de las aves más viejas.

Las Especificaciones de nutrición de reproductoras Ross recomiendan un programa de alimentación de 3 etapas en la producción para optimizar las necesidades de nutrientes, el costo del alimento, el peso de los huevos y la condición corporal.

Efecto de la temperatura en los requisitos energéticos

La temperatura ambiental es un factor importante que influye en los requisitos energéticos de las aves. Cuando la temperatura de funcionamiento sea diferente de los 23 °C (73 °F), los consumos de energía deben ajustarse proporcionalmente de la siguiente manera:

Aumento de 6 kcal (1.2 kcal/1 °C) por ave por día si la temperatura disminuye 5 °C (9 °F) de los 23 °C a los 18 °C (73 °F a 64 °F).

Reducción de 7 kcal (1.4 kcal/1 °C) por ave por día si la temperatura aumenta de los 23 °C a los 28 °C (73 °F a 82 °F).

La influencia de las temperaturas que superan los 28 °C (82 °F) sobre el requerimiento energético no es tan directa como el efecto del frío. En temperaturas que superan los 28 °C (82 °F), la necesidad de las aves de disipar el calor

produce un mayor requerimiento energético diario. Sin embargo, es difícil de alcanzar debido al apetito reducido. Por lo tanto, se debe controlar la composición del alimento, su cantidad y el control ambiental para reducir el estrés por calor. Proporcionar los niveles correctos de nutrientes y utilizar los ingredientes con mayor digestibilidad ayudará a minimizar el efecto del estrés por calor. Aumentar la proporción de la energía del alimento que proviene de las grasas del alimento (en lugar de los carbohidratos) también podría ser beneficioso.

Además de la medición de la temperatura absoluta, la temperatura efectiva de las aves se puede monitorear midiendo el rendimiento de las aves en comparación con el objetivo y observando el comportamiento de las aves.

Nutrición de los machos

El control separado de la cantidad de alimento para los machos utilizando sistemas de alimentación por sexos separados es esencial para una producción satisfactoria de reproductoras de engorde.

Se ha demostrado que el uso de una dieta específica para machos en el período de postura es beneficioso para el mantenimiento de la condición fisiológica y la fertilidad de los machos. Una dieta separada para los machos con menores niveles de proteínas y aminoácidos puede prevenir un desarrollo excesivo del músculo de la pechuga, mientras que una suplementación dietaria adecuada de vitamina E, selenio (Se) y calcio reducido es fundamental para la calidad del esperma. Debe considerarse el uso de la forma quelatada orgánica del selenio. Se pueden ver más detalles en las **Especificaciones de nutrición de reproductoras Ross**.

Si se utiliza una dieta separada para los machos, debe introducirse cuando la parvada alcance el 5 % de la producción. Cuando se haga el cambio a una dieta separada para los machos, asegúrese de que el consumo de calorías no se reduzca si la dieta para los machos tiene una menor densidad energética que la dieta que se está suministrando (los niveles energéticos de la dieta para una dieta separada para los machos deben encontrarse entre los 10.9 y 11.7 MJ [2600 y 2800 kcal] de energía metabolizable por kg).



PUNTOS CLAVE

Las aves responden a los consumos diarios de los nutrientes. Por lo tanto, los programas de alimentación (y las cantidades de alimento) deben relacionarse con el contenido de nutrientes en la dieta, en particular los requisitos energéticos y nutricionales de las aves a una edad determinada.

Las prácticas económicas y de manejo podrían demandar una flexibilidad de la concentración de nutrientes en la dieta; sin embargo, en general debe evitarse la variabilidad en la especificación de nutrientes.

Se observarán los problemas nutricionales como imposibilidades de alcanzar los objetivos de producción y bienestar y se deben analizar con los nutricionistas en la oportunidad más cercana.

Se debe hacer un muestreo periódico de las dietas y se deben analizar las muestras para asegurarse de que la dieta se compone de lo que debe.

Fabricación del alimento

Respetar las buenas prácticas de fabricación del alimento permitirá que las reproductoras reciban dietas con una fortificación adecuada de nutrientes, y a la vez se minimizarán los posibles contaminantes. Las variaciones imprevistas en la calidad de los ingredientes del alimento y el contenido de nutrientes son posibles causas de que las aves no puedan alcanzar los objetivos de producción. Por lo tanto, deben realizarse revisiones de control rutinarias y frecuentes de la calidad física y el contenido de nutrientes del alimento.

Los alimentos deben manipularse y examinarse de forma periódica usando el olfato y la vista (y si es necesario, el microscopio). El submuestreo y el análisis de los alimentos son esenciales para detectar factores antinutricionales y procurar que se cumplan los requisitos de nutrientes específicos.

Las formulaciones de los ingredientes, y su alteración con los precios cambiantes de los ingredientes, deben ser un punto de diálogo con el fabricante del alimento y deben someterse a un examen minucioso de las declaraciones de ingredientes y especificaciones.

La calidad física de las materias primas, el contenido nutricional de los ingredientes y las técnicas de procesamiento del alimento deben seguir un estándar estricto y ser de calidad constante entre lotes para una parvada determinada.

Los ingredientes deben estar libres de contaminación por residuos químicos, toxinas microbianas, patógenos y micotoxinas.

Las materias primas deben ser lo más frescas posible dentro de las limitaciones prácticas y deben conservarse en condiciones controladas.

Las instalaciones de almacenamiento deben estar protegidas de la contaminación por insectos, roedores y, en particular, aves silvestres; todos ellos son posibles portadores de enfermedades.

Se puede alimentar satisfactoriamente al pie de cría con alimento de harina, migajas o pélets, siempre que se ejerzan buenas prácticas de alimentación.

Proporcione el alimento más fresco posible. El riesgo de degradación de los nutrientes y crecimiento de moho en el alimento aumenta cuando cualquier entrega de alimento determinada permanece en el silo de alimento de la granja.

Las alteraciones en los niveles de inclusión de ingredientes dietarios específicos, los piensos, son el medio principal por el que la fabricación del alimento puede optimizarse en términos del contenido de nutrientes, la palatabilidad y el precio.

Materias primas

Muchos de los ingredientes del alimento son aptos para distribuir a las reproductoras. La oferta y el precio normalmente determinarán la elección; sin embargo, pueden darse algunas pautas generales.

Cuando se comparan las fuentes de cereales, se ha observado que el maíz proporciona ventajas de rendimiento

en el período de puesta en comparación con el trigo. Las aves que reciben raciones de maíz han mostrado una mejor calidad de la cáscara del huevo en comparación con las gallinas que recibieron alimento a base de trigo.

Una mejor calidad de la cáscara del huevo lleva a una mejora en el rendimiento de los huevos para incubación, una menor contaminación bacteriana y mayor incubabilidad y calidad de los pollitos.

Las grasas y los aceites en el alimento deben utilizarse en cantidades modestas en todas las etapas. En general, se recomienda una inclusión mínima del 0.5-1.0 % de grasa incorporada para reducir la cantidad de polvo, mejorar la absorción de los nutrientes liposolubles y mejorar la palatabilidad.

Procesamiento del alimento

Se puede alimentar satisfactoriamente al pie de cría con alimento de harina, migajas o pélets, siempre que se ejerzan buenas prácticas de alimentación. La presentación del alimento depende en gran medida de los ingredientes disponibles y las instalaciones de preparación del alimento.

Harina: Una harina de buena calidad prolonga el tiempo de consumo en comparación con presentaciones de migajas o pélets y, por lo tanto, da la oportunidad de que las aves consuman la cantidad de alimento recomendada. Esto favorecerá un buen desarrollo y uniformidad del peso corporal. Sin embargo, el alimento de harina puede ser de calidad poco constante debido a la segregación de partículas de los ingredientes de alta y baja densidad del alimento a medida que el alimento se transporta y se lleva a la granja. Una harina de baja calidad (por ejemplo, cuando tiene un tamaño de partícula demasiado pequeño) puede aumentar el riesgo de que se atasque la harina en los silos de alimento de la granja.

Migaja: Una migaja de buena calidad favorecerá el tiempo óptimo de su consumo en comparación con la harina, permitiendo una distribución uniforme, y ofrece menores posibilidades de segregación de las partículas de los ingredientes dietarios a diferencia de la harina. En la mayoría de las situaciones, el consumo del alimento se logra con la mayor facilidad usando las migajas.

Pélets: Un pélet de buena calidad se prefiere si el tiempo de consumo del alimento es una inquietud (por ejemplo, durante las temperaturas ambientales elevadas). Si se aplica la alimentación en el suelo, un pélet de buena calidad es fundamental.

Higiene del alimento (tratamiento con calor)

Todo alimento debe considerarse como posible fuente de infecciones bacterianas, particularmente las coliformes y *Salmonellas*, y debe descontaminarse si se requiere un control total de patógenos bacterianos. El procesamiento térmico implica el tratamiento con un nivel de calor adecuado en un recipiente de retención a presión atmosférica durante un tiempo suficiente para matar a los microorganismos. Para el alimento de las reproductoras, la temperatura y la exposición varían según la región y

la capacidad de los equipos. Deben establecerse para cada planta de producción el tiempo y las temperaturas de procesamiento del alimento. El tratamiento térmico del alimento es un aspecto para proteger a las parvadas de reproductoras de la Salmonella. Se debe considerar el tratamiento térmico, junto con el tratamiento de ácidos orgánicos o el tratamiento con mezcla de formaldehído teniendo en cuenta la legislación local.

La vacunación contra la *Salmonella* también es una estrategia de protección adicional. Con su combinación, estas estrategias deben ser suficientes para reducir los recuentos de bacterias mesófilas a menos de 10 microorganismos por gramo.

El peletizado por sí solo no eliminará completamente a las bacterias nocivas del alimento (aunque podrían no ser detectables en las pruebas de laboratorio de rutina). Se debe proceder con cuidado para no volver a contaminar el alimento. Los puntos de control crítico para la prevención de la recontaminación incluyen el enfriamiento, el almacenamiento y el transporte del alimento desde el silo hasta las líneas de alimentación y los comederos.

Cuando el alimento se calienta, debe tenerse consideración de los componentes que podrían dañarse con el calor (por ejemplo, vitaminas y aminoácidos). Los niveles de vitaminas recomendados en las **Especificaciones de nutrición de reproductoras Ross** cubrirán las pérdidas del acondicionamiento convencional y el peletizado del alimento. Sin embargo, podría necesitarse un tratamiento térmico más intenso para que se fortifiquen las vitaminas o los aminoácidos. También podría haber cambios (positivos y negativos) en el valor nutricional debido a los cambios estructurales en el alimento.

El alimento terminado

El período para que el alimento pase del silo a su consumo por la parvada de reproductoras debe ser lo más corto

posible. Las entregas de alimento deben programarse para que el alimento no permanezca en los silos de la granja por períodos excesivos (es decir, >10 días). Si el alimento se entrega en bolsas, será necesario un programa de rotación del alimento almacenado. Las bolsas de alimento deben almacenarse en un lugar seco, limpio y libre de plagas, deben elevarse del suelo e inspeccionarse en busca de daños antes de que se distribuyan a las aves. Si se encuentran bolsas dañadas (es decir, bolsas húmedas, con moho o masticadas), se deben descartar, y se debe corregir la causa del daño. Esto es de especial importancia en condiciones de temperatura y humedad elevadas, que acelerarán la degradación de la calidad general del alimento. Cuando se utilizan compuestos inhibidores de moho que sean apropiados (por ejemplo, inhibidores de moho a base de ácido propiónico), se puede reducir el riesgo de desarrollo de moho y la posterior producción de micotoxinas.

El control de calidad es esencial. Es necesario un programa de monitoreo de la calidad del alimento terminado, que debe incluir muestreos del alimento de los silos y de la granja. Se presume que el personal del sitio de fabricación del alimento tomará muestras representativas del alimento de los ciclos de producción. Al nivel de la granja, es provechoso obtener y conservar muestras del alimento de cada una de sus entregas. En caso de que se produzcan problemas en el rendimiento de la parvada, estas muestras están disponibles para un análisis adicional para ayudar a identificar o excluir los problemas nutricionales.

Idealmente, las muestras deben tomarse en el interior del galpón de una de las tolvas de alimento. Ponga como objetivo un tamaño de muestra de aproximadamente 1000 g (2.2 lb). Coloque la muestra en una bolsa de plástico sellable y consérvela en un área fresca y seca hasta el retiro de la parvada.

Algunas de las consecuencias de no cumplir con las especificaciones de nutrientes en la dieta se resumen en la **Tabla 31**.

Tabla 31
Consecuencias de que la parvada en la postura no cumpla con las especificaciones de nutrientes.

	Efecto del suministro insuficiente	Efecto del suministro excesivo
Proteína cruda	Depende de los niveles de aminoácidos, pero generalmente produce un emplume deficiente y disminuye la cantidad y el tamaño de los huevos. Baja calidad de los pollitos de las parvadas jóvenes.	Mayor tamaño de los huevos y menor incubabilidad. Mayor estrés metabólico durante las condiciones climáticas de calor.
Energía	El peso corporal, y el tamaño y la cantidad de los huevos disminuirán a menos que se hagan ajustes en la cantidad del alimento.	El exceso lleva a una mayor cantidad de yemas dobles, huevos de tamaño excesivamente grande y obesidad. Afectación de la fertilidad tardía/incubabilidad.
Lisina, metionina y cistina	Menor tamaño y cantidad de huevos.	El exceso de lisina produce pesos elevados de los huevos y corporales. En la producción temprana, el exceso de lisina podría provocar yemas dobles, peritonitis, prolapso y mortalidad
Ácido linoleico	Menor tamaño de los huevos.	
Calcio	Baja calidad de la cáscara.	Disponibilidad reducida de los nutrientes.
Fósforo disponible	Puede alterar la producción y la incubabilidad de los huevos. Menor mineralización ósea en los pollitos.	Baja calidad de la cáscara.

Agua

El agua es el nutriente más importante para la vida. Debe haber una provisión disponible de agua ilimitada, limpia y fresca para las aves en todo momento. Sin embargo, durante los momentos en que el consumo de agua es naturalmente bajo, el control del agua podría ayudar a prevenir fugas innecesarias (consulte *Manejo de bebederos* para más información).

Como regla general, durante el levante, la relación del consumo de agua al consumo de alimento es de un mínimo de 1.6:1 (agua:alimento) a 21 °C (69.8 °F), aunque esto variará con el tipo de bebederos. Durante la postura, se puede esperar que el consumo de agua sea mayor que esta relación. Los requisitos de agua variarán con el consumo del alimento y aumentarán con la temperatura ambiente. En algunas áreas, el contenido de sodio en el agua es alto, y se necesita hacer ajustes en la formulación del alimento para prevenir el consumo excesivo de agua. Se puede encontrar información detallada sobre el efecto de la temperatura del agua en el consumo de agua en la **Tabla 2 (Levante)**, y la información sobre la calidad del agua se puede encontrar en la sección de *Salud y bioseguridad* de este manual.



PUNTOS CLAVE

El posible incumplimiento de los objetivos de producción se puede deber a variaciones imprevistas en la calidad de los ingredientes y el contenido de nutrientes del alimento.

Es esencial el control de calidad del alimento terminado en el silo de alimentos y en la granja.

Los encargados deben estar en un diálogo constante con el nutricionista del alimento y el fabricante del alimento para tener conocimiento de cualquier cambio realizado en la formulación de ingredientes o la especificación de nutrientes.

Sección 9: Salud y bioseguridad

Salud y bioseguridad

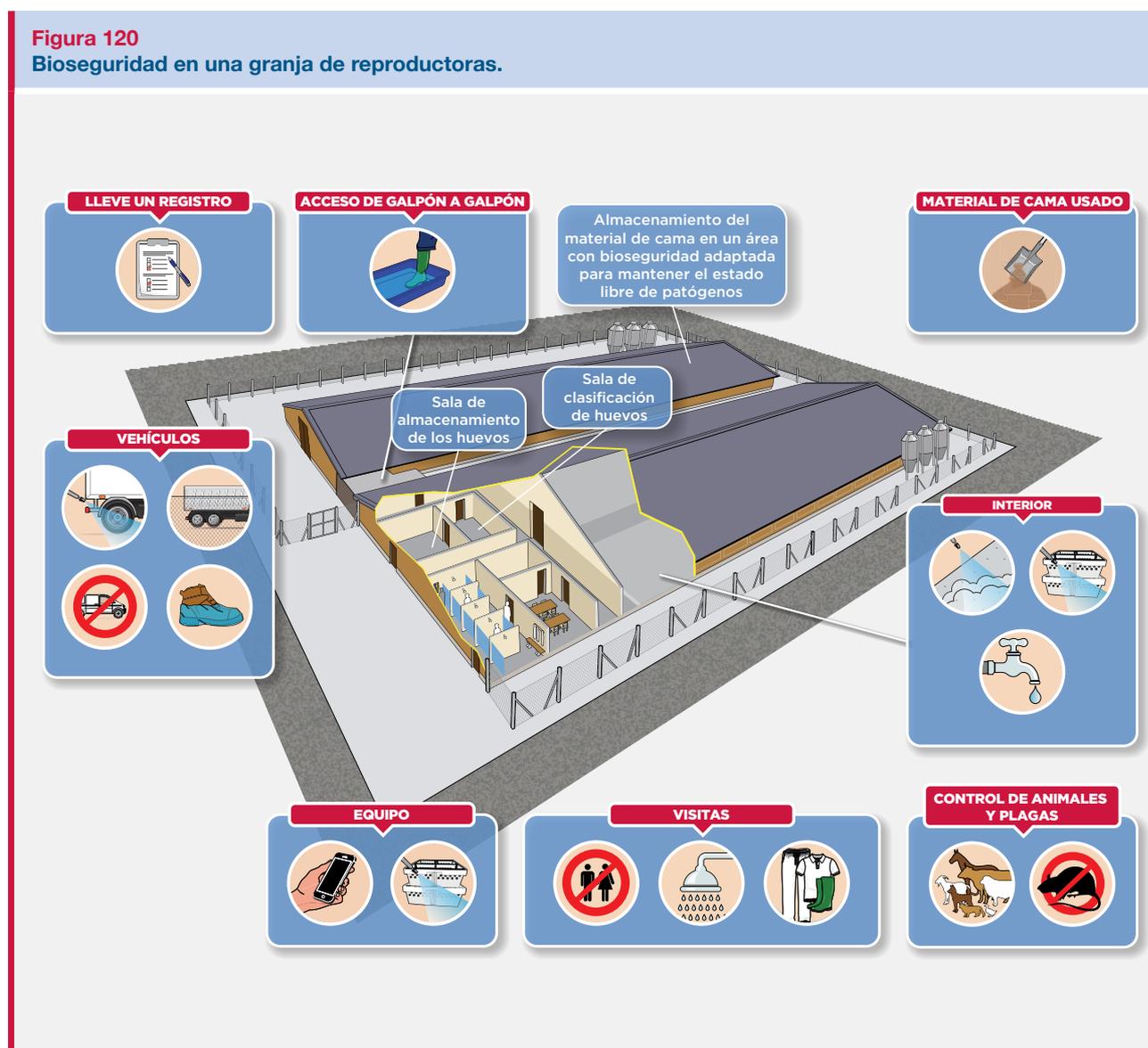
Objetivo

Lograr condiciones de higiene dentro del galpón y minimizar el efecto y prevenir la propagación de cualquier enfermedad en caso de que se produzca. Obtener un desempeño óptimo y el bienestar del ave, y salvaguardar la inocuidad alimentaria.

Principios

Las condiciones de higiene dentro del galpón se logran a través de la implementación de programas correctos de bioseguridad, limpieza y desinfección, programas de vacunación y buenas prácticas de manejo (Figura 120).

Figura 120
Bioseguridad en una granja de reproductoras.



La relación entre el manejo, la expresión de las enfermedades y el bienestar de las aves

La incidencia y la gravedad de muchas enfermedades y el bienestar de las aves se encuentran afectadas por las circunstancias que experimentan las aves. Los sistemas de manejo que se describen en este manual están diseñados para maximizar la producción y optimizar el bienestar de las aves en las reproductoras. Cuando se pueda demostrar que es imposible excluir a un patógeno en una situación particular, los efectos comerciales de una enfermedad podrían minimizarse reduciendo las exposiciones que derivan de otras fuentes.

El equilibrio general de los factores de manejo correctamente aplicados es importante, ya que muchos factores interactúan entre sí para aumentar la gravedad de los síntomas que se observan como resultado de la infección. Cuando se definen medidas de control para las enfermedades y, por lo tanto, el bienestar de las aves, es importante tener en cuenta la posible incidencia de condiciones tales como las siguientes:

Un manejo deficiente del alimento y otros factores que pueden precipitar problemas de infecciones estafilocócicas o de *E. coli*, como la sinovitis.

Las condiciones tales como la sobreestimulación de las aves pueden asociarse con la peritonitis, el aumento de la cantidad de huevos con yema doble, el síndrome de oviposición errática y huevos defectuosos (erratic oviposition and defective egg syndrome, EODES) y la septicemia policlonal por *E. coli* en el momento de la postura. Consulte **Enfermedades infecciosas y síndromes metabólicos que afectan a las reproductoras de engorde** para más información.

El control del suministro del agua para reducir las fugas de agua innecesarias.

La densidad poblacional, la bioseguridad, la vacunación y el control de las infecciones inmunosupresoras, por ejemplo, el virus de la enfermedad de Marek (Marek's disease virus, MDV), el reovirus, la bursitis infecciosa (infectious bursal disease, IBD), el virus de la anemia del pollo (chicken anaemia virus, CAV) y algunas micotoxinas pueden afectar pronunciadamente la gravedad de otras enfermedades.

Control de la higiene

El funcionamiento estricto de un programa integral de control de la higiene es esencial si se presta una atención adecuada a lo siguiente:

La bioseguridad del sitio.

La limpieza del sitio.

Bioseguridad

Debe haber un programa estricto de bioseguridad implementado para minimizar el riesgo que representa la introducción de microorganismos que causan enfermedades en la parvada de pollitos.

Ubicación/construcción de la granja

Idealmente, la granja debe estar ubicada en un área aislada, al menos a 3.2 km (2 millas) de distancia de las instalaciones más cercanas de aves de corral u otros animales que podrían contaminar la granja. Las instalaciones deben construirse lejos de los ríos y estanques para prevenir la exposición a las aves silvestres.

Construya la granja lejos de los caminos principales que podrían utilizarse para el transporte de aves de corral.

Coloque un cerco en el perímetro de la granja para prevenir visitas no deseadas.

Analice con regularidad la fuente de agua en busca de contaminación mineral, bacteriana y química, ya que las capas freáticas/acuíferos pueden cambiar debido a la estación, el clima y la actividad agrícola.

El diseño y la construcción de los galpones debe prevenir que ingresen aves y roedores al edificio. Los cimientos y pisos de concreto impedirán que los roedores entren al galpón excavando y permitirán una eliminación más simple de los patógenos.

En términos ideales, los galpones convencionales de reproductoras de engorde deben estar orientados en dirección este-oeste. Esto ayuda a reducir la cantidad de luz directa del sol que podría afectar a las aves.

Despeje y nivele un área de 15 m (50 ft) alrededor de todos los galpones para que el césped se pueda cortar rápido y con facilidad. La gravilla o las piedras son más fáciles de mantener que el césped, pero se prefiere colocar una placa de concreto alrededor del perímetro del galpón.

Prevención de enfermedades transmitidas por humanos

Minimice la cantidad de visitas y evite el acceso no autorizado a la granja **cerrando con llave las puertas de entrada** y fijando letreros de no pasar/no se permiten visitas.

Todas las personas que ingresan a la granja deben respetar un procedimiento de bioseguridad. El requisito de que todos los trabajadores y las visitas se duchen y usen ropas limpias de la granja es la mejor manera de prevenir la contaminación cruzada entre las instalaciones.

Mantenga un registro de visitantes que incluya nombre, compañía, motivo de la visita, granjas visitadas previamente y próxima granja que se visitará. Según el estado de las parvadas que se visitan, podría ser necesario tener un mínimo de 72 horas sin contacto con aves de corral.

Cuando los trabajadores y los visitantes entran y salen de cada galpón avícola, deben lavarse y sanitizarse las manos y cambiarse las botas.

Las herramientas y los equipos que se ingresan a los galpones son una fuente potencial de enfermedades. Solo se deberán ingresar los elementos necesarios, una vez que hayan sido limpiados y desinfectados apropiadamente.

Si el personal de supervisión no puede evitar visitar más de una granja por día, deben visitar primero las parvadas más jóvenes. Si se sospecha de una enfermedad infecciosa, todas las visitas deben suspenderse de inmediato.

Prevención de enfermedades transmitidas por animales

Cuando sea posible, establezca en la granja un ciclo de alojamiento «todo dentro/todo fuera». Los pollitos de diferentes edades en el mismo sitio son un depósito de los microorganismos de enfermedades.

El tiempo de descanso entre parvadas reducirá la contaminación de la granja. El tiempo de descanso se define como el tiempo entre la finalización del proceso de limpieza y desinfección y el alojamiento de la siguiente parvada. Se recomienda un tiempo de descanso mínimo de 3 semanas entre las parvadas, pero el tiempo de descanso exacto que se requiere dependerá del tamaño de la granja (una granja de mayor tamaño podría tardar más tiempo en limpiarse y desinfectarse).

Mantenga cortada toda la vegetación que esté a 15 m (50 ft) de distancia o menos de los edificios para que sirva de barrera contra el ingreso de roedores y animales silvestres.

No deje equipos, materiales de construcción ni material de cama dispersos por el lugar. Así, se eliminarán los escondites para roedores y animales silvestres.

Limpie los derrames de alimento apenas ocurran.

Almacene el material de la cama en bolsas o dentro de un recipiente o edificio para almacenamiento.

Mantenga a las aves silvestres y las mascotas lejos de todos los edificios.

Mantenga activo un programa eficaz de control de los roedores (**Figura 121**). Los programas de control con cebo son más efectivos cuando se aplican de manera continua.

Cuando sea apropiado, podrían establecerse barreras adicionales contra los roedores en forma de un cerco eléctrico contra roedores o un cerco metálico o de concreto alrededor de la granja o el galpón.

Emplee un programa integrado de control de plagas, que incluya controles mecánicos, biológicos y químicos.

INFORMACIÓN ÚTIL ADICIONAL



Buenas prácticas en la granja: Control de moscas



Buenas prácticas en el galpón de reproductoras: Bioseguridad



Póster de Aviagen: Bioseguridad



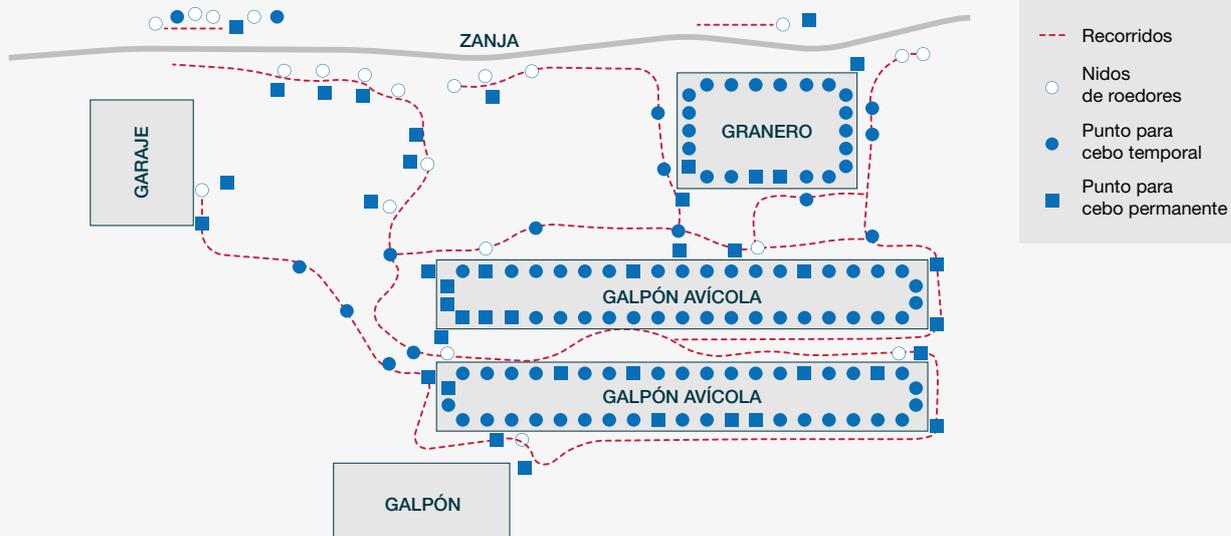
Buenas prácticas en la granja: Control de roedores



Buenas prácticas en la granja: Control de escarabajos "de la cama"

Figura 121

Ejemplo de un plan de control con cebo para roedores. La cantidad real de puntos de control con cebo colocados debe ser apropiada para el riesgo. Las estaciones deben estar separadas a 15-23 m (50-75 ft) de distancia, con una distancia máxima entre estaciones de 30 m (100 ft). Se puede acceder a una explicación completa del diagrama en *Buenas prácticas en la granja: Control de roedores*.



Limpieza del sitio

Es importante limpiar y desinfectar adecuadamente el galpón, las áreas de servicio y los alrededores para que se eliminen todos los posibles patógenos para aves de corral y seres humanos y se minimicen las cantidades de bacterias, virus, parásitos e insectos residuales entre las parvadas. Esto minimizará cualquier efecto sobre la salud, el bienestar y el rendimiento en la parvada futura.

Diseño del galpón

El galpón y los equipos deben estar diseñados para permitir una limpieza fácil y eficaz. En términos ideales, el galpón debe tener pisos de concreto, paredes y techos lavables (es decir, impermeables), conductos de ventilación accesibles y ningún pilar o viga internos. Los pisos de tierra son increíblemente difíciles de limpiar y desinfectar adecuadamente. Un área de concreto o gravilla de un ancho de 1-3 m (3-10 ft) alrededor del galpón puede desalentar el ingreso de roedores y brinda un área para el lavado y el almacenamiento de los equipos desmontables.

Procedimientos

Planificación: Una limpieza exitosa requiere que todas las operaciones se lleven a cabo de forma efectiva y a tiempo. La limpieza es una oportunidad para hacer el mantenimiento de rutina o preventivo de la granja y se debe planificar como parte del programa de limpieza y desinfección. Se debe delinear un plan detallando fechas, horarios, tareas y equipos necesarios antes del retiro de las aves de la granja. Esto asegurará que todas las tareas se completen correctamente.

Control de insectos: Los insectos son vectores de enfermedades y deben eliminarse antes de que migren a la madera o a otros materiales. Apenas se retira la parvada del galpón, y mientras el edificio todavía está tibio, se deben rociar la cama, los equipos y todas las superficies con un insecticida recomendado localmente. Dentro de las 2 semanas previas al retiro, también puede tratarse el galpón con un insecticida aprobado. Se debe completar un segundo tratamiento con insecticida antes de la fumigación. Los productos que se usen para la fumigación deben cumplir con la legislación local.

Eliminación del polvo: Debe eliminarse todo el polvo, los residuos y las telarañas de los ejes de los ventiladores, las vigas, las áreas expuestas de cortinas desenrolladas en galpones abiertos, los rebordes y la mampostería. Para obtener los mejores resultados, use un cepillo para que el polvo caiga sobre la cama.

Aspersión previa: Antes de quitar la cama y los equipos, se debe usar una mochila o rociador de baja presión para pulverizar una solución de detergente por todo el interior del galpón, desde el techo hasta el piso, a fin de humedecer el polvo. En los galpones abiertos, primero se deben cerrar las cortinas.

Retiro de los equipos: Todos los equipos y los accesorios (bebederos, comederos, posaderos, nidos, corrales divisores, etc.) deben retirarse del edificio y ubicarse en el área externa de concreto. Podría no ser deseable retirar los nidos automáticos, y se podrían requerir estrategias alternativas.

Retiro del material de cama: Se debe quitar todo el material de la cama y los residuos del galpón. Los remolques y los contenedores se deben ubicar dentro del galpón para llenarlos con el material de cama sucio. El remolque o contenedor lleno debe ser cubierto antes de retirarlo para evitar que el polvo o los residuos vuelen hacia afuera. Las ruedas de los vehículos deben desinfectarse con rociador después de que salen del galpón.

Retiro del material de cama: El material de la cama no debe almacenarse en la granja como fertilizante ni arrojarse en las tierras adyacentes a la granja. Debe ser eliminado a una distancia de, por lo menos, 3.2 km (2 millas) de la granja y de acuerdo con las regulaciones gubernamentales locales de una de las siguientes maneras:

Distribúyalo sobre tierra cultivable y árelo dentro de la primera semana.

Entiérrelo en un relleno sanitario autorizado, una fosa o un pozo en el suelo (en algunas áreas esto no está permitido).

Apílelo y deje que se caliente (es decir, que haga compostaje) durante, al menos, 1 mes antes de distribuirlo en tierras para pastoreo de ganado.

Incinérello (en algunas áreas esto no está permitido).

Queme el material de cama como biocombustible para la producción de electricidad.

Lavado: Antes de comenzar a lavar, controle que se haya desconectado la electricidad en todo el galpón. Se debe usar una lavadora a presión con un detergente con espuma para quitar la suciedad y los residuos restantes del galpón y los equipos. Existen diferentes detergentes industriales. Siempre siga las instrucciones del fabricante. El detergente debe ser compatible con el desinfectante que se utilizará para desinfectar el galpón posteriormente. Después del lavado con detergente, enjuague el galpón y los equipos con agua limpia y fresca, usando nuevamente una lavadora a presión. Se debe utilizar agua caliente para la limpieza, y el exceso de agua se debe quitar con un escurridor o un escador de pisos (un mango con una lámina con borde de goma). El agua de desecho debe eliminarse de manera higiénica para evitar una recontaminación de los galpones. Todos los equipos retirados del galpón también deben ser mojados, lavados y enjuagados. Luego, los equipos limpios deben almacenarse bajo techo.

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

Cajas de ventiladores.
Ejes de ventiladores.
Ventiladores.
Rejillas de ventilación.
Partes superiores de las vigas.
Rebordes.
Tuberías de agua.
Líneas de comederos.
Ventilas.
Nidos.
Tornillos sinfín.
Gabinetes de fumigación.
Salas de almacenamiento de los huevos.

Para asegurarse de limpiar de manera apropiada las áreas inaccesibles, se recomienda usar andamios y luces portátiles. También se debe limpiar la parte exterior del edificio, prestando especial atención a lo siguiente:

Ventilas.
Alrededor de los ventiladores de extracción.
Canaletas.
Senderos de concreto.
Silos de alimento.
Básculas.

En los galpones abiertos, se debe lavar el interior y el exterior de las cortinas. Si hay algún elemento que no se puede lavar (como polietileno o cartón), debe ser destruido. Cuando se complete la limpieza, no debe quedar suciedad, polvo, residuos ni material de cama. Una limpieza apropiada requiere tiempo y atención a los detalles.

En esta etapa, también se deben limpiar en detalle las instalaciones del personal. El almacén de huevos debe lavarse y desinfectarse, y los humidificadores deben desmantelarse, someterse a un servicio y limpiarse antes de su desinfección.

Limpieza de los sistemas de bebederos y comederos

Deberán limpiarse y desinfectarse cuidadosamente todos los equipos que se encuentren dentro del galpón. Luego de la limpieza, es esencial almacenar los equipos bajo techo. Este es el procedimiento para limpiar el sistema de agua:

Drene las tuberías y el tanque elevado.
Limpie el regulador de niples.
Haga correr agua limpia por las tuberías.

Refriegue los tanques elevados para quitar la costra y los depósitos de películas biológicas y drene hacia el exterior del galpón.

Vuelva a llenar el tanque con agua fresca y añada un sanitizante para agua aprobado.

Haga correr la solución sanitizante por todas las tuberías de los bebederos desde el tanque elevado. Asegúrese de que no queden burbujas de aire. Asegúrese de que el sanitizante esté aprobado para utilizarlo en equipos de bebederos y que se aplica en la dilución correcta.

Cargue el tanque elevado hasta el nivel operativo normal con una cantidad adicional de solución sanitizante con la concentración apropiada. Vuelva a colocar la tapa. Permita que el desinfectante permanezca allí durante un mínimo de 4 horas.

Drene y enjuague con agua fresca.

Vuelva a llenar con agua fresca antes de la llegada de los pollitos.

Debe analizarse el conteo de bacterias viables (TVC) de las muestras de agua.

Dentro de las tuberías de agua, se forman películas biológicas o biofilm, y se necesita un tratamiento periódico para eliminarlas y evitar la disminución del flujo y la contaminación bacteriana del agua potable. El material de las tuberías influye sobre la tasa de formación de películas biológicas. Por ejemplo, el biofilm tiende a formarse más rápidamente en tuberías de polietileno (plástico) y en tanques plásticos. El uso de tratamientos con vitaminas y minerales en el agua potable puede aumentar las películas biológicas y la acumulación de materiales en las tuberías, etc. No siempre resulta posible la limpieza física del interior de las tuberías para eliminar el biofilm; por lo tanto, el biofilm entre las parvadas pueden eliminarse utilizando compuestos de peróxido de hidrógeno. Estos productos deben ser eliminados completamente del sistema de bebederos antes de que las aves comiencen a beber. En la limpieza, también puede ser necesario refregar con ácido en lugares donde el contenido mineral del agua (especialmente calcio o hierro) es elevado. Las tuberías de metal se pueden limpiar de la misma manera, pero la corrosión puede causar fugas. El tratamiento del agua antes de su uso debe considerarse para las aguas con alto contenido de minerales.

Los sistemas de enfriamiento evaporativo y los nebulizadores se pueden asear con un sanitizante biguanídico. Las biguanidas también se pueden utilizar durante la producción para asegurar que el agua usada en estos sistemas contenga un nivel mínimo de bacterias, a fin de reducir la proliferación de bacterias en el galpón.

Este es el procedimiento para limpiar el sistema de alimento:

Vacíe los sistemas de tornillos sinfin y asegúrese de que no quede alimento en el interior.

Vacíe, lave y desinfecte todos los equipos de alimentación (por ejemplo, silos de alimentos, líneas, cadenas, comederos colgantes).

Vacíe las tolvas principales y las tuberías de conexión, y cepille donde sea posible. Limpie y selle todas las aberturas.

Asegúrese de que se dejen secar adecuadamente las líneas y los equipos de alimentación si se humedecen para lavarlos.

Fumigue donde sea posible.

Reparaciones y mantenimiento

Un galpón limpio y vacío brinda una oportunidad ideal para realizar reparaciones estructurales y tareas de mantenimiento. Cuando el galpón está vacío, preste atención a las siguientes tareas:

Repare las grietas del piso con concreto o cemento.

Repare las uniones de ladrillo y revestimiento de cemento en las estructuras de pared.

Repare o reemplace las paredes, cortinas y techos o cielorrasos dañados.

Pinte o encale los lugares donde sea necesario.

Asegúrese de que todas las puertas se cierren herméticamente.

Desinfección

La desinfección no debe realizarse hasta que todo el edificio (incluyendo el área externa) se limpie y se seque en su totalidad y se completen todas las reparaciones. Los desinfectantes no son eficaces si hay suciedad y materia orgánica.

Los desinfectantes probablemente más efectivos son los aprobados por las agencias reguladoras para su uso contra patógenos avícolas específicos de origen bacteriano y viral. Se deben respetar las instrucciones de los fabricantes en todo momento.

Los desinfectantes deben aplicarse usando una lavadora a presión o una mochila pulverizadora. Los desinfectantes con espuma permiten un mayor tiempo de contacto, lo que aumenta la eficiencia de la desinfección. Calentar los galpones a altas temperaturas luego del sellado puede favorecer la desinfección.

La mayoría de los desinfectantes no son eficaces contra los ooquistes esporulados de coccidios. Sin embargo, cuando haya una necesidad de tratar el ambiente para intentar eliminar una exposición de base de ooquistes, se pueden usar otros tratamientos, aunque no siempre son eficaces. Para los pisos de concreto, el uso de llamas, sales o desinfectantes específicos basados en compuestos fenólicos puede ser beneficioso. Para los pisos de tierra, también se puede utilizar sal. El amoníaco es muy eficaz contra los ooquistes de coccidios, pero en la mayor parte del mundo el uso del amoníaco está prohibido debido a inquietudes sobre la salud y la seguridad.

Fumigación con formalina

En los lugares donde se permita la fumigación con formalina, esta debe llevarse a cabo lo antes posible luego de haber completado la desinfección. Las superficies deben estar húmedas y se deben calentar los galpones a un mínimo de 21 °C (69.8 °F). La fumigación no será efectiva a temperaturas más bajas y con HR menores al 65 %.

Se deben sellar las puertas, los ventiladores, las rejillas de ventilación y las ventanas. Se deben seguir las instrucciones de los fabricantes con respecto al uso de fumigantes. Luego de la fumigación, el galpón debe permanecer sellado durante 24 horas, con carteles que indiquen PROHIBIDA LA ENTRADA. El galpón debe ventilarse de manera exhaustiva antes de que ingrese cualquier persona.

Luego de distribuir el material de cama, se deben repetir todos los procedimientos de fumigación descritos anteriormente.

La fumigación es peligrosa para los animales y los humanos, y no está permitida en todos los países. En los lugares en que está permitida, debe ser realizada por personal capacitado y siguiendo la legislación y las pautas de seguridad locales. También se deben respetar las pautas de seguridad, salud y bienestar personal, y se deben utilizar ropas de protección (es decir, mascarillas de respiración, protectores oculares y guantes). Al menos 2 personas deben estar presentes en caso de emergencia.

En algunas situaciones, también puede ser necesario realizar tratamientos en el piso. En la **Tabla 32**, se detallan algunos tratamientos de piso comunes, las dosis y sus indicaciones.

Tabla 32
Tratamientos comunes para pisos de galpones avícolas. Consulte *Buenas prácticas en la granja: Control de escarabajos “de la cama”* para más información.

Compuesto	Dosis de aplicación		Propósito
	kg/m ²	lb/100 ft ²	
Ácido bórico	Lo que se requiera	Lo que se requiera	Mata escarabajos “de la cama”
Sal (NaCl)	0.25	5	Reduce el conteo de clostridium
Azufre en polvo	0.01	2	Reduce el pH
Cal (hidróxido/óxido de calcio)	Lo que se requiera	Lo que se requiera	Desinfección

Siga las instrucciones de los fabricantes en relación con la seguridad y el mezclado apropiado de los insecticidas, y realice la rotación en un ciclo recomendado.

Limpieza de áreas externas

Es vital que las áreas externas también se limpien de manera exhaustiva. Lo ideal es que los galpones estén rodeados por un área de concreto o gravilla de 1-3 m (3-10 ft) de ancho. Si no se cuenta con esto, el área que rodea el galpón debe cumplir con las siguientes características:

- Estar libre de vegetación.
- Estar libre de maquinaria o equipos que no se utilicen.
- La superficie debe ser regular y estar nivelada.
- Estar bien drenada y libre de agua estancada.

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

- Debajo de los ventiladores y los extractores.
- Debajo de los silos de alimento.
- En las salas de almacenamiento.
- Rutas de acceso.
- Alrededores de las puertas.

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

Evaluación de la eficiencia de desinfección y limpieza de la granja

Es esencial monitorear la eficiencia y el costo de la limpieza y la desinfección. La efectividad de la limpieza se suele evaluar mediante el aislamiento de la *Salmonella*. También puede ser útil analizar el TVC de las muestras. El monitoreo de las tendencias de la *Salmonella* o el TVC permite mejorar continuamente la higiene de la granja y comparar diferentes métodos de limpieza y desinfección.

La tecnología de bioluminiscencia identifica y mide el adenosín-trifosfato (también llamado ATP). El ATP se encuentra en todas las plantas, animales y microorganismos; su presencia en las superficies limpias puede ayudar a evaluar con qué eficacia se ejecutó el procedimiento de limpieza.

Cuando la desinfección se lleva a cabo de manera efectiva, el procedimiento de muestreo no debería aislar ninguna especie de *Salmonella*. Para obtener una descripción detallada sobre dónde se deben tomar las muestras y las recomendaciones sobre cuántas muestras tomar, consulte un veterinario.

i INFORMACIÓN ÚTIL ADICIONAL



Póster de Aviagen: Limpieza y desinfección

✓ PUNTOS CLAVE

Para lograr la bioseguridad, la limpieza y desinfección del sitio, se debe implementar un programa claro de control de la higiene.

Una estrategia de bioseguridad adecuada debe evitar la entrada de enfermedades a la granja por medio de los seres humanos o de los animales.

La limpieza y desinfección del sitio debe contemplar tanto el interior como el exterior del galpón, todos los equipos y las áreas externas, así como también los sistemas de comederos y bebederos.

Reduzca el arrastre de patógenos permitiendo un tiempo de descanso adecuado entre parvadas para la limpieza.

Se deben implementar una planificación y una evaluación apropiadas de los procedimientos de limpieza y desinfección.

i INFORMACIÓN ÚTIL ADICIONAL



Instrucciones para el manejo de aves reproductoras de engorde: preparación del galpón de reproductoras para su limpieza y desinfección tras el retiro



Instrucciones para el manejo de aves reproductoras de engorde: Limpieza del galpón de reproductoras tras el retiro



Instrucciones para el manejo de aves reproductoras de engorde: desinfección del galpón de reproductoras tras el retiro



Instrucciones para el manejo de aves reproductoras de engorde: Limpieza del sistema de comederos tras el retiro



Instrucciones para el manejo de aves reproductoras de engorde: Limpieza del sistema de bebederos tras el retiro



Instrucciones para el manejo de aves reproductoras de engorde: Monitoreo de la eficacia de la limpieza y la desinfección

Calidad del agua

El agua debe estar limpia, sin materia orgánica ni partículas suspendidas. Debe monitorearse para asegurar que sea pura y que esté libre de patógenos. El agua debe estar libre, específicamente, de especies de *Pseudomonas* y *E. coli*. No debe haber más de 1 coliforme/ml en cualquier muestra y, en muestras de agua consecutivas, no se deben identificar coliformes en más del 5 % de las muestras tomadas.

En la **Tabla 33**, se presentan los criterios de calidad del agua para aves de corral. Si el agua proviene de un suministro de red, suele tener menos problemas de calidad. Sin embargo, el agua de pozos puede contener niveles excesivos de nitratos y altos recuentos de bacterias debido a filtraciones de los campos fertilizados. Si los recuentos bacterianos son altos, debe establecerse y corregirse la causa lo antes posible. La cloración del agua para alcanzar 3-5 ppm de cloro libre a nivel del bebedero suele ser efectiva para controlar las bacterias, pero depende del tipo de compuesto de cloro utilizado.

También se puede usar luz ultravioleta (en el punto de entrada al galpón) para desinfectar el agua. Se deben respetar las recomendaciones de los fabricantes al aplicar este procedimiento.

El agua dura o el agua con altos niveles de hierro (>3 mg/l) puede causar bloqueos en las válvulas de los bebederos y en las tuberías. Los sedimentos también pueden bloquear las tuberías; cuando esto constituye un problema, se debe filtrar el agua con un filtro de 40-50 micrones (µm). El agua que contiene concentraciones altas de hierro puede favorecer el crecimiento de bacterias.

Se debe realizar una prueba completa de la calidad del agua al menos una vez al año, y con más frecuencia si se perciben problemas en su calidad o de desempeño. Luego de la limpieza del galpón y antes de la llegada de los pollitos, se debe tomar una muestra del agua para analizar la contaminación bacteriana en la fuente, el tanque de almacenamiento y los bebederos.

Es una buena práctica realizar una inspección visual rutinaria del suministro de agua para la parvada. Esto se lleva a cabo dejando circular una muestra de agua hasta el final de cada línea de niple y realizando un control visual de su claridad. Si las líneas de agua y su desinfección no son adecuadas, habrá un nivel elevado de partículas en el agua que será visible a los ojos. Deben tomarse medidas para rectificar este problema.

También se recomienda el uso de un sanitizante de agua aprobado de manera rutinaria a lo largo de la vida de la parvada. Medir el potencial óxido-reducción (ORP) del agua es una buena manera de determinar si el programa de saneamiento del agua está funcionando (**Figura 122**). Una lectura ideal del ORP debe estar entre 650 y 800 mV.

También es una buena práctica desinfectar las líneas de agua una vez al mes durante la vida de la parvada y hacerlas circular como mínimo una vez por semana para mantener una buena calidad del agua.

Figura 122
Ejemplo de un medidor de ORP.



✓ PUNTOS CLAVE

Una buena calidad del agua es esencial para la salud y el bienestar del ave.

La calidad del agua se debe controlar de manera periódica para detectar si hay contaminación bacteriana o mineral y para tomar las medidas correctivas necesarias según los resultados de las pruebas.

i INFORMACIÓN ÚTIL ADICIONAL



*Buenas prácticas en la granja:
Cloración del agua durante la
producción*



*Informe de Aviagen: Desinfección de las
líneas de agua*

Tabla 33
Criterios de calidad del agua para aves de corral.

Criterios	Concentración (ppm)	Comentarios
Total disuelto	<1000	Bueno.
Sólidos (TDS)	1000-3000	Satisfactorio: Puede haber heces acuosas en el límite superior.
	3000-5000	Malo: Heces acuosas, reducción de la ingesta de agua, crecimiento deficiente y aumento de la mortalidad.
	>5000	Insatisfactorio.
Dureza	<100 blanda	Buena: No hay problemas.
	>100 dura	Satisfactoria: No hay problemas para las aves, pero puede interferir con la efectividad del jabón y de muchos desinfectantes y medicamentos administrados a través del agua.
pH	<6	Malo: Problemas de desempeño, corrosión del sistema de agua.
	6.0-6.4	Malo: Posibles problemas.
	6.5-8.5	Satisfactorio: Recomendado para aves de corral.
	>8.6	Insatisfactorio.
Sulfatos	50-200	Satisfactorio: Puede tener efecto laxante si el Na o Mg es >50 ppm.
	200-250	Nivel máximo deseado.
	250-500	Puede tener efecto laxante.
	500-1000	Malo: Con efecto laxante, pero es posible que las aves se adapten; puede interferir con la absorción de cobre; efecto laxante aditivo con cloruros.
	>1000	Insatisfactorio: Aumenta la ingesta de agua y las heces acuosas; peligro para la salud de las aves jóvenes.
Cloruro	250	Satisfactorio: Máximo nivel deseable; los niveles bajos, hasta 14 ppm, pueden causar problemas si el sodio es mayor que 50 ppm.
	500	Nivel máximo deseado.
	>500	Insatisfactorio: Efecto laxante, heces acuosas, reducción de la ingesta de alimento, aumento de la ingesta de agua.
Potasio	<300	Buena: No hay problemas.
	>300	Satisfactorio: Depende de la alcalinidad y el pH.
Magnesio	50-125	Satisfactorio: Si el nivel de sulfatos es >50 ppm, se formará sulfato de magnesio (laxante).
	>125	Efecto laxante con irritación intestinal.
	350	Nivel máximo deseado.
Nitrógeno de Nitrato	10	Máximo (a veces, con niveles de 3 mg/l se puede afectar el desempeño).
Nitratos	traza	Satisfactorio.
	> traza	Insatisfactorio: Peligro para la salud (indica contaminación por materia orgánica fecal).
Hierro	<0.3	Satisfactorio.
	>0.3	Insatisfactorio: Crecimiento de bacterias del hierro (obstruye el sistema de suministro de agua y genera malos olores).
Fluoruro	2	Nivel máximo deseado.
	>40	Insatisfactorio: Causa huesos blandos.
Coliformes bacterianos	0 ufc/ml	Ideal: Niveles superiores indican contaminación fecal.
Calcio	600	Nivel máximo.
Sodio	50-300	Satisfactorio: Generalmente no ocasiona problemas, sin embargo, puede causar heces blandas si los sulfatos son >50 ppm o si el cloruro es >14 ppm.

Eliminación de aves muertas

Tabla 34
Ventajas y desventajas de los métodos comunes de descarte de las aves muertas.

Método	Ventajas	Desventajas
Incineración	No contamina el agua subterránea ni produce contaminación cruzada con otras aves cuando las instalaciones se mantienen de manera apropiada. Poco subproducto para eliminar de la granja.	Tiende a ser más costosa y puede contaminar el aire. Sensibilidades ambientales y reglamentarias. Debe tener una capacidad suficiente para las necesidades futuras de la granja. Debe lograr que las canales se quemen por completo hasta convertirlas en ceniza blanca.
Compostaje	Es económico y, si se diseña y se maneja apropiadamente, no contamina el agua subterránea ni el aire.	Si no se realiza a la temperatura correcta, se pueden mantener enfermedades viables vivas en la granja.
Proceso y reciclaje de los desechos	La eliminación de las aves muertas no se realiza en la granja. Requiere una inversión mínima de capital. La contaminación ambiental es mínima. Los materiales se pueden transformar en ingredientes para los alimentos de otros animales apropiados.	Requiere congeladores para evitar que las aves se descompongan durante el almacenamiento. Requiere medidas de bioseguridad intensas para asegurar que el personal no transfiera enfermedades desde la planta de proceso y reciclaje de los desechos hacia la granja.

PUNTO CLAVE

Las aves muertas deben eliminarse de manera de evitar la contaminación ambiental, prevenir la contaminación cruzada con otras aves de corral, no causar molestias a los vecinos y respetar la legislación local.

Manejo de la salud

Control de enfermedades

Las buenas prácticas de manejo y las normas estrictas de bioseguridad evitarán muchas enfermedades en las aves de corral. Uno de los primeros signos de una exposición a una enfermedad es la disminución del consumo de agua o alimento (es decir, un mayor tiempo de consumo del alimento). Por lo tanto, es una buena práctica de manejo llevar registros diarios del consumo de alimento y del agua. Si se sospecha de un problema, se deben tomar medidas inmediatas enviando a las aves a una inspección post mortem y comunicándose con el asesor veterinario de la parvada. Un tratamiento temprano apropiado de un incidente de enfermedad podría minimizar los efectos adversos sobre la salud, el bienestar y el rendimiento reproductivo de las aves, y también podría minimizar los efectos sobre la salud, el bienestar y la calidad de la progenie.

Los registros son un medio importante para proporcionar datos objetivos para la investigación de los problemas de las parvadas. Se deben registrar en los diarios de las parvadas las vacunaciones, la vía de aplicación, los números de lote, los medicamentos, las observaciones y los resultados de la investigación de las enfermedades.

Vacunación

Las vacunas proporcionan a las aves una exposición a una forma particular del microorganismo infeccioso (antígeno) para estimular una buena respuesta inmunitaria. Cuando se administran correctamente, protegerán a las aves de las exposiciones posteriores en el campo o proveerán una protección pasiva a la progenie, a través de anticuerpos derivados por vía materna.

Programas de vacunación

Cuando se prepara un programa de vacunación, se deben considerar de manera rutinaria las enfermedades frecuentes, como el MDV, la enfermedad de Newcastle (Newcastle's disease, ND), la encefalomiелitis aviar (avian encephalomyelitis, AE), la bronquitis infecciosa (infectious bronchitis, IB), la IBD (por ejemplo, la enfermedad de Gumboro) y el CAV, entre otras. Sin embargo, los requisitos de vacunación variarán según las exposiciones locales, la disponibilidad de vacunas y las reglamentaciones locales. Los asesores de veterinaria locales de la parvada deben preparar un programa apto, y utilizarán los conocimientos detallados de la prevalencia e intensidad de las enfermedades en un país, área o sitio específico.

Los tintes, los títulos de vacunas y la eliminación de los signos clínicos de la enfermedad se pueden usar para evaluar la eficacia de las vacunas y la administración de las vacunas. Se debe observar que los títulos no siempre se correlacionan con la protección, pero continúan siendo útiles cuando se trata de evaluar el programa de vacunación. Una vacunación excesiva puede causar títulos o CV de títulos deficientes. Los programas de vacunación excesivamente agresivos también pueden afectar a los pollitos en crecimiento, especialmente desde las 10 a 15 semanas de edad (por lo que se debe tratar de minimizar la manipulación de las aves en la medida de lo posible). También debe considerarse la situación del campo en la evaluación de la eficacia de un programa de vacunación. La higiene y el mantenimiento de los equipos de vacunación son importantes, y también es importante respetar las instrucciones del fabricante de las vacunas sobre los métodos de administración para obtener resultados óptimos.

La vacunación puede ayudar a prevenir las enfermedades, pero no es un reemplazo directo de una bioseguridad adecuada. Se debe evaluar la protección contra cada enfermedad individual cuando se formule una estrategia adecuada de control. Por ejemplo, las políticas “todo dentro-todo fuera” proporcionan una buena protección de la coriza aviar y la laringo-traqueítis infecciosa aviar (infectious laryngotracheitis, ILT), por lo que la vacunación es innecesaria en algunos casos. Las vacunas que se utilizan en el programa de vacunación deben limitarse a las que sean absolutamente necesarias, ya que esto reducirá los costos, tendrá un menor impacto en las aves y proporcionará una oportunidad más amplia de maximizar la respuesta general de la vacuna. Las vacunas deben obtenerse solamente de fabricantes acreditados. Use siempre la dosis completa y no diluya las dosis de las vacunas. Descarte adecuadamente los frascos y viales de las vacunas después de su uso.

Tipos de vacunas

Las vacunas para las aves de corral vienen en 2 formas básicas: las vacunas muertas (inactivadas) y las vivas. En algunos programas de vacunación, podrían combinarse para promover una respuesta inmunitaria máxima. Cada tipo de vacuna tiene usos y ventajas específicos.

Vacunas inactivadas: Están compuestas de microorganismos (antígenos) inactivados, generalmente combinados con una emulsión de aceite o un adyuvante de hidróxido de aluminio. El adyuvante ayuda a incrementar la respuesta al antígeno del sistema inmunitario del ave por un período más prolongado.

Las vacunas inactivadas podrían contener múltiples antígenos inactivados para varias enfermedades de las aves de corral. Las vacunas inactivadas se administran individualmente a las aves por inyección subcutánea o intramuscular.

Vacunas vivas: Consisten en microorganismos infecciosos de la enfermedad real de las aves de corral. Sin embargo, los microorganismos se habrán modificado sustancialmente (atenuado) para que, cuando se multipliquen dentro del ave, no causen la enfermedad y promuevan una respuesta inmunitaria. Algunas vacunas son excepcionales en el hecho de que no están atenuadas y, por lo tanto, requieren cuidado antes de la incorporación en un programa de vacunación (por ejemplo, algunas vacunas de coccidiosis).

En principio, cuando se administran varias vacunas vivas para una enfermedad específica, la forma más atenuada de la enfermedad es la que normalmente se administra primero, seguida por una forma menos atenuada si hay alguna disponible. Este principio se utiliza con frecuencia para la vacuna viva contra la ND cuando se prevé una exposición de campo del patógeno.

Las vacunas vivas atenuadas se suelen administrar a la parvada a través del agua potable, la pulverización o la aplicación de gotas en los ojos o en la membrana de las alas. Ocasionalmente, las vacunas vivas se administran con una inyección (por ejemplo, la vacuna del MDV).

Ahora se dispone de vacunas de bacterias vivas para la *Salmonella* y el *Mycoplasma* y podrían formar parte de algunos sistemas de producción. Algunos productos de exclusión competitiva (que consisten en bacterias saludables que normalmente se encuentran en el tracto gastrointestinal, lo que ayuda a minimizar la colonización de bacterias nocivas e indeseables, tales como la *Salmonella*) también pueden ocurrir en la protección de las reproductoras contra la *Salmonella* y posiblemente otras infecciones en las primeras etapas de la vida, o después de un tratamiento con antibióticos.

Vacunas vivas e inactivadas combinadas

El método más eficaz de alcanzar niveles elevados y uniformes de anticuerpos contra una enfermedad es a través del uso de una o más vacunas vivas que contienen el antígeno específico, seguido de una inyección del antígeno inactivado. Las vacunas vivas preparan el sistema inmunitario de las aves y facilitan una muy buena respuesta de anticuerpos cuando está presente el antígeno inactivado. Este tipo de programa de vacunación se utiliza de manera rutinaria para muchas enfermedades, tales como la IB, la IBD, el reovirus y la ND. Garantiza una protección activa de las aves y la provisión de niveles elevados y uniformes del anticuerpo derivado por vía materna. Esto permite la protección pasiva de la progenie.

Programas de vacunación específicos

Los programas de vacunación deben diseñarse según las exposiciones locales de enfermedades y los requisitos de anticuerpos maternos en los pollos de engorde. El veterinario local responsable del estado de salud de la operación debe establecer un programa de vacunación idóneo.

Los veterinarios de Aviagen están disponibles para presentar sugerencias o información de respaldo. Se presentan en la **Tabla 35** algunos factores esenciales para la vacunación satisfactoria de las reproductoras.

Virus de la enfermedad de Marek

Todas las reproductoras deben recibir la vacuna contra el MDV en el primer día de vida o dentro del huevo en la planta de incubación. Hay tres serotipos diferentes disponibles de vacunas vivas contra el MDV. Cuáles de las vacunas deben administrarse depende del nivel de exposición en un área. Los dos serotipos más frecuentes son el HVT (Turkey herpes virus, virus de herpes de pavo) que es un serotipo 3, y Rispens, que es un serotipo 1. Rispens se suele utilizar en todas las áreas de exposición alta, a menudo en combinación con otros serotipos de la vacuna contra el MDV. Las combinaciones de distintos serotipos del MDV se suelen administrar para una mayor protección según la exposición en el área donde se alojarán las aves.

Coccidiosis

El control de la coccidiosis es importante en las reproductoras de engorde. La vacunación de las reproductoras con vacunas vivas contra la coccidiosis en la planta de incubación ahora es el método preferido para controlar esta afección. En algunos casos, las aves se vacunan en la granja. Se debe tener cuidado de prevenir la exposición posterior de la parvada a sustancias con actividad anticoccidial (excepto cuando lo recomiende el fabricante de la vacuna). El manejo posterior a la vacunación que procure la esporulación de ooquistes y la reinfección es necesario para mejorar la eficacia de la vacuna. Las

aves se deben monitorear a través de necropsias de rutina en edades específicas (según la vacuna) para vigilar las reacciones excesivas. Controlar las reacciones a la vacuna a través de un buen manejo y la aplicación de las vacunas es muy importante para tener un buen rendimiento de las aves. La coccidiosis también se puede controlar a través del uso de anticoccidiales en el alimento que dependen de la reglamentación local. Se debe observar que el uso de anticoccidiales generalmente se desaconseja para las aves durante la postura debido a posibles problemas con la toxicidad. El uso de recuentos de ooquistes por gramo (oocyst per gram, OPG) del muestreo de heces también puede ser útil para monitorear la eficacia de un programa de vacunación contra la coccidiosis.



INFORMACIÓN ÚTIL ADICIONAL



Informe de Aviagen: Control de la coccidiosis con vacunas en reproductoras de engorde

Control de gusanos (helminetos)

Es importante monitorear y controlar la carga interna de gusanos (parásitos helmintos) a la que están expuestas las aves. Un programa frecuente implica que las aves reciban de 2 a 5 dosis de un tratamiento farmacológico antihelmíntico durante el período de levante cuando sea necesario. Monitorear la eficiencia del programa de control a través de las inspecciones post mortem rutinarias de las aves

Tabla 35
Factores para un programa de vacunación exitoso.

Diseño de los programas de vacunación	Administración de las vacunas	Efectividad de las vacunas
<p>Los programas se deben basar en la asesoría de un veterinario, diseñarse según las exposiciones específicas locales y regionales, establecerse mediante sondeos y análisis de laboratorio.</p> <p>Seleccione cuidadosamente las vacunas simples o combinadas según la edad y el estado de salud de las parvadas.</p> <p>La vacunación debe provocar el desarrollo de niveles consistentes de inmunidad y al mismo tiempo minimizar los potenciales efectos adversos.</p> <p>Los programas de vacunación de reproductoras deben brindar niveles adecuados y uniformes de anticuerpos maternos para proteger a los pollitos contra diversas enfermedades virales durante las primeras semanas de vida.</p>	<p>Siga las recomendaciones del fabricante con respecto a la manipulación del producto y al método de administración.</p> <p>Capacite de manera apropiada a quienes serán los encargados de manipular y administrar las vacunas.</p> <p>Mantenga registros de vacunación.</p> <p>Cuando se suministren vacunas vivas en agua clorada, se debe detener la cloración al menos 24 horas antes de la adición de la vacuna. El cloro puede reducir los títulos de la vacuna o causar la inactivación.</p>	<p>Busque asesoramiento veterinario antes de vacunar aves enfermas o perturbadas.</p> <p>La limpieza periódica y eficiente del galpón, seguida del alojamiento de un nuevo material de cama, reduce la concentración de patógenos en el ambiente.</p> <p>El tiempo de descanso adecuado entre parvadas ayuda a reducir la acumulación normal de patógenos en el galpón que pueden afectar el rendimiento de la parvada.</p> <p>Resulta crítico realizar auditorías periódicas sobre la manipulación de las vacunas, las técnicas de administración y las respuestas posteriores a la vacunación, a fin de controlar las exposiciones y mejorar el rendimiento.</p> <p>La ventilación y el manejo se deben optimizar luego de la vacunación, especialmente durante el período de reacción inducida por la vacuna.</p>

Los anticuerpos maternos pueden interferir en la respuesta del pollito a algunas cepas de vacunas. Los niveles de anticuerpos maternos en los pollos de engorde disminuyen a medida que envejece la parvada reproductora de origen.

puede determinar la necesidad de algún otro tratamiento antihelmíntico. Muchos tratamientos antihelmínticos deben usarse con precaución, y se deben administrar siguiendo las recomendaciones del fabricante en la producción, ya que podrían tener efectos negativos en la producción de huevos o la calidad y la fertilidad de los huevos.

Salmonella y la higiene del alimento

La infección de *Salmonella* por medio del alimento contaminado representa una amenaza mayor para la salud de las aves. El riesgo de consumir alimento contaminado puede minimizarse con el procesamiento térmico del alimento o la incorporación de aditivos alimenticios con actividad antimicrobiana. El monitoreo de las materias primas proveerá información sobre el grado de exposición que pasa de los ingredientes a las dietas.

Las materias primas de origen animal y las proteínas vegetales procesadas se encuentran en un riesgo alto de contaminación con *Salmonella*, y se debe considerar con cuidado su fuente y uso en los alimentos para las reproductoras.

El procesamiento térmico del alimento (por ejemplo, condicionamiento, extensión, peletizado) se utiliza con frecuencia para reducir la contaminación bacteriana. Un objetivo ideal es de menos de 10 enterobacterias por gramo de alimento.

Antibióticos

La administración de antibióticos debe realizarse con fines terapéuticos solamente como herramienta para tratar las infecciones, evitar el dolor y sufrimiento y preservar el bienestar de las parvadas. Los antibióticos solo deben usarse bajo la supervisión directa de un veterinario, y se deben mantener registros de todas las recetas.



PUNTOS CLAVE

Un manejo y bioseguridad adecuados evitarán muchas enfermedades en las aves de corral.

Monitoree el consumo de alimento y del agua para detectar los primeros signos de exposición a una enfermedad.

Responda con prontitud a cualquier signo de exposición a una enfermedad realizando inspecciones post mortem y comunicándose con el veterinario local.

La vacunación por sí sola no puede proteger a la parvada contra una alta exposición a enfermedades o un manejo deficiente.

La vacunación es más efectiva cuando se minimiza la exposición a enfermedades a través de programas de bioseguridad y de manejo bien diseñados.

La vacunación debe basarse en las exposiciones locales a enfermedades y la disponibilidad de las vacunas.

Monitoree y controle la carga de gusanos.

La infección de *Salmonella* a través del alimento es una amenaza a la salud de las aves. El tratamiento térmico y el monitoreo de las materias primas minimizará el riesgo de contaminación.

Solo use antibióticos para tratar la enfermedad y con supervisión del veterinario.

Mantenga los registros y monitoree la salud de la parvada.



INFORMACIÓN ÚTIL ADICIONAL



Virus de la enfermedad de Marek



Nota de Ross: Tratamiento de gusanos intestinales en reproductoras de engorde



Informe de Aviagen: Control de la enfermedad de Marek en reproductoras de engorde



Nota de Ross: Sanitización del alimento



Nota de Ross: Uso de bacterinas



Informe de Aviagen: Buenas prácticas de manejo sin antibióticos en la planta de incubación

Programas de monitoreo de la salud

Los programas de monitoreo de la salud tienen dos propósitos:

1. Confirmar que las aves estén libres de patógenos específicos que pueden afectar negativamente la salud, el bienestar y el rendimiento de las reproductoras y la salud, el bienestar y la calidad de la progenie (los pollos de engorde).
2. Identificar la presencia de las enfermedades en una etapa muy temprana a fin de que se puedan implementar medidas correctivas para minimizar los efectos adversos para la parvada o la progenie.

Las necropsias de rutina sobre la mortalidad y el monitoreo de laboratorio periódico de la parvada ayudarán a desarrollar una comprensión del estado de salud de la parvada. Cuando se detecta o se sospecha que existen problemas de salud, se debe buscar asesoría de un veterinario inmediatamente.

Es importante mantenerse actualizado sobre los problemas de salud locales y regionales, y estar al tanto de las posibles exposiciones a enfermedades.

Salmonella

Salmonella pullorum y *S. gallinarum* son cepas específicas de las aves de corral. El control se monitorea detectando la presencia de anticuerpos específicos en la sangre con una prueba de aglutinación. Esta prueba se puede realizar en la granja usando la sangre completa o en el laboratorio usando el suero. Muchos países cuentan con programas oficiales para el control y la erradicación de *S. pullorum* y *S. gallinarum*. Hay disponibles suministros comerciales y del gobierno de alguno de los antígenos específicos en muchos países. La ausencia de estas infecciones también puede monitorearse a través de mediciones microbiológicas de la progenie y las plantas de incubación. La presencia de *Salmonellas* normalmente se detecta a través del examen bacteriológico del ave, el ambiente y el producto a medida que avanza por la planta de incubación. Muchas *Salmonellas* pueden afectar a las aves y a los seres humanos (zoonosis). *S. enteritidis* y *S. typhimurium* son de una importancia particular y se pueden transmitir con facilidad de manera vertical a la progenie de los pollos de engorde. Sin embargo, hay disponibles análisis de ELISA comerciales específicos para *S. enteritidis* y *S. typhimurium* y pueden usarse de manera similar a la prueba de aglutinación para *S. pullorum* y *S. gallinarum* a fin de detectar anticuerpos específicos en el suero. Se han usado aves de descarte, hisopos de cloaca, deposiciones cecales recientes, material de cama, hisopos de material de cama/cobertores de zapatos y muestras de polvo para monitorear la presencia de *Salmonellas* en las parvadas. Las muestras de la planta de incubación incluyen pollitos muertos en el cascarón, pollitos de descarte, papeles de las bandejas de la cámara de nacimiento (si había disponibles), recubrimientos de cajas de pollitos y pelusas de la planta de incubación. Las muestras pueden agruparse, normalmente

en grupos de a diez, para facilitar el procesamiento práctico en todo el laboratorio. Muchos países cuentan con programas oficiales que incluyen métodos y programas de detección detallados para el monitoreo y la erradicación de las *Salmonellas* en las parvadas de aves de corral.

Micoplasmas

Las muestras de sangre extraídas de las parvadas de reproductoras deben monitorearse de forma rutinaria para detectar el *Mycoplasma gallisepticum* y el *Mycoplasma synoviae* usando la prueba rápida de aglutinación en suero (rapid serum agglutination test, RSAT) o ensayos inmunoabsorbentes ligados a enzimas (enzyme linked immunosorbent assay, ELISA) comerciales específicos, individuales o combinados. La confirmación puede realizarse por reacción en cadena de la polimerasa (polymerase chain reaction, PCR) o un cultivo. Es posible obtener algunos resultados falsos positivos con las pruebas RSAT y ELISA, especialmente cuando se monitorea a pollitos de un día de vida.



INFORMACIÓN ÚTIL ADICIONAL



Nota de Ross: Prevención y control de la micoplasmosis en reproductoras de engorde y pollos de engorde

Otras enfermedades

El monitoreo serológico para detectar la presencia de otras enfermedades puede realizarse de forma rutinaria o, como se hace con más frecuencia, después de signos clínicos o una caída en la producción. El monitoreo serológico con fines de diagnóstico puede incluir las enfermedades contra las que ya se ha vacunado a las aves (por ejemplo, ND, IB). Se sugiere la exposición de campo cuando haya ocurrido una respuesta de anticuerpos superior a lo normal en la parvada.

Muestreo para detectar la presencia de enfermedades

El monitoreo para detectar la presencia de la mayoría de las enfermedades en una población debe diseñarse para detectar una prevalencia de al menos el 5 %, con un nivel de confianza del 95 %. Para los tamaños de población que normalmente se aplican a las parvadas de reproductoras de engorde (es decir, >500 aves), se deben tomar 60 muestras aproximadamente cuando se monitorea cada parvada. Tradicionalmente, se realiza un nivel superior de monitoreo antes del inicio de la producción de huevos a los 140-154 días (20-22 semanas) de edad, especialmente para *Mycoplasmas* y *Salmonellas* en las parvadas de reproductoras. Normalmente, se analiza un 10 % o un mínimo de 100 muestras en este punto crítico. La frecuencia del análisis variará con la enfermedad en particular y los requisitos de comercio local.

Se requiere la certificación de ausencia de patógenos aviares específicos cuando los productos de una parvada, ya sean huevos o pollitos de un día de vida, se comercialicen entre países. Los requisitos específicos de salud variarán según cada país.

Monitoreo de la eficacia de los programas de vacunación

Los programas de vacunación proporcionan una protección activa a las aves y una protección pasiva a la progenie mediante la provisión de niveles elevados y uniformes de anticuerpos derivados por vía materna. El monitoreo de los programas de vacunación es importante y puede lograrse midiendo el nivel de anticuerpos específicos en aves individuales y evaluando el rango de respuesta en la cantidad de aves obtenidas para el muestreo. Normalmente, se usa un mínimo de 20 muestras de sangre por grupo, y se han usado diversas pruebas serológicas cuantitativas para cuantificar la respuesta de los anticuerpos en las parvadas vacunadas. Estas pruebas incluyen la prueba de inhibición de la hemoaglutinación (haemagglutination inhibition, HI), la prueba de difusión en gel de agar (agar gel diffusion, AGD) o el ensayo ELISA. El ensayo ELISA se considera específico, sensible y repetible, y se puede automatizar para potenciar la eficiencia de las pruebas serológicas en el laboratorio.

La evaluación serológica debe programarse alrededor del programa de vacunación para que se desarrolle una base de datos local. Si se producen cambios en el programa de vacunación, también podría ser necesario hacer cambios en el programa de monitoreo en consecuencia. Cada operación debe desarrollar su propia línea de referencia para facilitar la interpretación de los resultados.

Los análisis de rutina después de la vacunación inactivada (alrededor del momento de la puesta) pueden permitir que se anticipe el anticuerpo materno para el período total de postura. Las reacciones cruzadas en la serología del *mycoplasma* se observan con frecuencia en las aves durante un período de 2 semanas después del uso de vacunas inactivadas, por lo que debe evitarse el muestreo alrededor de este momento.

DOCUMENTACIÓN E INFORMES

Deben mantenerse registros para las auditorías y la trazabilidad. Deben ser claros, legibles y lo suficientemente detallados para permitir la investigación en las posibles causas de la calidad deficiente, el rendimiento deficiente, la morbilidad y la mortalidad. El personal también puede usar los registros como lista de comprobación para asegurarse de que se están realizando las tareas.

PUNTOS CLAVE

La eficacia de los programas de salud y bioseguridad implementados debe monitorearse de manera rutinaria. Debe haber registros implementados claros y detallados.

Se deben tomar medidas correctivas apropiadas si se determina que los procedimientos de monitoreo de la salud son inadecuados.

INFORMACIÓN ÚTIL ADICIONAL



Instrucciones veterinarias: toma de muestras de tarjetas FTA



Instrucciones veterinarias: toma de muestras de tejido para histopatología



Instrucciones veterinarias: toma de muestras de cultivo bacteriológico



Nota de Ross: Histomoniasis



Nota de Ross: Enfermedades infecciosas y síndromes metabólicos que afectan a las reproductoras de pollos de engorde

Apéndice 1: Registros

El mantenimiento de registros y el análisis y la interpretación de los datos son complementos esenciales para un manejo eficaz. El mantenimiento de registros debe emplearse junto con los objetivos de parámetros de rendimiento. Los registros que es necesario mantener son los siguientes:

CRÍA Y LEVANTE

Línea.
Parvada de origen.
Fecha de nacimiento.
Fecha de alojamiento.
Cantidad de aves alojadas (machos y hembras).
Área del suelo y densidad poblacional.
Espacio de comederos por ave.
Espacio de bebederos por ave.
Alimento/ave: diario, semanal y acumulado.
Tipo de alimento.
Tiempo de consumo del alimento (por corral/por macho y hembra).
Mortalidad y descartes: diarios, semanales y acumulados.
Pesos corporales, promedio de aumento de peso corporal, %CV/uniformidad y edad de registro (machos y hembras): diarios/semanales.
Temperaturas exteriores e interiores: mínima, máxima y de funcionamiento (interior solamente).
Humedad.
Consumo de agua: diario.
Proporción agua:alimento.
Errores de sexado.
Programa de iluminación (horas e intensidad).
Registros de visitas: fecha y recomendaciones.

POSTURA

Línea.
Parvada de origen.
Fecha de nacimiento/fecha de traslado.
Cantidad de aves alojadas (machos y hembras).
Área del suelo y densidad poblacional.
Relación M:H.
Huevos producidos: diarios, semanales y acumulados por ave.
Cantidad de huevos para incubación: diarios, semanales y acumulados.
Huevos de piso: diarios, semanales y acumulados.
Alimento: diario y acumulado. tiempo de consumo del alimento;
Pesos corporales, %CV/uniformidad y promedio de aumento de peso corporal (machos y hembras): diarios/semanales.
Promedio de peso del huevo: diario y semanal.
Masa del huevo: diaria y semanal.
Mortalidad y descartes: diarios, semanales y acumulados.
Incubabilidad.
Fertilidad.
Temperaturas exteriores e interiores: humedad mínima, máxima y de funcionamiento (interior solamente).
Consumo de agua: diario.
Proporción agua:alimento.
Programa de iluminación (horas e intensidad).
Registros de visitas: fecha y recomendaciones.

TRATAMIENTOS Y ACONTECIMIENTOS IMPORTANTES

Programa de iluminación.

Entregas de alimento.

Tratamiento de agua: tipo, dosis y entregas.

Vacunación: fecha, dosis, número de lote y monitoreo de la temperatura de almacenamiento.

Medicamentos: fecha, dosis, monitoreo de la temperatura de almacenamiento y receta veterinaria.

Monitoreo de la temperatura de almacenamiento de las vacunas.

Enfermedad: tipo, fecha y cantidad de aves afectadas.

Consultas veterinarias: fecha y recomendaciones.

Limpieza y desinfección: materiales y métodos.

Recuentos bacterianos después de la limpieza (TVC).

Incidentes: funcionamiento incorrecto de equipos, etc.

Programas de monitoreo: bioseguridad/equipo.

OBJETIVOS DE PARÁMETROS

Peso corporal semanal y promedio de aumento de peso corporal: machos y hembras.

Producción de huevos: cantidad y peso.

Producción de huevos para incubación.

Incubabilidad y fertilidad.

Valores semanales de peso del huevo y masa del huevo.

SISTEMA DE REGISTRO

Todos los registros esenciales deben guardarse en un sistema de registro apropiado, que permita el ingreso sencillo de datos, el análisis y la interpretación. Hay sistemas de registro de datos completos disponibles de Aviagen.

Apéndice 2: Información útil sobre el manejo

Densidad poblacional, aves/m ² (ft ² /ave)		
	Cría y levante 0-140 días (0-20 semanas)	Producción 140-Agotamiento (20-Agotamiento)
Macho	3-4 (2.7-3.6)	3.5-5.5 (2.0-3.1)
Hembra	4-8 (1.3-2.7)	

Espacio de comederos por ave		
Edad de los machos	Canaleta cm (in)	Plato cm (in)
0-35 días (0-5 semanas)	5 (2)	5 (2)
36-70 días (5-10 semanas)	10 (4)	9 (3.5)
71-140 días (10-20 semanas)	15 (6)	11 (4)
141 días (20 semanas) hasta el retiro	20 (8)	13 (5)
Edad de las hembras	Canaleta cm (in)	Plato cm (in)
0-35 días (0-5 semanas)	5 (2)	5 (2)
36-70 días (5-10 semanas)	10 (4)	8 (3)
71 días (10 semanas) hasta el retiro	15 (6)	10 (4)

Espacio de bebederos		
	Período de levante (semanas 0-15)	Período de producción (semana 16-retiro)
Bebederos de canal o circulares automáticos	1.5 cm (0.6 in)/ave	2.5 cm (1.0 in)/ave
Niples	1/8-12 aves	1/6-10 aves
Copas	1/20-30 aves	1/15-20 aves

Guía sobre las relaciones M:H típicas		
Edad		Cantidad de machos/100 hembras (desde las 22 semanas hasta el retiro)
Días	Semanas	
154-168	22-24	9.50-10.00
198-210	24-30	8.50-9.50
210-245	30-35	8.00-8.50
245-280	35-40	7.50-8.00
280-350	40-50	7.00-7.50
350-retiro	50-retiro	6.50-7.00

Apéndice 3: Tablas de conversión

Longitud

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

Área

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 galones (gal) o 0.264 galones estadounidenses (gal US)
1 galón imperial (gal)	= 4.54 litros (L)
1 galón estadounidense (gal US)	= 3.79 litros (L)
1 galón imperial (gal)	= 1.2 galones estadounidenses (gal US)
1 metro cúbico (m ³)	= 35.31 pies cúbicos (ft ³)
1 pie cúbico (ft ³)	= 0.028 metros cúbicos (m ³)

Peso

1 kilogramo (kg)	= 2.205 libras (lb)
1 libra (lb)	= 0.454 kilogramos (kg)
1 gramo (g)	= 0.035 onzas (oz)
1 onza (oz)	= 28.35 gramos (g)
1 metro cúbico (m ³)	= 35.31 pies cúbicos (ft ³)
1 pie cúbico (ft ³)	= 0.028 metros cúbicos (m ³)

Tabla de conversión de temperaturas

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

Energía

1 caloría (cal)	= 4.184 joules (J)
1 joule (J)	= 0.239 calorías (cal)
1 kilocaloría por kilogramo (Kcal/kg)	= 4.184 megajoules por kilogramo (MJ/kg)
1 megajoule por kilogramo (MJ/kg)	= 108 calorías por libra (cal/lb)
1 joule (J)	= 0.735 pie-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)
1 kilovatio-hora (kW·h)	= 3412.1 unidades térmicas británicas (BTU)
1 unidad térmica británica (BTU)	= 0.00029 kilovatios-hora (kW·h)

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	= 104 newtons por metro cuadrado (N/m ²) o pascales (Pa) = 100 kilopascales (kPa)
1 newton por metro cuadrado (N/m ²) o pascal (Pa)	= 0.000145 libras por pulgada cuadrada (lb/in ²)

Densidad poblacional

1 pie cuadrado por ave (ft ² /ave)	= 10.76 aves por metro cuadrado (ave/m ²)
10 aves por metro cuadrado (ave/m ²)	= 1.08 pies cuadrados por ave (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)	= 4.88 kilogramos por metro cuadrado (kg/m ²)

Temperatura

Temperatura (°C)	= (Temperatura en °F - 32) ÷ 1.8
Temperatura (°F)	= 32 + (1.8 × Temperatura en °C)

Temperatura de funcionamiento

La temperatura de funcionamiento se define como la temperatura mínima del galpón más 2/3 de la diferencia entre las temperaturas mínima y máxima del galpón. Es importante cuando hay fluctuaciones significativas de la temperatura diaria. Por ejemplo: temperatura mínima del galpón = 16 °C (61 °F); temperatura máxima del galpón = 28 °C (82 °F)

$$\text{Temperatura de funcionamiento} = (28-16) \times 2/3 + 16 = 24 \text{ °C}$$

$$(82-61) \times 2/3 + 61 = 75 \text{ °F}$$

Ventilación

1 pie cúbico por minuto (ft ³ /min)	= 1.699 metros cúbicos por hora (m ³ /h)
1 metro cúbico por hora (m ³ /h)	= 0.589 pies cúbicos por minuto (ft ³ /min)

Aislamiento

El valor de U describe con qué eficiencia un material de construcción conduce el calor y se mide en vatios por kilómetro cuadrado por grado centígrado (W/km²/°C).

El valor R permite calificar las propiedades aislantes de los materiales de construcción. Cuanto mayor sea el valor R, mejor será el aislamiento. Se mide en km²/W (o ft²/°F/BTU).

Aislamiento

1 pie cuadrado-grado Fahrenheit-hora por unidad térmica británica (ft ² ·°F·h/BTU)	= 0.176 kilómetros cuadrados por vatio (km ² /W)
1 kilómetro cuadrado por vatio (km ² /W)	= 5.674 pies cuadrados por grado Fahrenheit-hora por unidad térmica británica (ft ² ·°F·h/BTU)

Liviano

1 pie candela	= 10.76 lux
1 lux	= 0.093 fc

Apéndice 4: Cálculos para la clasificación

Ejemplo de cálculos manuales para la clasificación

Si no hay básculas electrónicas disponibles, será necesario hacer un pesaje manual. De cada corral o población, debe capturarse y pesarse una muestra aleatoria de aves. Se deben pesar todas las aves capturadas en el corral de captura para evitar el pesaje selectivo pero, como mínimo, se deben registrar los pesos del 2 % del corral o población o 50 aves, lo que sea mayor. En este ejemplo, se ha pesado un total de 200 aves.

Todos los pesos de la muestra deben registrarse en un cuadro de registro del peso corporal, como el que se presenta a continuación.

Ejemplo de un cuadro de registro manual del peso corporal para una clasificación de 3 divisiones.

PESO		CANTIDAD DE AVES																													
lb	g	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
0.00	00																														
0.04	20																														
0.09	40																														
0.13	60																														
0.18	80																														
0.22	100																														
0.26	120																														
0.31	140																														
0.35	160																														
0.40	180																														
0.44	200																														
0.49	220																														
0.53	240																														
0.57	260																														
0.62	280																														
0.66	300																														
0.71	320	x	x	x																											
0.75	340	x	x	x	x	x	x	x																							
0.79	360	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																			
0.84	380	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																
0.88	400	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																
0.93	420	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x										
0.97	440	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
1.01	460	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
1.06	480	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
1.10	500	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
1.15	520	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
1.19	540	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
1.23	560	x	x	x	x	x																									
1.28	580																														
1.32	600																														
1.37	620																														
1.41	640																														
1.46	660																														
1.50	680																														
1.54	700																														
1.59	720																														
1.63	740																														
1.68	760																														
1.72	780																														
1.76	800																														
1.81	820																														
1.85	840																														
1.90	860																														
1.94	880																														

Detalles de la parvada	kg	lb
Edad	28 días	28 días
Total de aves que se pesan	200	200
Peso objetivo	0.450	0.99
Peso promedio	0.458	1.01
Rango de peso corporal	0.249	0.55

Clasificación manual de 3 divisiones utilizando el %CV para corrales adaptables

De los pesos corporales de la muestra en el cuadro anterior (**Ejemplo de cuadro de registro del peso corporal manual para una clasificación de 3 divisiones**), el %CV para la población total puede calcularse de la siguiente manera:

$$\%CV = (\text{desviación estándar}^* \div \text{peso corporal promedio}) \times 100$$

$$\%CV = (0.056 \text{ kg} \div 0.459 \text{ kg}) \times 100 = 12.3$$

$$= (0.124 \text{ lb} \div 1.012 \text{ lb}) \times 100 = 12.3$$

*La desviación estándar puede calcularse en Excel o usando una calculadora científica.

Fórmula de cálculo manual:

donde:

x_i = Valor del punto i-ésimo en el conjunto de datos

\bar{x} = Valor medio del conjunto de datos

n = La cantidad de puntos de datos en el conjunto de datos

$$\text{Desviación estándar} = \sqrt{\frac{1}{(n-1)} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Puntos de corte de clasificación cuando se emplea el %CV para clasificar.

%CV de la parvada	Porcentaje en cada población después de la clasificación			
	Clasificación de 2 o 3 divisiones	Luz (%)	Promedio (%)	Pesado (%)
8-10	Clasificación de 2 vías	20	≈ 80 (78-82)	0
10-12	Clasificación de 3 vías	22-25	≈ 70 (66-73)	5-9
>12	Clasificación de 3 vías	28-30	≈ 58 (55-60)	12-15

El %CV es de 12.3, por lo que se requiere una clasificación de 3 divisiones. Utilizando la información de la tabla de arriba (puntos de corte cuando se emplea el %CV para clasificar), el porcentaje aproximado de aves que se requieren en cada una de las tres poblaciones es del 28 % para aves de bajo peso, del 57 % para aves de peso normal y del 15 % para aves pesadas.

Puntos de corte y cantidad de aves en cada grupo.

	% de aves	Cantidad de aves = (% aves ÷ 100) × aves totales que se pesan
Aves de bajo peso	28	56
Aves de peso promedio	57	114
Aves pesadas	15	30

La población clasificada en **bajo peso** será de aproximadamente el 28 % de la parvada total. De las 200 aves que se pesan, el 28 % de menor peso (o 56 aves) se encuentran en el rango de peso de 0.320 a 0.419 kg (0.71 a 0.92 lb). Por lo tanto, un ave **de bajo peso** será un ave con un peso **menor que o igual a 0.419 kg (0.92 lb)**.

Utilizando el mismo proceso, también se pueden determinar los pesos de corte para las poblaciones con peso promedio y pesadas. Por lo tanto, la población clasificada en **peso promedio** se encontrará en el rango de **0.420 a 0.519 kg (0.93 a 1.14 lb)**. La población de **aves pesadas** será para quienes pesen **0.520 kg (1.14 lb) o más**.

Si se requiere una clasificación de 2 divisiones (es decir, si el %CV es menor a 10), los puntos de corte que se presentan en la tabla de *Puntos de corte de clasificación cuando se emplea el %CV para clasificar* y la información del cuadro de registro manual del peso corporal se pueden usar para establecer los pesos de corte para una clasificación de 2 divisiones de la misma manera que se hizo en el ejemplo para la clasificación de 3 divisiones que se presenta arriba.

Clasificación manual de 3 divisiones utilizando la uniformidad para corrales adaptables

Utilizando la información de peso corporal de la muestra en el cuadro de registro manual del peso corporal que se presenta en la página 165 y los puntos de corte de clasificación de la siguiente tabla, se pueden determinar los pesos de corte para las poblaciones clasificadas de la siguiente manera:

Puntos de corte de clasificación cuando se emplea la uniformidad para clasificar.	
Uniformidad	Clasificación de 2 o 3 divisiones
68 % a 79 %	Clasificación de 2 vías
68 % o menos	Clasificación de 3 vías

Se presume que el rango de peso corporal ideal es $\pm 10\%$ del peso promedio de la muestra.

$$10\% \text{ del peso promedio de la muestra} = 0.1 \times 0.459 \text{ kg (1.01 lb)} = 0.046 \text{ kg (0.101 lb)}$$

Por lo tanto,

$$+10\% \text{ del peso promedio} = 0.459 \text{ kg} + 0.046 \text{ kg (1.01 lb} + 0.101 \text{ lb)} = 0.505 \text{ kg (1.11 lb)}$$

$$-10\% \text{ del peso promedio} = 0.459 \text{ kg} - 0.046 \text{ kg (1.01 lb} - 0.101 \text{ lb)} = 0.413 \text{ kg (0.91 lb)}$$

114 aves de las 200 que se pesaron están dentro del rango de peso que es $\pm 10\%$ del peso corporal promedio (0.413-0.505 kg [0.91-1.11 lb]). Por lo tanto, la uniformidad es del 57 %.

Como la uniformidad es de menos del 68 %, se requiere una clasificación de 3 divisiones (consulte la tabla de arriba: *Puntos de corte de clasificación cuando se emplea la uniformidad para clasificar*).

Las aves de **bajo peso** serán las que pesen 0.413 kg (0.91 lb) o menos (-10 % del peso promedio de la muestra).

Las aves de **peso promedio** serán las que pesen 0.414-0.504 kg (0.91-1.11 lb).

Las aves **pesadas** serán las que pesen 0.505 kg (1.11 lb) o más (+10 % del peso promedio de la muestra).

Si se requiere una clasificación de 2 divisiones (es decir, la uniformidad de la parvada es del 68 % o más), la información del pesaje de muestra puede usarse para establecer los pesos de corte para las dos poblaciones clasificadas de la misma manera que se hizo en el ejemplo de la clasificación de 3 divisiones que se presenta arriba.

Ejemplos de clasificación cuando hay corrales fijos disponibles

Ejemplo de cómo hacer una clasificación usando el %CV cuando hay corrales fijos disponibles.

DATOS ACTUALES, MÉTRICO	
TOTAL PESADO:	200
PESO PROMEDIO:	0.459
DESVIACIÓN:	0.056
C.V. (%)	12.2

Límites de rango	Total
0.320 a 0.339	3
0.340 a 0.359	7
0.360 a 0.379	11
0.380 a 0.399	15
0.400 a 0.419	14
0.420 a 0.439	20
0.440 a 0.459	30
0.460 a 0.479	27
0.480 a 0.499	23
0.500 a 0.519	20
0.520 a 0.539	16
0.540 a 0.559	9
0.560 a 0.579	5

DATOS ACTUALES, IMPERIAL	
TOTAL PESADO:	200
PESO PROMEDIO:	1.01
DESVIACIÓN:	0.123
C.V. (%)	12.2

Límites de rango	Total
0.705 a 0.747	3
0.750 a 0.791	7
0.794 a 0.836	11
0.838 a 0.880	15
0.882 a 0.924	14
0.926 a 0.968	20
0.970 a 1.012	30
1.014 a 1.056	27
1.058 a 1.100	23
1.102 a 1.144	20
1.146 a 1.188	16
1.190 a 1.232	9
1.235 a 1.276	5

Detalles de la parvada	kg	lb
Edad	28 días	28 días
Peso objetivo	0.450	0.99
Peso promedio	0.459	1.01
Total de aves que se pesan	200	200

Según estos datos de muestreo de la parvada, se requiere una clasificación de 3 divisiones como se detalla a continuación; es decir, el %CV de la parvada es mayor que 12 (consulte la **Tabla 11**). En este ejemplo, hay 4 corrales de igual tamaño. El 25 % de la población tendrá que alojarse en cada corral, por lo que el porcentaje de aves en cada población será del 25 % en aves de bajo peso, el 50 % en aves de peso promedio y el 25 % en aves pesadas.

Puntos de corte y cantidad de aves en cada grupo:

	% de aves	Cantidad de aves*
Aves de bajo peso	25	50
Aves de peso promedio	50	100
Aves pesadas	25	50

*Cantidad de aves = (% aves ÷ 100) x aves totales que se pesan

La población clasificada en **bajo peso** será de aproximadamente el 24 % de la parvada total. De las 200 aves que se pesan, el 28 % de menor peso (o 56 aves) se encuentran en el rango de peso de 0.320 a 0.419 kg (0.71 a 0.92 lb). Un ave de **bajo peso** será un ave con un peso **menor que o igual a 0.419 kg (0.92 lb)**.

Utilizando el mismo proceso, también se pueden determinar los pesos de corte para las poblaciones con peso promedio y pesadas.

La población en peso **promedio** se encontrará en el rango de **0.420 a 0.519 kg (0.93 a 1.14 lb)**.

La población de aves **pesadas** será para quienes pesen **0.520 kg (1.14 lb) o más**.

Cuando se haya completado el traslado de las aves a cada corral de clasificación según las cantidades o porcentajes calculados y los puntos de corte recomendados, se puede realizar un ajuste en la cantidad de aves por corral (si es necesario) para lograr las densidades poblacionales correctas según los tamaños reales de los corrales.

Si se requiere una clasificación de 2 divisiones (es decir, el %CV de la parvada es menor a 10), el porcentaje de aves en cada población sería del 25 % en aves de bajo peso y 75 % en aves de peso promedio, y se determinarían pesos de corte sobre esa base, de la misma manera que se realizó para el ejemplo de clasificación de 3 divisiones que se presenta arriba.

Ejemplo de cómo hacer una clasificación usando la uniformidad cuando hay corrales fijos disponibles.

DATOS ACTUALES, MÉTRICO
 TOTAL PESADO: 200
 PESO PROMEDIO: 0.459
 DESVIACIÓN: 0.056
 C.V. (%) **12.2**

Límites de rango	Total
0.320 a 0.339	3
0.340 a 0.359	7
0.360 a 0.379	11
0.380 a 0.399	15
0.400 a 0.419	14
0.420 a 0.439	20
0.440 a 0.459	30
0.460 a 0.479	27
0.480 a 0.499	23
0.500 a 0.519	20
0.520 a 0.539	16
0.540 a 0.559	9
0.560 a 0.579	5

DATOS ACTUALES, IMPERIAL
 TOTAL PESADO: 200
 PESO PROMEDIO: 1.01
 DESVIACIÓN: 0.123
 C.V. (%) **12.2**

Límites de rango	Total
0.705 a 0.747	3
0.750 a 0.791	7
0.794 a 0.836	11
0.838 a 0.880	15
0.882 a 0.924	14
0.926 a 0.968	20
0.970 a 1.012	30
1.014 a 1.056	27
1.058 a 1.100	23
1.102 a 1.144	20
1.146 a 1.188	16
1.190 a 1.232	9
1.235 a 1.276	5

Detalles de la parvada	kg	lb
Edad	28 días	28 días
Peso objetivo	0.450	0.99
Peso promedio	0.459	1.01
Total de aves que se pesan	200	200

Se presume que el rango de peso corporal ideal es +/-10 % del peso promedio de la muestra.

$$10\% \text{ del peso promedio de la muestra} = 0.1 \times 0.459 \text{ kg (0.98 lb)} \\ = \mathbf{0.046 \text{ kg (0.101 lb)}}$$

Por lo tanto,

$$+10\% \text{ del peso promedio} = 0.459 \text{ kg} + 0.046 \text{ kg (1.01 lb} + 0.101 \text{ lb)} \\ = \mathbf{0.505 \text{ kg (1.11 lb)}}$$

$$-10\% \text{ del peso promedio} = 0.459 \text{ kg} - 0.046 \text{ kg (1.01 lb} - 0.101 \text{ lb)} \\ = \mathbf{0.413 \text{ kg (0.91 lb)}}$$

114 aves de las 200 que se pesaron están dentro del rango de peso que es +/- 10 % del peso corporal promedio (0.413-0.505 kg [0.91-1.11 lb]), resalta en azul en la impresión electrónica. Por lo tanto, la uniformidad es del 57 %.

Cuando la uniformidad sea menor que el 68 %, se requiere una clasificación de 3 divisiones (consulte la **Tabla 12**).

En este ejemplo, hay 4 corrales de igual tamaño. El 25 % de la población tendrá que alojarse en cada corral, por lo que el porcentaje de aves en cada población será del 25 % en aves de bajo peso, el 50 % en aves de peso promedio y el 25 % en aves pesadas.

	% de aves	Cantidad de aves*
Aves de bajo peso	25	50
Aves de peso promedio	50	100
Aves pesadas	25	50

*Cantidad de aves = (% aves ÷ 100) x aves totales que se pesan

La población clasificada en **bajo peso** será del 25 % de la parvada total. De las 200 aves que se pesan, el 25 % de menor peso (o 50 aves) se encuentran en el rango de peso de 0.320 a 0.419 kg (0.71 a 0.92 lb). Un ave de **bajo peso** será un ave con un peso **menor que o igual a 0.419 kg (0.92 lb)**.

Utilizando el cálculo indicado arriba, también se pueden determinar los pesos de corte para las poblaciones con peso promedio y pesadas.

La población clasificada en peso **promedio** se encontrará en el rango de **0.420 a 0.499 kg (0.92 a 1.10 lb)**.

La población de aves **pesadas** será para quienes pesen **0.500 kg (1.10 lb) o más**.

Cuando se haya completado el traslado de las aves a cada corral de clasificación según las cantidades o porcentajes calculados y los puntos de corte recomendados, se puede realizar un ajuste en la cantidad de aves por corral (si es necesario) para lograr las densidades poblacionales correctas según los tamaños reales de los corrales.

Si se requiere una clasificación de 2 divisiones (es decir, la uniformidad de la parvada es mayor al 68 %), el porcentaje de aves en cada población sería del 25 % en aves de bajo peso y 75 % en aves de peso promedio, y se determinarían pesos de corte sobre esa base, de la misma manera que se realizó para el ejemplo de clasificación de 3 divisiones que se presenta arriba.

Apéndice 5: Cálculos para las tasas de ventilación

Cálculo de ventilación mínima para los ajustes del temporizador de los ventiladores

Siga estos pasos para determinar los ajustes de intervalos del temporizador de los ventiladores para la ventilación mínima.

Nota: Estos cálculos no garantizan que se proporcionará una calidad del aire aceptable en el galpón. El siguiente ejemplo es un cálculo de la ventilación mínima con base en los requisitos de aire fresco de las aves. A menudo es necesario aumentar esta tasa para controlar los niveles de HR en el galpón.

Obtenga la tasa de ventilación mínima apropiada siguiendo lo recomendado en la **Tabla 25** (página 113). Consulte con la compañía del fabricante para obtener información más específica. Las tasas que se presentan en la **Tabla 25** son para las temperaturas entre -1 °C y 16 °C (de 30 °F a 61 °F). Para temperaturas más bajas, se puede requerir una tasa ligeramente menor; para temperaturas más altas, una tasa ligeramente mayor.

Ejemplo (sist. métrico)

Unidades:

Metros cúbicos por hora = m³/h

Supuestos

Edad del ave = 15 semanas

Peso del ave = 1.6 kg

Cantidad de aves = 10 000

Ventilador de ventilación mínima = 1 (91 cm de diámetro)

Tasa de ventilación mínima = 1.23 m³/h/ave

Capacidad del ventilador de ventilación mínima = 15 300 m³/h

Empleando un temporizador de ciclo de 5 minutos (300 segundos)

Paso 1: Calcule la tasa de ventilación mínima total requerida para el galpón (m³/h).

Requerimiento de ventilación mínima = cantidad de aves en el galpón × tasa de ventilación por ave

$$= 10\,000 \text{ aves} \times 1.23 \text{ m}^3/\text{h}/\text{ave}$$

$$= 12\,300 \text{ m}^3/\text{h}$$

Paso 2: Calcule el tiempo de encendido real de los ventiladores.

$$\text{Tiempo de encendido} = (\text{ventilación requerida} \div \text{capacidad de ventilación mínima del ventilador}) \times (\text{duración del ciclo})$$

$$\text{Tiempo de encendido} = (12\,300 \text{ m}^3/\text{h} \div 15\,300 \text{ m}^3/\text{h}) \times (300 \text{ segundos}) = 241 \text{ segundos}$$

Por lo tanto, el tiempo de encendido es = 241 segundos y el tiempo de apagado es = 300 segundos – 241 segundos = 59 segundos

NOTA: Duración del ciclo = tiempo encendido + tiempo apagado.

Ejemplo (sist. imperial)

Unidades:

lb = libras.

cfm = pies cúbicos por minuto

Supuestos:

Edad del ave = 15 semanas

Peso del ave = 3.53 lb

Cantidad de aves = 10 000

Ventilador de ventilación mínima = 1 (36 pulgadas de diámetro)

Tasa de ventilación mínima = 0.72 cfm/ave

Capacidad del ventilador = 9000 cfm

Empleando un temporizador de ciclo de 5 minutos (300 segundos)

Paso 1: Calcule la tasa de ventilación mínima total requerida para el galpón (cfm):

Requerimiento de ventilación mínima = cantidad de aves en el galpón × tasa de ventilación por ave

$$= 10\,000 \text{ aves} \times 0.72 \text{ cfm/ave}$$

$$= 7200 \text{ cfm}$$

Paso 2: Calcule el tiempo de encendido real de los ventiladores.

$$\text{Tiempo de encendido} = (\text{ventilación requerida} \div \text{capacidad de ventilación mínima del ventilador}) \times (\text{duración del ciclo})$$

$$\text{Tiempo de encendido} = (7200 \text{ cfm} \div 9000 \text{ cfm}) \times (300 \text{ segundos}) = 240 \text{ segundos}$$

Por lo tanto, el tiempo de encendido es = 240 segundos y el tiempo de apagado es = 300 segundos – 240 segundos = 60 segundos

NOTA:

- Duración del ciclo = tiempo encendido + tiempo apagado.
- Independientemente de cualquier cálculo que se realice, el tiempo mínimo de encendido debe ser lo suficiente como para que el aire que ingresa llegue al ápice del galpón y empiece a bajar al suelo.
- Este tiempo mínimo de encendido puede determinarse realizando una prueba de humo en el galpón.

Cálculo de la cantidad de ventiladores requeridos para la ventilación de túnel

NOTAS IMPORTANTES: El siguiente es un cálculo de ejemplo simplificado de un galpón de producción. Aunque los cálculos en sí mismos no son complicados, la suposición realizada de la presión de funcionamiento del ventilador depende de diversos factores. Estos factores incluyen la construcción del galpón, los corrales de división, la velocidad del aire del diseño, la disposición de los nidos, el uso de trampas de luz, el tipo de trampas de luz que se usen y el tipo de paneles de enfriamiento. Si se hacen suposiciones incorrectas sobre la presión de funcionamiento de los ventiladores, puede tener un efecto considerable en la cantidad de ventiladores que se utilizan y, finalmente, en la velocidad del aire real en el galpón. Si se diseña un galpón de producción con la modalidad todo dentro-todo fuera, se debe tener en cuenta el rendimiento de los ventiladores con y sin trampas de luz. Esto puede producir una diferencia significativa en el diseño.

Cálculo de ejemplo (sist. métrico)

Cálculo de la cantidad de ventiladores requeridos para la ventilación de túnel

Observe que en el siguiente ejemplo los valores métricos no se han convertido exactamente a unidades imperiales. Los valores de conversión se redondearon para simplificar el ejemplo y, por lo tanto, la cantidad de ventiladores y el área de paneles de enfriamiento no coinciden exactamente.

Supuestos:

Edad del ave = 20 semanas

Cantidad de aves = 10 000

Ancho del galpón (W) = 12 m

Altura de las paredes laterales (H) = 2.4 m

Altura del techo (R) = 1.5 m

El galpón tiene una estructura de techo abierto (no un techo plano)

Velocidad del aire de diseño = 3 m/s (producción)

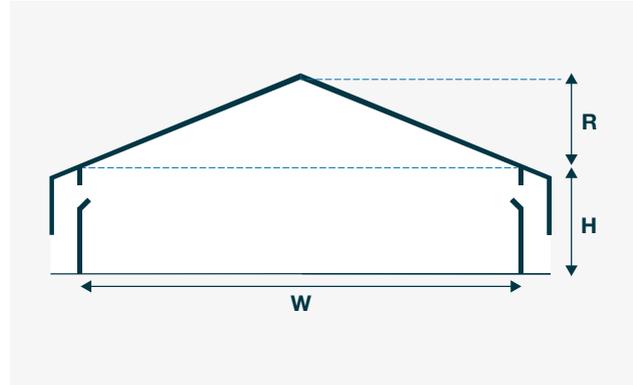
Presión de funcionamiento del ventilador = 40 Pa

Capacidad del ventilador a 40 Pa = 35 000 m³/h

Ángulo de las ranuras del panel de enfriamiento = 45 × 15

Grosor del panel de enfriamiento = 150 mm

Velocidad del aire de diseño a través de los paneles de enfriamiento de 45 × 15 = 1.78 m/s



Paso 1: Calcular la capacidad del ventilador requerida

Área de la sección transversal:

= área de la sección transversal (m²) = (0.5 × W × R) + (W × H)

= (0.5 × 12 m × 1.5 m) + (12 m × 2.4 m) = 37.8 m²

Capacidad del ventilador requerida (m³/h):

= velocidad del aire de diseño (m/s) × área de la sección transversal (m²) × 3600

= 3 m/s × 37.8 m² × 3600 = 408 240 m³/h

Nota: El área de la sección transversal es el área del galpón por la que fluye el aire; 3600 convierte los segundos a horas.

Paso 2: Cálculo de la cantidad de ventiladores requeridos

Cantidad de ventiladores:

= capacidad del ventilador requerida (m³/h) ÷ capacidad (m³/h) por ventilador a la presión presumida

= 408 240 m³/h ÷ 35 000 m³/h = 11.7 ventiladores

Sugerencia: usar 12 ventiladores

Capacidad de funcionamiento total de los ventiladores:

= 12 × 35 000 m³/h = 420 000 m³/h

Paso 3: Calcular el área del panel de enfriamiento

Área del panel de enfriamiento (m²):

= capacidad de funcionamiento total de los ventiladores (m³/h) ÷ velocidad del aire de diseño a través de los paneles de enfriamiento (m/s) ÷ 3600

= 420 000 m³/h ÷ 1.78 m/s ÷ 3600 = 65.5 m²

Cálculo de ejemplo (sist. imperial)

Supuestos:

Edad del ave = 20 semanas

Cantidad de aves = 10 000

Ancho del galpón (W) = 39.3 ft

Altura de las paredes laterales (H) = 7.9 ft

Altura del techo (R) = 4.9 ft

El galpón tiene una estructura de techo abierto (no un techo plano)

Velocidad del aire de diseño = 600 fpm (producción)

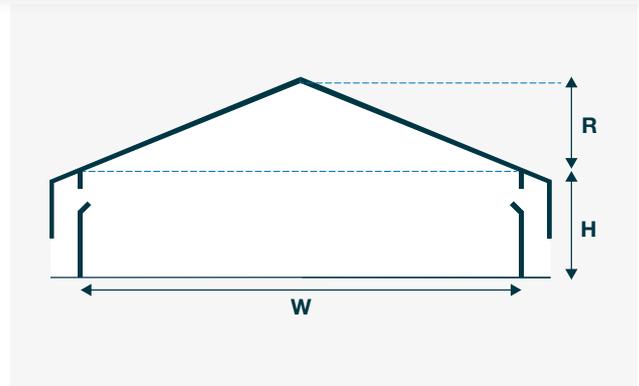
Presión de funcionamiento del ventilador = 0.16 pulgadas de WC (pulgadas de columna de agua)

Capacidad del ventilador a 0.16 pulgadas de WC = 20 584 cfm

Ángulo de las ranuras del panel de enfriamiento = 45 × 15

Grosor del panel de enfriamiento = 6 pulgadas

Velocidad del aire de diseño a través de los paneles de enfriamiento de 45 × 15 = 350 fpm



Paso 1: Calcular la capacidad del ventilador requerida

Área de la sección transversal:

$$= \text{área de la sección transversal (ft}^2\text{)} = (0.5 \times W \times R) + (W \times H)$$

$$= (0.5 \times 39.3 \text{ ft} \times 4.9 \text{ ft}) + (39.3 \text{ ft} \times 7.9 \text{ ft}) = 406.8 \text{ ft}^2$$

Capacidad del ventilador requerida (cfm):

$$= \text{velocidad del aire de diseño (fpm)} \times \text{área de la sección transversal (ft}^2\text{)}$$

$$= 600 \text{ fpm} \times 406.8 \text{ ft}^2 = 244\,053 \text{ cfm}$$

Nota: El área de la sección transversal es el área del galpón por la que fluye el aire.

Paso 2: Cálculo de la cantidad de ventiladores requeridos

Cantidad de ventiladores:

$$= \text{Capacidad del ventilador requerida (cfm)} \div \text{capacidad (cfm) por ventilador a la presión presumida}$$

$$= 244\,053 \text{ cfm} \div 20\,584 \text{ cfm} = 11.9 \text{ ventiladores}$$

Sugerencia: usar 12 ventiladores

$$\text{Capacidad de funcionamiento total de los ventiladores} = 12 \times 20\,584 \text{ cfm} = 247\,008 \text{ cfm}$$

Paso 3: Calcular el área del panel de enfriamiento

Área del panel de enfriamiento (ft²):

$$= \text{Capacidad de funcionamiento total de los ventiladores (cfm)} \div \text{velocidad del aire de diseño a través de los paneles de enfriamiento (fpm)}$$

$$= 247\,008 \text{ cfm} \div 350 \text{ fpm} = 705 \text{ ft}^2$$

Aceites	140	Aspersores.....	120, 122
Actividad	7, 25, 60, 65, 66, 73, 82, 83, 87-90, 114, 115, 123, 144, 154, 155	Aves con bajo peso.....	8, 51
Agua	7, 12-13, 16, 19-21, 23-24, 28-29, 33-37, 48, 52-53, 59, 61, 73, 93, 95-96, 98, 102, 106-108, 118-120, 122-123, 137, 142, 144, 146-147, 149-155, 159-160, 173	Aves con sobrepeso	51
Agua dura	120, 150	Aves de bajo peso	41-42, 166-169
Aislamiento.....	103, 105, 164	Aves pesadas.....	41-43, 166-169
Alimentación automática	32	Avicultor	10, 11, 14
Alimentación de machos.....	57-58, 65, 139	Barbilla	53, 55, 66
Alimentación en el suelo.....	20, 32, 36, 48, 140	Bebederos	7, 12, 21-24, 29-30, 33-35, 52, 82, 114, 146, 161
Alimentación insuficiente	65, 69	Bienestar.....	9-11, 14, 17, 24, 30, 35-36, 49, 53, 66, 75, 87, 101, 103, 105, 123, 130-131, 135-136, 139, 143-144, 146, 148, 150, 152, 156
Alimentación manual	32	Bioseguridad.....	7, 19, 21, 35, 36, 52, 101-102, 104, 105, 142-158, 160
Alimentación por sexos separados	53	Blackout	103, 107, 123, 126-127
Alimento contaminado	155	Báscula de pesaje automático	76
Alimento de crecimiento.....	138	Básculas de pesaje	43, 79
Alimento de iniciación.....	29, 46, 138	Básculas de plataforma.....	76, 79
Almacenamiento de huevos.....	93, 98, 143	Básculas electrónicas	40, 76, 79, 165
Alojamiento	7, 17-18, 20-21, 24-25, 28-29, 36, 38-39, 77, 81-82, 123, 129, 145, 154, 159	Cabeza	27, 56, 66, 82, 87, 92, 112, 124-125, 127
Alojamiento de pollitos	7, 17, 29, 39	Calcio.....	59, 120, 136-138, 141, 147, 148, 151
Altura de bebederos.....	73	Calidad de la cáscara.....	67, 136-137, 141
Altura de comederos.....	32, 47-48, 57-58, 83	Calidad del agua	35, 120, 142, 150-151
Ambiente.....	7, 10-13, 17, 24-26, 28, 30, 36-37, 49, 61-62, 95-96, 98, 101, 103-108, 118-119, 122-124, 126-127, 132, 148, 152, 154, 156	Calidad del aire	12, 27-29, 109, 113-114, 170
Ambiente natural.....	123, 126	Calidad del alimento.....	12, 63, 68, 73
Aminoácidos	37, 136, 138-139, 141	Caliza	136-137
Antibióticos	155	Cama	7, 10, 12-13, 19-20, 23-25, 29, 32, 36-39, 48, 58, 60, 73, 83, 96, 106-107, 109-110, 114, 120, 122, 124-125, 137, 143, 145-147, 154, 156
Anticuerpo	153, 156-157	Cantidad de alimento	62, 71
Análisis de laboratorio	135	Carnosidad	8, 13, 16, 50, 59, 62, 73, 81-86, 90-92
Apareamiento.....	9-10, 12-13, 15-16, 53-57, 60, 65-66, 73, 79, 82-83, 87-89, 93, 114, 159, 161	Cinco libertades del bienestar animal	14
Apareamiento excesivo	60, 66	Clasificación	8, 16-18, 38-45, 47-48, 143, 165-169
Asignación del alimento	8, 12, 24, 43, 47, 62, 63, 68, 73, 73, 83, 91	Cloaca.....	89
		Cloración.....	35, 150, 154
		Cloruro	137, 151
		Coccidiosis	18, 24, 25, 39, 153-154

Coeficiente de variación	8, 39, 78	Densidad poblacional.....	22, 24, 30, 39-40, 43, 47-50, 59, 62, 73, 103, 105, 107, 116-117, 144, 159, 161, 163
Cojinete plantar	25, 73	Desinfección	19, 24, 35, 93, 95-98, 103, 143, 145-149, 160
Coliformes.....	140, 150-151	Desinfección de huevos	96, 98
Comedero de línea.....	31-32	Desviación estándar	39, 78, 166
Comedero de plato	31	Diseño de la granja.....	102
Comederos de tubo	57	Diseño del galpón	39, 101-105, 115, 146
Comederos giratorios.....	32, 48	Disponibilidad de energía	102
Comportamiento	7, 11-13, 17, 21, 24-29, 31, 36, 53, 54, 56, 58, 61, 65, 66, 105, 113-115, 117-118, 122, 138, 139	Distribución de las aves.....	10, 12, 27, 31, 33
Comportamiento de alimentación	31, 53-54, 56, 58, 65, 138	Distribución normal	38
Composición de nutrientes	135-137	Divisor de comedero	56
Condensación.....	93, 95-96, 98	Drenaje.....	102
Condición corporal.....	13, 58-59, 62, 65-67, 73, 81-86, 89, 91, 136	Duración del día	7, 24, 46, 52, 101, 103, 123-129
Condición de las aves	9, 72, 81, 83, 85, 91, 92	Eliminación de aves muertas	152
Consumo de nutrientes.....	63, 135-136, 138	Eliminación de las aves muertas.....	152
Contaminación bacteriana	19, 21, 35, 61, 93-96, 140, 147, 150, 155	ELISA	156-157
Control de calidad	137, 141-142	Emplume.....	13, 55, 65-66, 68-69, 82, 88, 141
Control de insectos	146	Energía.....	37, 46, 50, 52, 62-63, 68, 69, 72, 92, 117, 132, 135-139, 141, 163
Control de plagas.....	145	Enfermedad de Marek.....	155
Corrales adaptables	39-42, 47, 48, 166, 167	Enfermedades.....	17, 20, 27, 38, 59, 80, 90, 102, 106, 137, 140, 143-146, 149, 152-156, 160
Corrales fijos	41, 43, 168-169	Enfermedades transmitidas por el aire	102
Cortinas	106-107, 126, 146-148	Enfermedad respiratoria	27, 106
Crecimiento.....	8, 11, 15-16, 21, 24, 32, 35, 39, 44, 46, 62, 67-69, 73, 75-81, 90, 93-94, 98, 106, 131, 136-141, 150-151	Enfriamiento con paneles	118-119, 122
Cresta	53-56, 65-66, 82, 87	Enfriamiento de huevos.....	98
Crianza.....	7, 17, 20-25, 27-29, 33-35, 82, 90, 104, 106, 109, 112, 123, 124, 127	Enfriamiento evaporativo	25, 107, 117-119, 121-122, 147
Crianza en todo el galpón	23, 25, 28	Enfriamiento por rociado	118
Crianza por zonas	22, 25, 27-28	Enfriamiento por viento	116-117
CV%	8, 16, 33, 39-41, 43-44, 52, 59, 75-80, 90, 124-125, 127, 159, 166-168	Entrada de luz	123, 125
Cálculo de la ventilación.....	170-173	Equipo de calefacción.....	104, 106
		Equipos de alimentación	56-57, 102, 138, 148
		Errores de sexado	8, 53, 55, 159

Espacio de bebederos	21, 29, 30, 33, 36, 49, 50, 59, 62, 159, 161	Higiene del alimento	140, 155
Espacio de comederos	8, 30, 31, 49, 52, 60, 82, 90, 159, 161	Hueso de quilla	84-85, 91-92
Espacio de suelo	24, 30, 39, 41, 49, 50	Huevos de piso	36, 60, 96, 98-99, 117, 125, 133, 159
Especificaciones del alimento	138	Huevos lavados	96
Espectro de luz	131-132	Huevos para incubación	63, 67, 93-100, 140
Esqueleto	82	Huevos podridos (explosivos)	96
Estado de alerta	10, 13, 82-83, 89-90	Huevos sucios	61, 95, 96, 98
Evaluación física	81-81	Humedad	7, 16, 23-27, 39, 93, 95, 98, 101, 105-107, 113-114, 116-117, 119, 141, 159
Extremos del isquion	59, 90	Humedad relativa	7, 95, 107, 113-114, 116, 119
Fabricación del alimento	140	Iluminación	8, 12, 15-16, 24, 36, 52, 59-60, 63, 102-103, 105, 123-130, 132, 160
Factores antinutricionales	140	Incineración	152
Fertilidad	16, 49, 51, 56, 65-67, 72-73, 81-83, 87, 89, 92, 133, 139, 141, 155, 159, 160	Incubabilidad	62, 66, 72, 92-94, 96-98, 137, 140-141, 159-160
Filtro	150	Infeción	87, 140, 144, 154-155
Finos	33	Levante	15, 29-30, 33, 36-37, 43, 46-47, 52-53, 77, 81-82, 90-91, 103, 123-126, 135-136, 142
Flujo de aire	12, 48, 103, 106-107, 110-112, 114-117, 119, 122	Levante y mudanza	52-53, 126
Forma de la pechuga	81, 83, 85	Limpieza del galpón	19, 21, 103, 150, 154
Formaldehído	96, 98, 140	Limpieza del sitio	144, 146, 149
Formalina	148	Llenado del buche	7, 10, 16, 28-29, 35, 52-53
Formulación del alimento	148	Longitud del tarso	81-82, 90
Fotoestimulación	15-16, 123-125, 128	Longitud de onda	130-132
Fotorrefracción	123, 125	Madurez	8, 9, 13, 15-16, 49-56, 59-60, 81-83, 92, 103, 123, 125, 127, 129, 133, 139
Fuga de aire	103, 108, 109	Madurez sexual	8, 13, 15-16, 49-54, 59-60, 81-83, 92, 123, 125, 127, 129, 133, 139
Fumigación	146-148	Manejo	10-14, 29, 36, 81
Fósforo	136	Manejo de la alimentación	31, 48, 90, 135, 138, 140
Galpones abiertos	102-103, 106, 126, 128, 147	Manejo después de la producción máxima	67
Galpón con ambiente controlado	103, 107, 123-124	Manipulación	9, 14, 17, 75, 81, 90, 99, 153-154
Gradiente de temperatura	23	Manómetro	108
Grasas	139-140	Materia prima	140
Harina	33, 37, 63, 68, 137, 140	Micoplasmas	153, 156-157
Helminto	154	Micotoxina	141
Higiene	19-20, 33, 60, 95-96, 98, 140, 144, 149, 153, 155	Migaja	12, 21, 28, 32, 138

Migración	116	Peso del huevo	9, 16, 50, 62-65, 67-72, 90, 91, 123, 159, 160
Minerales.....	37, 102, 136-137	Piensos	140
Minerales traza.....	37, 137	Piernas y patas	81, 82, 87, 89
Monitoreo.....	7, 10, 25, 27-29, 45, 50-51, 53, 56, 59, 62-63, 65, 68, 71-73, 75-83, 90-92, 105, 117, 138, 141, 149, 154-157, 160	Placas direccionales.....	111
Monitoreo corporal.....	68, 79, 83, 91	Polvo.....	10, 20, 63, 106, 122, 146-147, 156
Monitoreo de la salud.....	156-157	Posaderos.....	36, 60, 146
Monitoreo serológico.....	156	Potasio.....	137, 151
Muestra aleatoria.....	40, 52, 165	Potencia de vitaminas	137
Muestras de alimento.....	141	Presión.....	11, 21, 73, 103, 105, 107-108, 110-115, 120, 122, 140, 146, 163, 171-173
Nebulizadores	93, 96, 117, 120, 122, 147	Primer huevo.....	9, 15, 59-62, 90
Nidos	12, 59-61, 97	Proceso y reciclaje de los desechos.....	148, 152
Objetivo de peso.....	8, 16, 41-43, 50-51, 65, 77-78, 80, 92, 125, 166, 168-169	Producción de huevos	9, 11, 16, 49, 51, 56, 59, 62-63, 65-69, 72, 81, 90-92, 103, 117, 123-125, 127, 129, 139, 141, 155, 156, 160
Objetivo de rendimiento	68	Producción máxima	9, 49-68, 72-73, 81, 92
Objetivos de parámetros	160	Programas de iluminación.....	52, 59, 63, 123-124, 126-127, 129
Objetivos de peso corporal	8, 44-45, 135, 138	Programas de vacunación	143, 153, 157
Objetivos fundamentales según la edad.....	7-9	Proporción agua:alimento	159
Olfato	10, 12, 33, 106	Proteína.....	37, 68, 94, 136, 139, 141
Oído	10	Pélets.....	21, 32, 48, 63, 138, 140
Parvadas en estación.....	129	Recolección de huevos.....	59, 61, 95-97
Parvadas fuera de estación.....	127, 129	Recomendaciones de nutrientes.....	136
Patas.....	13, 17, 81, 82, 87, 89, 109, 162-164, 171	Recorrido	62, 81
Patógenos.....	7, 102, 140, 144, 146, 148, 150, 154, 156	Recuentos bacterianos	35, 141, 150, 160
Películas biológicas	147	Registro del peso corporal	78, 165
Perfil de peso	16, 44, 59, 63, 82, 91, 125, 129	Registros.....	11, 13, 75, 152, 154-155, 157, 159-160
Perfil de peso corporal	16, 44, 59, 82, 91, 125, 129	Reglamentaciones	17, 49, 101-102, 146, 153
Persistencia.....	51, 65-67, 70, 72-73, 81-82, 92, 124, 127	Rejilla.....	56-57
Perímetro	19, 102, 144	Relación M:H	9, 60, 66, 73, 82, 161
Pesaje colectivo	7, 63, 77	Reparaciones y mantenimiento	148
Pesaje de muestra	42, 75, 77, 79-80, 90, 167	Reserva de grasa	91-92
Peso corporal.....	8-9, 16, 33, 39-40, 43-46, 48, 50-51, 56-60, 62-63, 65-73, 75, 77-83, 86, 89, 92, 103, 114, 123, 123, 125, 136, 138, 141, 160, 165-167, 169	Respuesta inmunitaria.....	152-153
		Retiro de machos.....	66

Roedor.....	145	Uniformidad	8-9, 16-17, 24, 29, 31-33, 38-40, 42-44, 49-52, 56-59, 66, 73, 75, 77, 82, 86, 90, 97, 123-125, 127, 133, 135, 138, 140, 159, 167, 169
Salmonella	140-141, 149, 153, 155-156	UV.....	96, 98, 130-131, 133
Sanitización.....	144	Variación estacional.....	128
Sedimento.....	150	Velocidad del aire	12, 27, 110-111, 113, 116-117, 121-122, 171-173
Selección y empaque de los huevos.....	87	Velocidad del viento	116
Sellado hermético	103, 105	Ventila	109-111, 114
Sensación	10, 12, 26, 81, 85, 90, 92, 114-117, 122	Ventilación.....	7, 11-12, 16-17, 26-30, 36, 48-50, 73, 101-119, 122, 146-148, 154, 164, 170-172
Sensores.....	27, 117	Ventilación de transición.....	108, 114-116
Sentido del cuidado	10, 13-14	Ventilación de túnel	103, 107-109, 114-119, 122, 171-172
Silos de alimento.....	140	Ventiladores.....	11, 12, 48, 98, 103-104, 106-109, 112-119, 122, 147-149, 170-173
Sincronización.....	50-51, 125-126	Ventiladores de recirculación.....	107
Sistemas de alimentación	19, 147	Ventilas.....	11-12, 48, 103, 105-116, 120, 122-123, 147
Sitio.....	102-103, 141, 144-146, 149, 153	Visitas.....	105, 143-144
Sodio	37, 132, 137, 142, 151	Vista.....	10
Síndrome de muerte súbita.....	137	Vitaminas	35, 137, 141
Tablas de conversión.....	130, 162	Vocalización	10
Tamaño del corral.....	43		
TC.....	91		
Temperatura.....	7, 10, 12, 16-17, 20-29, 36, 39, 52, 62-63, 68, 72, 93-95, 97-98, 101, 104-107, 109, 112-122, 131-132, 136, 139-142, 152, 160, 162-164		
Temperatura de funcionamiento.....	139, 164		
Temperatura del huevo.....	97		
Temporizador	12, 109, 112-114, 170-171		
Textura del alimento	63, 68		
Tiempo de consumo del alimento	9, 59, 62-63, 65, 68, 72, 136, 152, 159		
Tiempo de descanso	145, 149, 154		
Tipo de lámpara.....	132-133		
Todo dentro-todo fuera	145, 153		
Transporte de huevos.....	95, 97-98		
Transporte de pollitos.....	17, 18, 29		
Trastornos metabólicos.....	137		
Tratamiento térmico	140-141, 155		
Tres elementos esenciales del manejo	14		




Aviagen®

www.aviagen.com

Se ha hecho todo el esfuerzo posible para garantizar la precisión y la relevancia de la información presentada. Sin embargo, Aviagen no acepta responsabilidad por las consecuencias que surjan del uso de esta información para el manejo de pollos.

Para conocer más información sobre el manejo de la población Ross, por favor contacte a su representante local Ross.

Aviagen y su logo, así como Ross y su logo, son marcas registradas de Aviagen en los EE. UU. y en otros países. Todas las otras marcas o marcas comerciales fueron registradas por sus respectivos propietarios. © 2023 Aviagen.