

# Manejo pre-faena en pollos

Dr. Rafael Monleón, Veterinario de Aviagen, Región Asiática

## Síntesis

### Introducción

Hay muchos factores durante el manejo previo a la faena que tienen el potencial de afectar la calidad de la carcasa. El entendimiento de estos factores proporciona la base para prácticas de buen manejo y bienestar animal, óptima calidad de la carcasa y rentabilidad de la parvada.

### Ayuno

El ayuno (la suspensión del suministro de alimento con el fin de vaciar los contenidos del tracto gastrointestinal [TGI]) reduce el riesgo de contaminación fecal en la planta de proceso. El suministro de alimento se debe suspender entre 8 y 12 horas antes del momento esperado de la faena. Debe haber disponibilidad de agua continuamente hasta la captura.

El proceso de retiro de alimento debe:

- Llevarse a cabo en una forma equilibrada, considerando el bienestar del ave en todo momento.
- Complementar los patrones de alimentación normales de la parvada.
- Dar tiempo a las aves para consumir todo el alimento de los comederos.
- Permitir que el TGI quede vacío sin que ocurra una pérdida de peso excesiva.

### Captura

Durante la captura:

- Minimizar la intensidad de la luz y evitar los aumentos súbitos en la intensidad de la luz.
- Controlar y ajustar la ventilación cuidadosamente para evitar estrés por calor.
- Capturar las aves con cuidado, evitando lesiones.

Se debe contar con normas claras y el proceso de captura debe ser monitoreado y revisado regularmente. Es esencial contar con personal que haya sido debidamente capacitado.

### Transporte

El transporte se debe realizar utilizando vehículos aptos, los cuales:

- Brinden adecuada protección del clima y buena ventilación.
- Se encuentren dentro de la legislación o las normas locales vigentes.

Durante el transporte:

- Utilizar ventilación, calefacción/enfriamiento adicional cuando sea necesario.
- Minimizar las paradas, las distancias de transporte y el tiempo de transporte.
- Adherirse a la legislación o las normas locales vigentes.

### Área de espera

Al llegar a la planta de proceso, las aves deben mantenerse en un área fresca y climatizada. Se deben monitorear periódicamente la humedad, la temperatura y la comodidad de las aves, y se debe minimizar el tiempo de espera previo a la faena.

### Conclusión

El manejo correcto antes de la faena resulta en una transición exitosa desde la granja hasta la planta de proceso, maximizando así el bienestar del ave, la calidad de la carcasa y la rentabilidad de la parvada.

El resto de este artículo proporciona más detalles sobre los puntos resumidos en la primera página.

## INTRODUCCIÓN

El manejo pre-faena, el manejo de las aves durante las 24 horas previas al sacrificio, constituye un paso vital en la preparación para el procesamiento de la carne de pollo de engorde. En esta etapa final del ciclo del manejo del pollo, los procedimientos llevados a cabo (ayuno, captura, transporte y área de espera) pueden impactar sustancialmente el bienestar del ave, el rendimiento y el grado de la carcasa y la rentabilidad general.

## AYUNO

El propósito del ayuno es permitir el vaciado de los contenidos del tracto gastrointestinal (TGI) antes de la faena. Esto reduce el riesgo de contaminación fecal en la planta de proceso (Figura 1), lo que resulta en una mejor rentabilidad, inocuidad alimentaria y vida útil. También reduce los costos de mano de obra asociados con el reproceso de carcasas para extraer o limpiar la contaminación.

**Figura 1: Las aves limpias no muestran señales de contaminación fecal en la línea de proceso.**



Los planes de ayuno deben ser monitoreados y revisados constantemente, y tienen que modificarse de inmediato si ocurren problemas; pero, como regla general, el alimento se debe retirar de la parvada entre 8 y 12 horas antes del momento calculado de la faena.

### **PERÍODO DEL AYUNO**

Tiempo en el galpón sin alimento  
+  
Tiempo de captura  
+  
Tiempo de transporte  
+  
Tiempo en el área de espera (estabulación)  
antes de la faena

El proceso de ayuno debe complementar los patrones de alimentación normales de la parvada y considerar el bienestar del ave en todo momento. Antes de la captura, las aves deben tener suficiente tiempo para consumir todo el alimento de los comederos y para vaciar todo el contenido del TGI sin que ocurra una pérdida de peso excesiva antes de la faena. Un monitoreo rutinario de las aves en la granja (de la pérdida de peso antes de la faena) y en la planta de proceso (de la pérdida de peso antes de la faena y de qué tan lleno está buche, o cualquier señal de contaminación fecal) asegurará que el programa de ayuno está funcionando de manera efectiva. En el Apéndice 1 se encuentran fotos que ilustran cómo debe verse el TGI cuando el plan de ayuno es el óptimo.

La velocidad a la cual los contenidos del TGI se eliminan puede ser afectada por:

- **Oscuridad.** La velocidad de vaciado del TGI se reduce en la oscuridad. Para alcanzar una buena velocidad de vaciado del TGI, las aves deben recibir luz por al menos 4 horas luego de que se haya retirado el alimento.
- **Ubicación de las aves en los módulos de transporte.** La velocidad de vaciado del TGI se reduce una vez las aves han sido ubicadas en los módulos de transporte. Se debe evitar colocar las aves en los módulos de transporte durante las 4 horas posteriores al retiro del alimento.
- **Temperatura.**
  - Las temperaturas altas disminuyen el consumo de alimento, pero aumentan el consumo de agua, afectando la consistencia de la materia fecal y aumentando la velocidad de vaciado del TGI. Durante períodos de calor, puede requerirse que el período de ayuno sea más corto.
  - La velocidad de vaciado del TGI y la frecuencia de consumo de alimento disminuyen en las temperaturas bajas (menos de 16°C/60°F). En los climas fríos puede requerirse que el período de ayuno sea más largo.

Debe suministrarse agua constantemente hasta el momento de la captura. Sin agua, las aves pueden deshidratarse y el TGI no se vaciará. Sin embargo, si antes de la captura las aves no han consumido alimento por más de 5 horas, el consumo de agua puede aumentar, lo que aumentará el contenido de agua en el TGI y el riesgo de contaminación de la carcasa en la planta de proceso.

Durante el ayuno se deben dejar los comederos instalados a un nivel bajo hasta que llegue el personal de captura, con el fin de ayudar a reducir la ingesta de cama. Una vez que el alimento se haya agotado, las aves van a picotear los comederos en vez de la cama.

Después de que se haya iniciado el ayuno, es importante evitar disturbios en la parvada (por ejemplo, caminar excesivamente por el galpón o abrir puertas).

### **Patrones de alimentación y retiro de alimento**

Una parvada de aves normalmente desarrollará un patrón de consumo de alimento bien definido. Los pollos que se

encuentran en un ambiente cómodo, con acceso permanente a alimento y agua, comerán y beberán a un ritmo constante durante el día -comiendo aproximadamente cada 4 horas y bebiendo varias veces durante ese ciclo de alimentación de 4 horas. Los patrones de consumo de alimento no deben alterarse en los últimos días y, más importante, no alterarse durante las 24 horas previas al transporte. Si se interrumpen los patrones de alimentación normales, se puede generar un comportamiento de consumo agresivo y descontrolado, particularmente si las aves han estado sin alimento durante un período de tiempo prolongado. El consumo descontrolado de alimento resulta en un vaciado impredecible del TGI, que aumentará el riesgo de contaminación fecal durante el proceso.

Los patrones de alimentación se ven afectados por muchos factores, y éstos deben tenerse en cuenta cuando se estén considerando los períodos de ayuno apropiados.

- **Disponibilidad de alimento.** Si la cantidad de alimento y el espacio no son los adecuados, aumenta la competencia por el alimento y el espacio de comederos, lo cual puede afectar los patrones de alimentación.
- **Luz.** Las aves adaptan los patrones de alimentación al programa de luz en el que se encuentren. Las aves dejan de comer en la oscuridad. Si se está utilizando un programa de luz y los períodos de oscuridad son excesivos, las aves consumirán mayores cantidades de comida cuando ésta vuelva a estar disponible (alimentación compensatoria). Mientras más tiempo estén apagadas las luces, más severa será la alimentación compensatoria. Como todas las aves van a querer comer al mismo tiempo cuando las luces se enciendan, los patrones normales de alimentación pueden interrumpirse aun más debido al hacinamiento en los comederos. El suministro de un espacio adecuado para comedero y bebedero es crítico cuando se implementan programas de luz.
- **Temperatura.** Las altas temperaturas ambientales disminuyen la ingesta de alimento, mientras que las bajas temperaturas ambientales pueden resultar en una ingesta descontrolada.

Evaluar el buche de 20-30 aves antes del colgado es una manera útil de determinar si han ocurrido o no alteraciones en los patrones de alimentación. Si al momento del colgado más del 10% de la muestra presenta buches llenos o grandes cantidades de alimento en el buche, es muy posible que se hayan interrumpido los patrones de alimentación y que no se haya aplicado el ayuno apropiadamente. Se deberán realizar investigaciones sobre las razones por las que esto ha ocurrido.

#### ***Pérdida de peso antes de la faena***

Se presentará una pérdida de peso durante el ayuno debido al vaciado del TGI. Sin embargo, una vez el TGI se encuentre completamente vacío de alimento, la tasa de pérdida de peso aumenta a medida que se movilizan las reservas del organismo de grasa y proteína (músculo) para ayudar al metabolismo (un proceso conocido como pérdida de peso previa a la faena o “pérdida de peso vivo”). Un tiempo excesivo de ayuno puede producir un impacto negativo en

el rendimiento de la carcasa, la calidad de la carcasa y la rentabilidad. El ayuno debe proporcionar un equilibrio entre lograr una buena inocuidad alimentaria y evitar una pérdida de peso excesiva.

Una vez que el TGI está completamente vacío, la pérdida de peso corporal antes de la faena generalmente está entre 0.1-0.5% por hora. La pérdida de peso exacta que se produzca variará dependiendo de:

- **Edad del ave.** La pérdida de peso será mayor en las aves mayores.
- **Sexo.** La pérdida de peso será mayor en los machos.
- **Temperatura del galpón.** La pérdida de peso aumentará en las temperaturas extremas (tanto altas como bajas).
- **Patrones de alimentación antes del ayuno.** Si se han alterado o interrumpido los patrones de alimentación antes del ayuno, aumentará la variabilidad entre las aves respecto a los contenidos de alimento en el TGI.
- **Tiempo transcurrido en los módulos de transporte.** Mientras más tiempo pasen las aves en los módulos de transporte, mayor será la pérdida de peso.
- **Temperatura en el área de espera.** Las temperaturas altas en el área de espera conducen a una mayor pérdida de peso.

#### **EJEMPLO**

Efectos en la rentabilidad de la pérdida de peso antes de la faena.

#### **Suposiciones:**

Edad de proceso = 42 días

Peso corporal = 2768 g

Número de aves procesadas por semana = 1 millón

Valor de la carne = \$ 1.00/kg peso vivo

Sin la pérdida de peso antes de la faena, cada ave tendría un valor de \$2.77.

Si las aves se dejaran solamente **1 hora** sin alimento después de que el TGI esté completamente vacío, se estima que cada ave perdería 0.3% (8g) de su peso vivo y que por lo tanto pesaría 2760g.

El valor de cada ave se reduce a \$2.76.

Una pérdida total de **\$10,000/semana.**

Un método simple y efectivo para calcular la pérdida de peso antes de la faena es marcar y pesar una muestra de 20-30 aves en cada etapa del procedimiento de manejo previo a la faena (haciendo seguimiento a estas mismas aves durante todo el proceso):

- **Preparación** (incluyendo el ayuno) **para la captura.** Pesar las aves aproximadamente 4 horas antes de la captura.
- **De la captura al transporte.** Pesar las aves justo antes de que el camión se vaya de la granja.
- **Del transporte al área de espera.** Pesar las aves cuando lleguen a la planta de proceso.
- **Del área de espera al proceso.** Pesar las aves justo antes del colgado.

Si la pérdida de peso es más alta de lo que se esperaba en cualquier punto del proceso (con base en registros históricos), se deben investigar las causas de estos resultados y se debe modificar el programa de ayuno apropiadamente.

## CAPTURA

Se debe minimizar el estrés del ave durante la captura. La intensidad de la luz se debe reducir al mínimo y se debe evitar cualquier aumento súbito en la intensidad de la luz. Cuando la captura se lleva a cabo durante las horas de luz del día, el uso de cortinas sobre las puertas principales ayudará a minimizar la intensidad de la luz en el galpón y a reducir el estrés.

La ventilación se debe controlar y ajustar durante la captura para evitar estrés por calor, y se deben monitorear las aves cuidadosamente respecto a cualquier señal de exceso de calor (jadeo).

La captura se puede realizar manualmente o mecánicamente. Con la captura mecánica (**Figura 2**) se pueden capturar entre 4,000 y 5,000 aves por hora. Los beneficios potenciales de la captura mecánica (cuando se realiza apropiadamente según las recomendaciones del fabricante y un entrenamiento adecuado) son:

- Mayor bienestar del ave debido a la reducción del estrés de captura y la cantidad de lesiones.
- Gastos operacionales más bajos.
- Mejores condiciones de trabajo.

Sin embargo, los costos de la preparación inicial para la captura mecánica son altos y no es apropiada para usarse en todas las operaciones. La captura mecánica es más apta para las instalaciones modernas en las que los galpones tienden a ser más amplios y abiertos (sin estructuras internas que obstaculicen el movimiento).

**Figura 2:** Ejemplos de cosechadores mecánicos.



Los métodos de captura manual varían de país a país, dependiendo de la disponibilidad de equipos y mano de obra. El personal de captura manual normalmente captura y enjaula entre 7,000 y 10,000 aves por hora. Sin embargo, el personal puede estar expuesto a fatiga y desempeñarse de manera inconsistente durante un turno. El uso de grúas elevador o grúas horquilla (“forklifts”) para entrar los módulos de transporte al galpón, o de tuberías de PVC para ayudar con el movimiento de los módulos de transporte por el galpón (**Figura 3**), pueden facilitar la captura manual.

**Figura 3:** Uso de grúas elevadoras o “grúa horquilla” (“forklifts”) o tuberías de PVC para facilitar la captura manual.



El personal de captura tiene que estar entrenado adecuadamente en el manejo y bienestar de las aves. Las aves se deben capturar cuidadosamente y se deben agarrar de las dos patas, o por la pechuga con ambas manos para minimizar la ansiedad, los daños y las lesiones (por ejemplo, hematomas o dislocación de alas o ancas). Deben estar en orden las normas claras sobre el manejo de las aves, y el proceso de captura debe ser monitoreado y revisado con regularidad.

La lesión más común asociada con el mal manejo durante la captura es el hematoma. Aproximadamente el 90-95% de los hematomas encontrados en los pollos durante el proceso ocurren durante las 12 horas previas al sacrificio. De éstas, normalmente 35% las causa el criador, 40% ocurren durante la captura y las demás ocurren durante el transporte, la descarga y el colgado.

Analizar el color de los hematomas encontrados en la planta de proceso para determinar su edad (ver la Tabla 1) y, por lo tanto, en qué punto del proceso ocurrieron, es una manera útil de establecer dónde existen problemas y si se requiere capacitación adicional.

**Tabla 1:** Cambios en el color del hematoma con el tiempo.

TIEMPO	COLOR
Minutos	Rojo
12 horas	Rojo oscuro - morado
24 horas	Verde claro - morado
36 horas	Amarillo, verde - morado
48 horas	Naranja
72 horas	Amarillo - naranja
96 horas	Amarillo leve
120 horas	Color normal

*Basado en el trabajo original de Hamdy et al, 1962*

Tener un miembro del personal de la planta de proceso monitoreando el proceso de captura puede ser también un ejercicio que vale la pena realizar.

A menudo los hematomas se atribuyen a las micotoxinas (por ejemplo, la aflatoxina). Sin embargo, la aflatoxina solamente aumenta la susceptibilidad a los hematomas, pero no los causa. Los hematomas ocurren solamente como resultado de algún tipo de trauma o mal manejo.

Los módulos de transporte no deben ser llenados excesivamente y hay que adherirse a la legislación local. Si el número de aves por módulo es demasiado alto, se podrá presentar exceso de calor, aumento de estrés en las aves, mortalidad y una mayor incidencia de rechazos en la planta de proceso. El número de aves por módulo de transporte se debe reducir en las temperaturas altas (el nivel exacto de reducción es difícil de cuantificar y dependerá de la temperatura, el tamaño del módulo de transporte y las normas de la legislación local).

## TRANSPORTE

Los vehículos de transporte (Figura 4) tienen que proporcionar una adecuada protección del clima, buena ventilación y cumplir con la legislación local vigente.

**Figura 4:** Ejemplo de un vehículo apto para transportar pollos a la planta de proceso.



El microclima dentro del compartimiento de las aves en el camión será diferente a la temperatura y humedad externas y puede ser perjudicial para las aves. Esto es especialmente cierto cuando el vehículo está parado. Se debe utilizar ventilación y calefacción/enfriamiento adicional cuando sea necesario. Se deben minimizar las paradas durante el transporte.

Si el clima es cálido, se prefiere el transporte durante la noche y se debe considerar el uso de ventiladores para mantener el aire circulando en los módulos. Dejar un espacio de por lo menos 10cm (4 pulgadas) entre cada dos capas de módulos de transporte, en intervalos regulares durante la carga, mejorará el flujo de aire y podrá reducir el estrés por calor.

Si las temperaturas son bajas, se debe cubrir la carga para minimizar el frío, y se debe revisar la comodidad de las aves.

Los tiempos largos de transporte pueden aumentar el número de aves muertas a la llegada (AML o :DOA en inglés) a la planta de proceso. Al transportar aves, se debe procurar minimizar las distancias de transporte y operar bajo las normas legislativas locales. La ruta de transporte se debe planear con anticipación y se debe cumplir dicho plan.

## ÁREA DE ESPERA

A la llegada a la planta de proceso, las aves necesitan estar en un área fresca y climatizada (Figura 5). Se debe monitorear la humedad, la temperatura y la comodidad de las aves periódicamente. Si se observa que las aves se están amontonando (estrés por frío) o están jadeando (estrés por calor), entonces las condiciones ambientales no son las óptimas y se deben modificar de inmediato.

**Figura 5:** Un área de espera en una planta de proceso.



Se pueden utilizar ventiladores para que las aves estén frescas y bien ventiladas en el área de espera (Figura 6). Los ventiladores se deben ubicar cuidadosamente para asegurar que el flujo de aire sea bueno y parejo a través de las jaulas. La existencia de un espacio apropiado entre los camiones, o el insertar módulos vacíos dentro del compartimiento del camión, ayudará a que haya buen flujo de aire entre las aves.

**Figura 6:** Uso de ventiladores en el área de espera para que las aves se mantengan frescas.



Durante los períodos de temperaturas altas, se pueden utilizar rociadores para mantener a las aves frescas. Los rociadores deben recibir buen mantenimiento y no se deben utilizar cuando la humedad relativa sea mayor a 70%, porque se puede comprometer la capacidad de las aves para perder el calor. Si se utilizan rociadores, es importante asegurarse de que las aves estén secas cuando se coloquen en la línea de proceso. Si las aves están mojadas, se puede reducir la efectividad del baño eléctrico, comprometiendo el bienestar del ave y la calidad de la carcasa.

Durante los períodos de clima frío, puede que sea necesario suministrar calefacción adicional en el área de espera. Se debe mantener una ventilación apropiada en todo momento.

Los tiempos de espera en la planta de proceso deben minimizarse y las aves deben ser procesadas lo más rápido posible. Los períodos de espera excesivos comprometen la calidad de la carcasa y, más importante, el bienestar del ave.

## CONCLUSIÓN

El manejo del ave previo a la faena puede tener un impacto significativo en el bienestar animal, la inocuidad alimentaria y la rentabilidad. Es importante llegar a un entendimiento claro sobre cómo manejar las aves durante las 24 horas previas al proceso mediante:

- La aplicación de buenas prácticas de ayuno para prevenir contaminación fecal en la planta de proceso y minimizar los efectos de la pérdida de peso antes de la faena.
- La captura se debe realizar con cuidado para prevenir lesiones y también se debe realizar de manera rápida y eficiente para minimizar el tiempo de transporte de las aves a la planta de proceso.
- Los vehículos de transporte tienen que proporcionar a las aves la protección y ventilación adecuadas para minimizar el estrés.
- El tiempo de espera en la planta de proceso debe mantenerse al mínimo, y un control apropiado del ambiente en el área de espera es crítico.

Todas las etapas del manejo previo a la faena deben ser monitoreadas y revisadas frecuentemente para asegurar que éste siga siendo eficiente y que se mantenga el bienestar del ave.

Seguir las recomendaciones descritas en este artículo puede ayudar a lograr una transición exitosa de la granja a la planta de proceso, maximizando el bienestar del ave, la calidad de la carcasa y la rentabilidad de la parvada.

## APÉNDICE 1

Efectos del tiempo de ayuno en el tracto gastrointestinal observados en el proceso.

### Tiempo óptimo de ayuno (8-12 horas)

- Buche vacío.
- Proventrículo vacío.
- Molleja vacía (aproximadamente el 30% de las aves pueden tener una pequeña cantidad de alimento seco).
- Intestinos planos con una estructura preservada y con un contenido pequeño de gas.



*Ejemplo de cómo se ve el intestino delgado con un ayuno óptimo.*

### Tiempo insuficiente de ayuno (menos de 7 horas)

- Buche lleno.
- Proventrículo lleno.
- Molleja llena.
- Intestinos redondeados llenos de alimento.
- En la evisceración, el asa duodenal se ubica cerca de donde se abre la cloaca, y se corta fácilmente durante la apertura de la cloaca, resultando en una carcasa contaminada.

*Ejemplo de cómo se ve el intestino delgado con un ayuno insuficiente.*



### Tiempo excesivo de ayuno (más de 13 horas)

- Buche vacío (puede estar manchado con hiel). Se puede adherir a la carcasa en algunos casos.
- Proventrículo vacío (puede estar manchado con bilis).
- Molleja llena de material de cama, alimento, heces (puede estar manchada con bilis).
- Hígado de color más oscuro.
- Vesícula biliar agrandada.
- Intestinos débiles, delgados con desprendimiento de la mucosa y exceso de gas.
- Aumento de riesgo de rompimiento intestinal. Mayor riesgo de contaminación microbiana (ejemplo: Salmonelas sp.).

*Ejemplo de cómo se ve el intestino delgado con un ayuno excesivo.*



### BIBLIOGRAFÍA

1. Factors Influencing Optimal Feed Withdrawal Duration – J. Northcutt, 2010 – Cooperative Extension – UGA.
2. Feed Withdrawal and the Passage of Feed – Some Practical Insights – T. Cummings and S. Savage – Mississippi State University and University of Georgia.
3. Bennet, August 2002. Feed Withdrawal for broiler chickens. <http://www.gov.mb.ca/agriculture/livestock/poultry/pdf/bba01s28.pdf>.
4. Feed Withdrawal: A practical look at its effect on Intestine Emptying, Contamination and Yield – S. Savage University of Manitoba October 1998. <http://www.gov.mb.ca/agriculture/livestock/poultry/bba01s26.html>.
5. Tung H.T., Smith, J.W., and Hamilton P.B., 1971. Aflatoxicosis and Bruising in Chicken. Poultry Science, vol. 50 no. 3: 795-80.
6. Aspectos Puntuales que Afectan a la calidad de las aves procesadas y el rendimiento del personal – Eduardo Cervantes – Ergomix.
7. Lacy, M. P. and Czarick, M. 1998. Mechanical Harvesting of Broilers. Poultry Science 77:1794–1797.
8. Ramasamy S., Benson E.R., and Van Wicklen G.L., 2004. Efficiency of a Commercial Mechanical Chicken Catching System. Journal of Applied Poultry Research, vol. 13 no. 1: 19-28
9. Poultry Meat Processing : Chapter Two: Pre-slaughter factors affecting poultry meat quality – 2001.
10. Hamdy M.K., May K.N., Flanagan W.P. and Powers J.J., 1961. Determination of the age of bruises in chicken broilers. Poultry Science, vol. 40 no. 3: 787-789.
11. Northcutt, J. K. 2000. Relationship of broiler bruise age to appearance and tissue histological characteristics. Journal of Applied Poultry Research vol. 9 no. 1: 13-20.
12. Northcutt, J. K., and S. I. Savage. 1996. Preparing to process. Broiler Industry 59 (9):24-27.
13. Classification System Broilers – PVE/IKB Kip 2001.
14. Ross Broiler Management Manual 2009.
15. May, J. D., B. D. Lott, and J. W. Deaton. 1990. The effect of light and environmental temperature on broiler digestive tract contents after feed withdrawal. Poultry Sci. 69:1681-1684.
16. Northcutt, J. K., S. I. Savage, and L. R. Vest. 1997. Relationship between feed withdrawal and viscera condition. Poultry Sci. 76:410-414.



Para mayor información sobre el manejo de animales Ross, por favor contacte a su Gerente de Servicio Técnico local o al Departamento Técnico.

[www.aviagen.com](http://www.aviagen.com)