

Décadas de selección genética para el bienestar y la sostenibilidad



Décadas de selección genética para el bienestar y la sostenibilidad

Autores

Brendan Duggan

John Ralph

Santiago Avendaño

Anne-Marie Neeteson

Tim Burnside

Alfons Koerhuis

Contenido

Un panorama sobre la selección genética	3 ▶
Principios centrales de la selección genética	5 ▶
Características de bienestar y sostenibilidad	7 ▶
Sostenibilidad ambiental	8 ▶
Robustez	11 ▶
Salud de las piernas	12 ▶
Estado de salud del corazón y los pulmones	17 ▶
Viabilidad	18 ▶
Conclusión	19 ▶
Referencias	20 ▶



UN PANORAMA SOBRE LA SELECCIÓN GENÉTICA

Aviagen® tiene la responsabilidad de administrar los programas más importantes en el mundo de selección genética de pollos de engorde y pavos. Las decisiones de selección genética son importantes para determinar las características de las líneas de aves que utilizan los productores de la actualidad. Desde hace más de 60 años, estos programas cuentan con un amplio historial de desarrollo y selección de una gama diversa de características de bienestar y sostenibilidad.

Aviagen gestiona numerosos programas de selección genética para cada especie. Estos programas están al comienzo de la cadena de suministro para los productores avícolas de todo el mundo. Cada programa comprende múltiples líneas de pedigrí de aves analizadas en condiciones controladas para replicar las etapas de crecimiento y reproducción que se utilizan en la producción avícola.

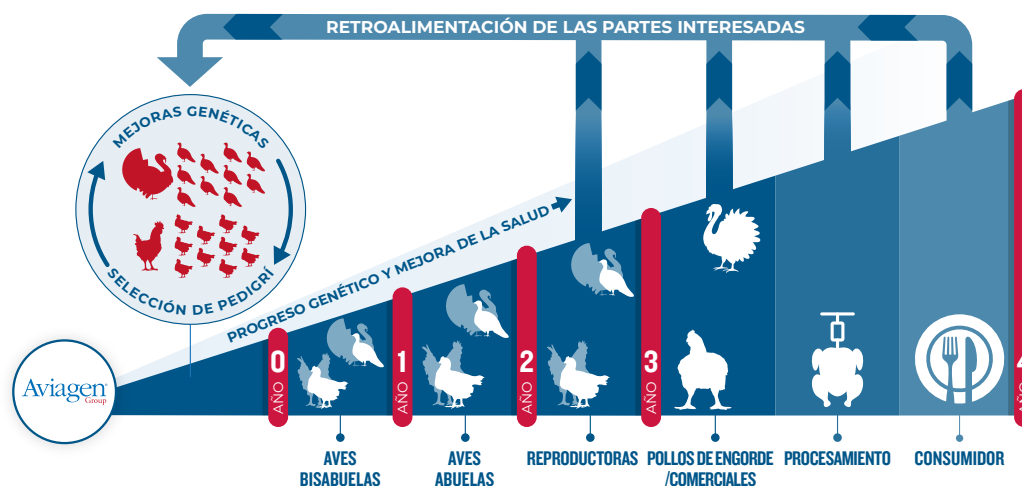
El objetivo de la selección genética se desarrolla traduciendo los requisitos de las partes interesadas industriales y sociales en características medibles sobre las aves individuales. Las líneas de pedigrí se seleccionan en cuanto a una amplia variedad de características, y las crías se multiplican y se cruzan durante varias generaciones. El equilibrio de las características de selección en cada línea es diferente según el uso previsto de la cría final.

Desde la selección del pedigrí hasta la generación final criada por los productores transcurren unos 4 años. Por lo tanto, es evidente que las compañías de selección genética necesitan anticipar con atención la dirección de los requisitos de las partes interesadas para cubrir los requisitos futuros.

En la **Figura 1**, se muestra la sección de pedigrí del programa de selección genética, dónde se realiza la selección, y las generaciones de multiplicación.

Figura 1

Programa de pedigrí, pirámide de multiplicación y mecanismo de retroalimentación de los programas de selección genética de Aviagen.



continuación...

Si bien las preferencias de los consumidores están evolucionando a una mayor conciencia sobre el bienestar y la sostenibilidad de la producción alimentaria, probablemente, los objetivos de selección genética a largo plazo de mejorar la eficiencia económica están estrechamente alineados con estos objetivos.

Durante muchos años, Aviagen se ha concentrado en reducir al mínimo los ingresos de alimento, agua, material de cama y antibióticos y aumentar al máximo la producción de carne a través de un equilibrio entre el bienestar, el peso y el rendimiento, y una mejor viabilidad.

i En este documento, se demostrará el compromiso que Aviagen mantiene desde hace décadas con la mejora genética del bienestar y la sostenibilidad de las líneas de pollos de engorde y pavos.

También se abarcarán las técnicas empleadas para procurar la robustez y el bienestar óptimo en una amplia gama de condiciones de producción, así como los nuevos métodos para mejorar la precisión de nuestra selección y continuar impulsando el progreso genético a fin de lograr mejores resultados relacionados con el bienestar y la sostenibilidad.



PRINCIPIOS CENTRALES DE LA SELECCIÓN GENÉTICA

Dentro de nuestros programas de selección genética, registramos grandes cantidades de datos sobre cada ave; por ejemplo, el peso corporal, la eficiencia de conversión de alimento (factor de conversión alimenticia, FCA), la evaluación de la salud de las piernas y la calificación de la marcha. Combinamos estas medidas registradas atentamente con el pedigrí de las aves (un registro de la manera en que cada individuo se relaciona con los demás individuos).

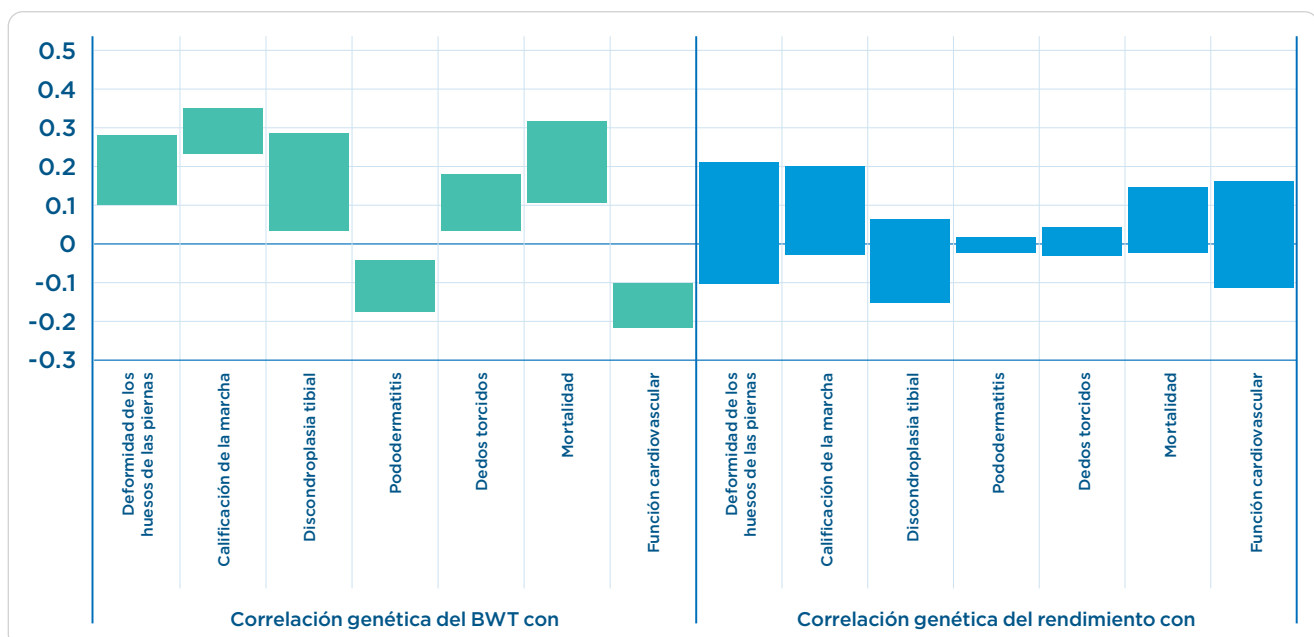
Al combinar las medidas físicas con la información familiar, podemos crear una imagen muy clara de cuáles son las aves y las familias dentro de nuestras poblaciones que tienen el mejor potencial genético. Estas son las familias que criamos para que esos genes contribuyan a la siguiente generación e impulsen el progreso de las aves comerciales.

En cada uno de nuestros programas de selección genética, esta información familiar es considerable; por ejemplo, nuestro pedigrí de pollos de engorde se remonta a 1979. El mismo principio se aplica a todas las demás características. En cada uno de nuestros programas de selección genética, esta información familiar es considerable.

Aviagen ejerce un método de selección genética equilibrado para seleccionar a sus aves respecto de muchas características diferentes al mismo tiempo. Muchas de las características de selección se correlacionan entre sí (**Figura 2**). La selección de algunas características podría afectar de manera positiva o negativa el desarrollo de otras características.

Figura 2

Rangos para los programas de selección genética para pollos de engorde de correlaciones Genéticas entre el Peso Vivo (BWT) y el Rendimiento de la Pechuga (% de rendimiento) con las Deformidades de los Huesos de las Piernas (%), la Calificación de la Marcha, la Discondroplasia Tibial (%), la Pododermatitis (%), los Dedos Torcidos (%), la Mortalidad (%) y la función Cardiovascular según la determinación mediante saturación del oxígeno en sangre (%) (Avendaño et al., 2017).



continuación...

Se observa con regularidad una relación negativa (antagonismo de las características) entre las características de la producción o el impacto ambiental y las características de la salud, el bienestar o la reproducción. Esto significa que es necesario considerar una mejora en una característica en el contexto de su efecto sobre otras características.

Tales antagonismos se abordan considerando de manera simultánea las numerosas características en el objetivo de selección genética y eligiendo a las aves que tienen valores para la selección genética que sean mejores que el promedio de la población. Entre los numerosos candidatos del pedigrí, siempre hay algunos que tienen buenos valores en ambas características con cierto antagonismo; estas son las aves que se seleccionan.

Luego, ambas características mejorarán paso a paso. Este método de selección genética equilibrada se ha utilizado por muchos años en los programas de selección genética de pollos de engorde y pavos en Aviagen.

La selección genética sostenible requiere una estructura segura del programa para la selección genética y una gama diversa de genotipos para cubrir las necesidades presentes y futuras de la industria. Los programas de selección genética de pollos de engorde y pavos comparten características estructurales similares y demostradas para la seguridad genética: establecimientos de alta bioseguridad con poblaciones replicadas que se distribuyen geográficamente y en edades diferentes. Como ejemplo, Aviagen y Aviagen Turkeys tienen cada una instalaciones de pedigrí con sedes en los EE.UU. y el Reino Unido. Dentro de cada centro, hay diversas granjas de levante y puesta que contienen las líneas de pedigrí.

En los programas de selección genética, la fuente del progreso genético proviene de una amplia gama de líneas de pedigrí (**Figura 3**), de más de 30 en los pollos de engorde y más de 40 en los pavos (Defra, 2010).

Figura 3

Ilustración de la diversidad genética en las líneas administradas por los programas de selección genética de pavos y pollos de engorde de Aviagen.



Se aplica una alta presión de selección para una amplia variedad de características. Las líneas individuales, donde cada una tiene objetivos de selección claramente definidos, se combinan para obtener reproductoras y las aves comerciales finales. La diversa gama de líneas de Aviagen está conformada por aves de cruzamiento, en general, compuestas por cuatro tipos diferentes de líneas de pedigrí. La diversidad de las líneas proporciona una amplia variedad de oportunidades para crear cruza nuevas a fin de cubrir necesidades futuras del mercado.

CARACTERÍSTICAS DE BIENESTAR Y SOSTENIBILIDAD

Aviagen cuenta con un amplio historial de incorporación de medidas de bienestar y sostenibilidad a su programa de selección genética para impulsar el progreso (**Figura 4**). La ampliación para incluir programas de selección genética de pavos ha permitido el intercambio de recursos y nuevas ideas y técnicas entre los programas de selección genética.

Figura 4
Hitos seleccionados en la implementación de características seleccionadas de bienestar y sostenibilidad en los programas de selección genética de pollos de engorde y pavos de Aviagen.

Uso de híbridos
Selección de pedigrí
1940-1950



Ausencia de defectos:
piernas, defectos esqueléticos
y ampollas en la pechuga

1960-1970



Selección según la salud /fuerza de las piernas
Selección según la marcha
Selección familiar
Selección según el factor de conversión alimenticia familiar
Identificación completa del pedigrí
Selección según la viabilidad

1970-1980



1980-1990

Oxímetro: selección según la función cardíaca y pulmonar
Índices de selección, selección según el FCA individual
Equipo de rayos X de baja intensidad: selección según la salud de las articulaciones, cobertura con plumas

Selección para la reproducción usando corrales de apareamiento de gran tamaño

Crianza de alta densidad para prevenir defectos

Dietas de selección libres de coccidiostatos

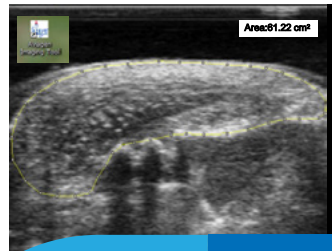
Medición de la forma del cojinetes plantar

Selección para mejorar la calidad de la carne

Exploración por TC

Investigación sobre los bioindicadores de la función intestinal

2000-2010



Ultrasonido
Selección según múltiples ambientes
Uso de ADN

1990-2000



2010-2020



Selección genómica en el programa de selección genética
FCA permanente
Rango dietario en el pedigrí
Selección según la pododermatitis
Equipo mejorado de rayos X de baja intensidad
Nueva planta de procesamiento
Mediciones de consumo de agua

SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL

La sostenibilidad ambiental ha sido, durante mucho tiempo, un punto de enfoque fundamental para Aviagen. Si bien aumentar las producciones por parvada a través de las mejoras en las características relacionadas con el peso, la viabilidad y el rendimiento de los huevos y la carne ha desempeñado una función vital en este punto, la cantidad de alimento que requiere un ave para desarrollarse y crecer es clave respecto de la huella global de la producción avícola. El FCA es la característica individual más importante para reducir el impacto ambiental de la producción avícola (Jones, 2008).

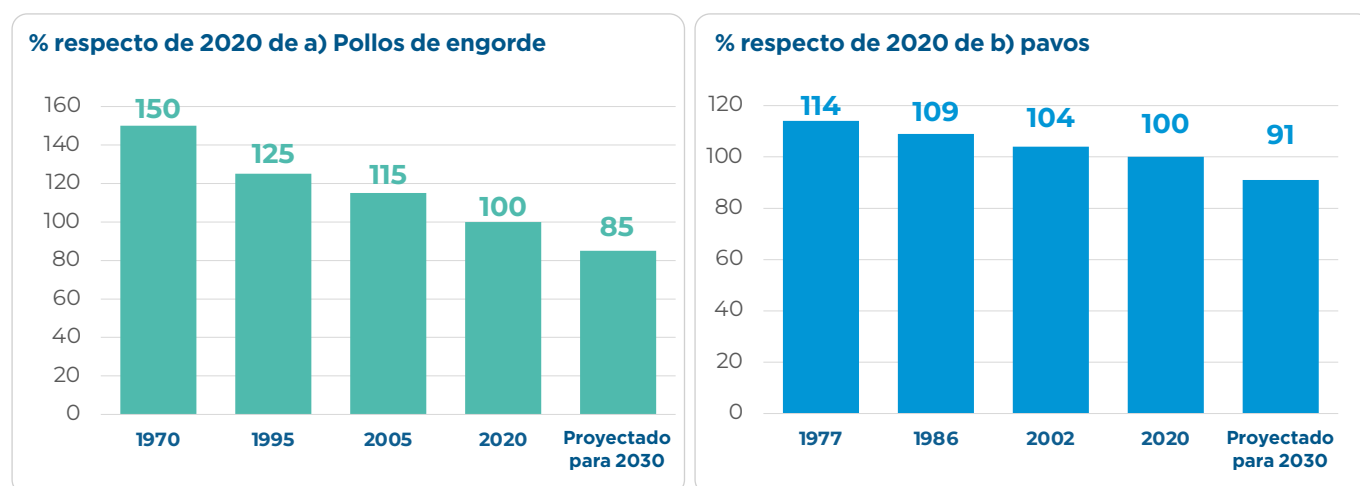
La mejora que se observa en el FCA en pollos de engorde y pavos ha reducido considerablemente la huella de carbono de la carne de aves de corral y también redujo la cantidad de contaminantes ambientales asociados a la producción avícola.

En la **Figura 5a**, se muestran los cálculos de Aviagen del impacto ambiental relativo de la producción de pollos de engorde con el paso del tiempo. La genética de los pollos de engorde de 1972 tenía un impacto ambiental un 50 % mayor que la genética de 2020, y la genética futura tendrá una huella de carbono un 10 % menor para el 2030 que las aves actuales, lo que coincide con las estimaciones realizadas por Jones (2008).

La genética de los pavos produjo una huella de carbono un 20% menor entre 1977 y 2020, y se espera una mejora del 10% para 2030 debido a las mejoras realizadas en el programa de selección genética (**Figura 5b**). Estas mejoras de aproximadamente el 1% por año están impulsadas principalmente por la mejora genética del FCA.

Figura 5

Impacto de la mejora genética en las emisiones (potencial de calentamiento global) de a) la producción de pollos de engorde y b) la producción de pavos (Burnside y Ralph, 2023), respecto de 2020. El factor de conversión alimenticia (FCA) es el principal factor de contribución en la reducción del potencial de calentamiento global.



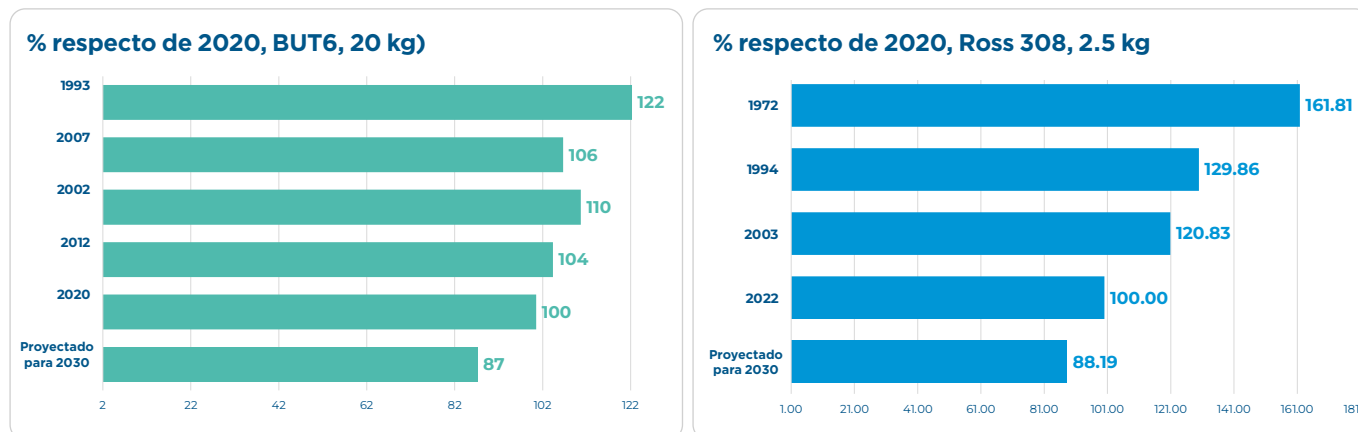
continuación...

Durante décadas, la selección intensiva en busca de mejorar el FCA ha producido un animal muy eficiente respecto de la alimentación que es mucho más sostenible que muchas de las fuentes de carne alternativas.

Esto se puede observar en la evolución de los objetivos de rendimiento publicados para las líneas BUT6 y Ross 308 (**Figura 6**).

Figura 6

Aviagen publicó los objetivos de rendimiento de las líneas a) BUT6 y b) Ross 308 donde se mostraba el rendimiento del FCA a un peso fijo, respecto del FCA en 2020 (pavos) y 2022 (pollos), y se incluía una proyección futura para 2030. FCA = factor de conversión alimenticia.



Históricamente, el FCA se evaluó midiendo el consumo de alimento y el peso de las aves en los corrales individuales. Desde 2004 en el caso de los pollos de engorde y desde 2006 en el caso de los pavos, Aviagen ha sido pionera en el uso de estaciones de alimento, que registran el consumo individual de alimento de las aves utilizando una identificación de transpondedores dentro de un entorno grupal (**Figura 7**).

Figura 7

Estaciones de alimento para pollos de engorde (izquierda) y pavos (derecha).



Esto permite la selección de las aves con genes asociados con una mejor eficiencia alimentaria, a la vez que las aves son libres de expresar su comportamiento natural. La tecnología de estaciones de alimento ha tenido un éxito destacable, y un ejemplo de su importancia se puede observar en el aumento del 50 % de la capacidad de análisis en los programas de selección genética de pavos desde 2018.

continuación...

Las estaciones de alimento también han permitido el estudio del comportamiento de alimentación, que ha demostrado que los pollos de engorde y los pavos comparten la misma estructura de comportamiento de alimentación de corto plazo, que está regulada por los niveles de saciedad. Esto también se observó al comparar pollos de engorde, pavos y patos con ganado bovino, cerdos, delfines y ratas (Howie et al., 2010, Tolkamp et al., 2011). Las correlaciones entre las características de comportamiento de alimentación y bebida con las características del rendimiento son bajas. Existe una amplia variedad de estrategias de comportamiento de alimentación y bebida en las poblaciones de pollos de engorde y pavos, que es importante para su adaptabilidad frente a un amplio rango de entornos y sistemas de producción. El FCA individual de las aves junto con la viabilidad, la robustez y el peso han contribuido de manera conjunta a las mejoras significativas observadas en el FCA de las parvadas.

Desde 2014 en los pollos de engorde y 2017 en los pavos, Aviagen ha estado aplicando una selección genómica en sus programas de selección genética. La selección genómica aumenta la precisión de la selección, lo que produce tasas más altas de progreso entre las características. Esto ha sido particularmente beneficioso para el FCA, donde no es posible medir el FCA de cada individuo y la precisión de la selección en las aves no medidas mejora de manera pronunciada, con lo que se impulsan los avances en la sostenibilidad ambiental de la producción avícola.



ROBUSTEZ

Un componente clave de un bienestar adecuado es la capacidad de las aves para desarrollarse en diversos entornos de producción. Las instalaciones de pedigrí de Aviagen replican las condiciones típicas del entorno de producción, el manejo y la nutrición, y estas condiciones se han refinado de manera continua con el paso de los años para que sigan siendo relevantes para la práctica comercial.

A modo de ejemplo, en 2013, Aviagen Turkeys incorporó un esquema de crianza de alta densidad para reflejar la práctica de la industria, que alteró la expresión de características tales como los defectos de las piernas.

Mientras las aves de pedigrí contribuyen a las generaciones futuras, las instalaciones de pedigrí se mantienen para conformar las normas de bioseguridad más estrictas. Esto significa que las aves de pedigrí no cumplen el espectro de desafíos naturales de la salud que se encuentran en la producción avícola comercial.

Para medir el potencial de las aves cuando se desarrollan en desafíos naturales de la salud, Aviagen utiliza un sistema de producción paralelo donde las hermanas de las aves de pedigrí se desarrollan y se evalúan en condiciones de menor higiene.

Así, las selecciones de pedigrí se realizan con base en las mediciones de rendimiento de ambas ubicaciones (selección multiambiental), con lo que se procura que solo las familias que tengan un buen rendimiento en ambos tipos de entornos pasen sus genes a la próxima generación.

Este proceso comenzó en pollos de engorde en el año 2000 y en pavos en el año 2010. Con el tiempo, este proceso de “selección multiambiental” produjo un efecto drástico en la robustez ante diversos desafíos de manejo, inmunitarios e intestinales.

Esta estrategia multiambiental ocasionó que las generaciones actuales de aves pudieran adaptarse mejor a una amplia variedad de circunstancias de manejo que podrían encontrarse en el campo. Este análisis de las aves hermanas ha producido poblaciones animales más robustas con una mayor viabilidad y una mejor uniformidad, y continúa hasta la actualidad.



SALUD DE LAS PIERNAS

La salud de las piernas ha sido una característica fundamental en los programas de selección genética de Aviagen desde la década de 1970.

Comenzó con la exclusión de las aves con cualquier defecto clínico en las piernas (pollos de engorde) y la evaluación de la marcha y selección por los defectos en pavos (consulte las **Figuras 8 y 9**).

Figura 8

Evaluación de la salud de las piernas y patas (izquierda) y la marcha (derecha) en candidatos de la selección de pollos de engorde.



Figura 9

Imágenes de la calificación de la marcha en pavos. Imagen de la izquierda (piernas sanas) en comparación con imagen del medio (valgo) e imagen de la derecha (deformidades de varo).

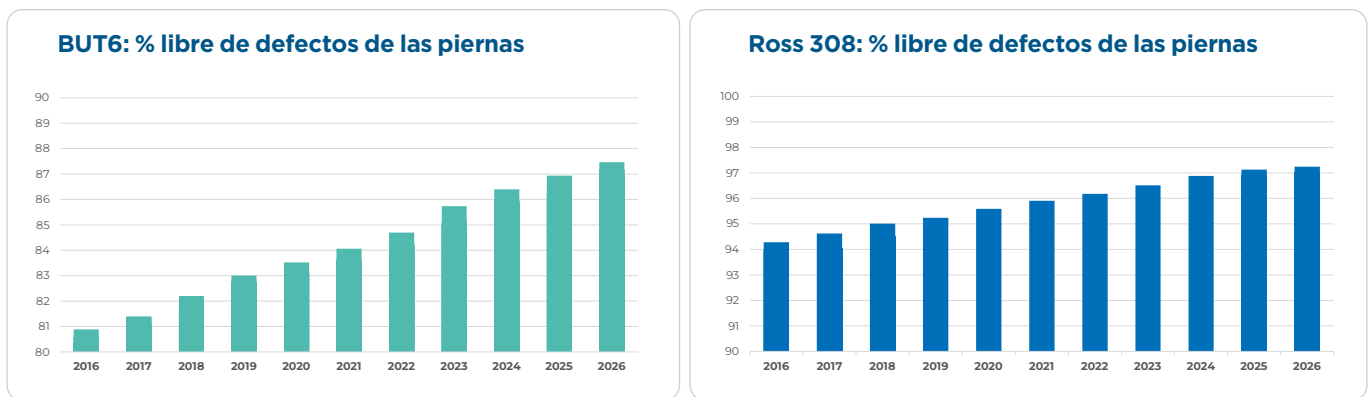


continuación...

Además de los defectos de las piernas, se estudia cada ave para detectar la pododermatitis (FPD), las lesiones del tarso y los defectos de los dedos. No se considera para la selección ningún ave que muestre algún tipo de defecto de las piernas (para contribuir a la próxima generación). Esta política continúa hasta la actualidad en los programas de pollos de engorde y pavos, y ha sido un factor determinante para la reducción de los genes asociados con defectos de las piernas dentro de nuestras poblaciones (**Figura 10**), como se demuestra en Kapell et al., 2012 (pollos de engorde) y Kapell et al., 2017 (pavos). La incorporación de una selección basada en la familia también ha permitido excluir a individuos sin defectos de familias altamente defectuosas.

Figura 10

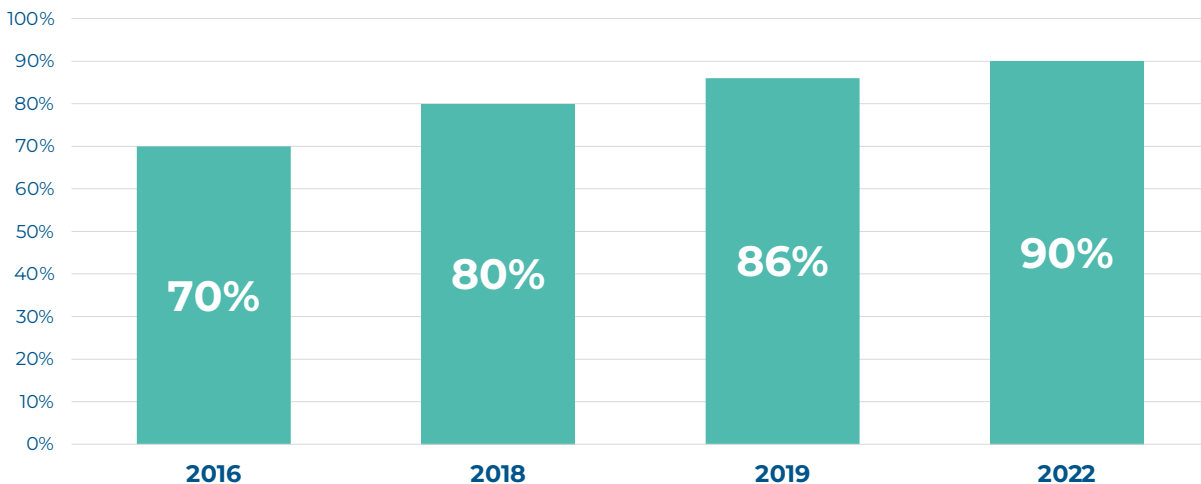
Tendencia genética de las líneas BUT6 (a) y Ross 308 (b) sobre las características seleccionadas de la salud de las piernas. Eje X: año del cliente. Eje Y: % libre de defectos de las piernas. Para las líneas BUT 6 y Ross 308, la tendencia genética muestra la mejora en el % libre de defectos de las piernas, incluyendo la información de valoraciones de salud clínica y subclínica de las piernas y evaluaciones de la marcha. EBV: Valor estimado de selección.



El programa de selección genética de pavos cuenta con un largo historial de selección en cuanto a la marcha. Las mejoras en el programa de selección genética de pollos en la calificación de la marcha también son evidentes (**Figura 11**). Los pollos de engorde Ross 308 mostraron una mejora gradual en la marcha desde 2016 hasta 2022.

Figura 11

% de aves con calificaciones de marcha aceptables en pollos de engorde Ross 308 (puntuajes 0-3 de Bristol). Pesos fijos a los 2.3 kg, método RSPCA (protocolo de selección RSPCA, 2017). Granja de ensayos de Aviagen. Durante 2020 y 2021, no se pudieron tomar mediciones debido a las restricciones de viaje relacionadas con el COVID-19.

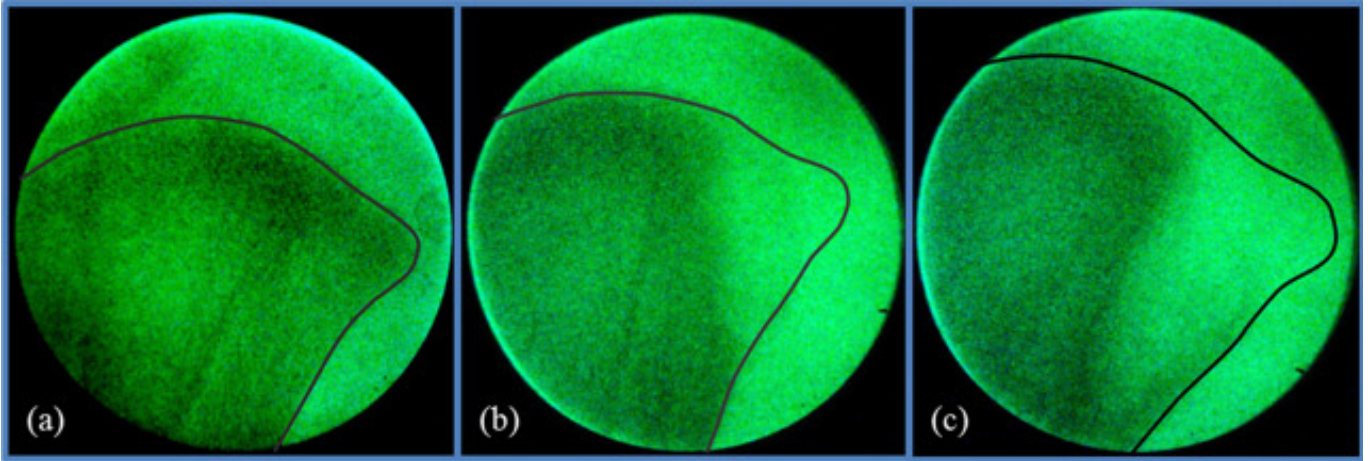


continuación...

El alcance de la evaluación de la salud de las piernas se ha ampliado con los años para incluir tecnologías tales como el uso pionero de un equipo portátil de rayos X (Lixiscope) para la detección de la discondroplasia tibial (TD) clínica y subclínica (Figura 12). Este trabajo comenzó en pollos de engorde en 1989; los equipos portátiles de rayos X de nueva generación en 2007-2008 mejoraron el nivel de detección y también posibilitaron aplicar esta tecnología en pavos donde, junto con las evaluaciones de la marcha y los defectos, continúan utilizándose en la actualidad.

Figura 12

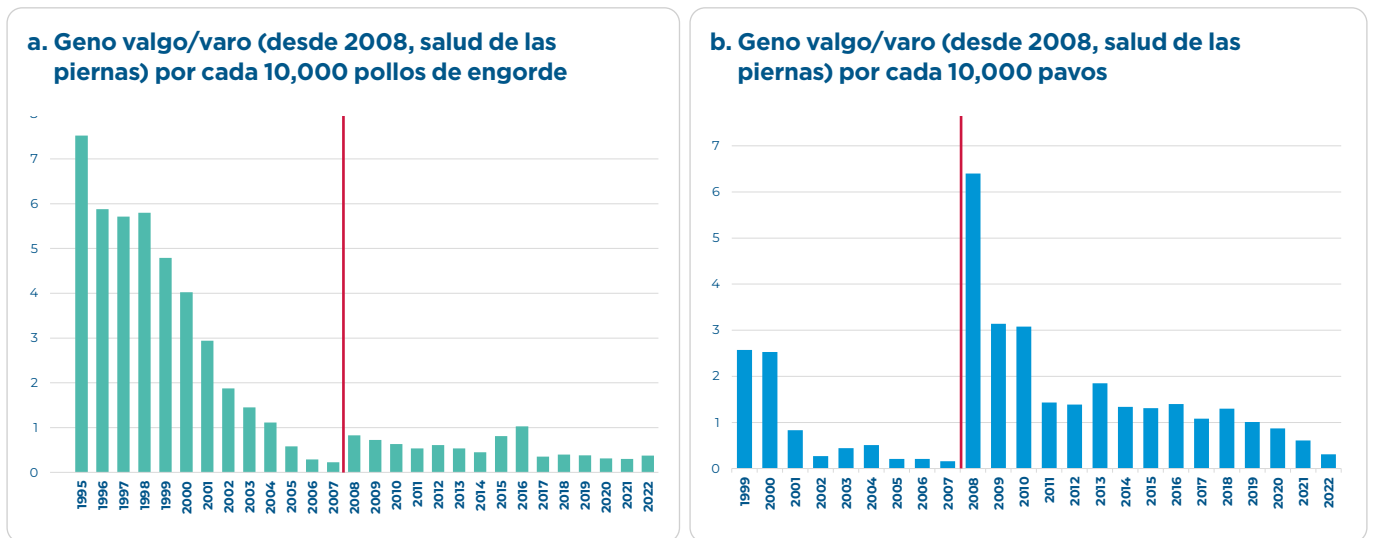
Imágenes de equipos portátiles de rayos X donde se muestra la evaluación de la discondroplasia tibial en pavos: (a) sin lesiones, (b) lesiones moderadas, y (c) lesiones graves (Kapell et al., 2017).



En conjunto, la inclusión de un grupo de características de la salud de las piernas en el objetivo de selección genética ha mejorado la salud de las piernas en el campo, así como la tendencia que muestra el Ministerio de Agricultura y Alimentación de Canadá (AAFC) del Gobierno canadiense (**Figura 13**).

Figura 13

Tasas de decomiso relacionadas con la salud de las piernas (hasta 2007 por geno valgo/varo) en pollos de engorde y pavos por cada 10,000 a) pollos 1995-2022; b) pavos 1999-2022. (Ministerio de Agricultura y Alimentación de Canadá [AAFC], 2023). Las líneas verticales en rojo marcan el cambio de “geno valgo/varo” a “salud de las piernas” en 2008.



continuación...

La mejora en la salud de las piernas se ha logrado junto con aumentos del peso vivo. Este es un ejemplo de una aplicación realizada por décadas de una selección genética equilibrada donde las características de correlación adversa pueden mejorarse de manera simultánea (**Figura 14**).

Los desarrollos en las tecnologías de imagenología médica presentan nuevas oportunidades dentro de la selección genética avícola. En la actualidad, en los programas de selección genética de pollos de engorde y pavos, se utiliza la tomografía

computarizada (TC) para medir diversas características (**Figura 15**). Además del registro de mediciones precisas sobre el rendimiento de la pechuga y las piernas, se han desarrollado algoritmos para detectar de forma automática la incidencia subclínica de la TD en las aves. La imagenología con TC también permite el registro de variadas características esqueléticas y morfológicas novedosas que nos permitirían determinar la arquitectura ideal para una marcha y un equilibrio adecuados.

Figura 14

Relaciones de largo plazo entre el peso vivo y la fuerza de las piernas (%). Cada línea de color representa la relación entre los valores de selección genética sobre la fuerza de las piernas dentro de un año. La flecha punteada representa la dirección conjunta del valor promedio de selección genética (Neeteson-van Nieuwenhoven et al., 2023).

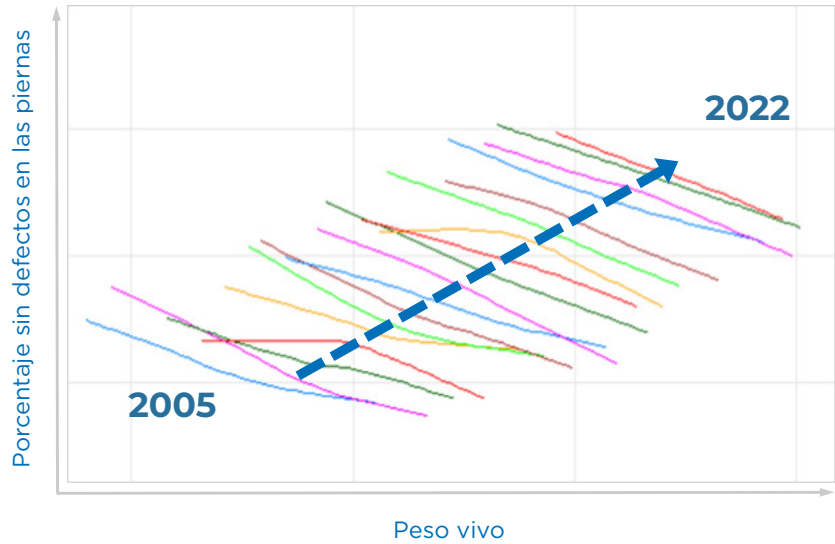


Figura 15

Exploración por TC de pollos de engorde (izquierda) y pavos (derecha).



continuación...

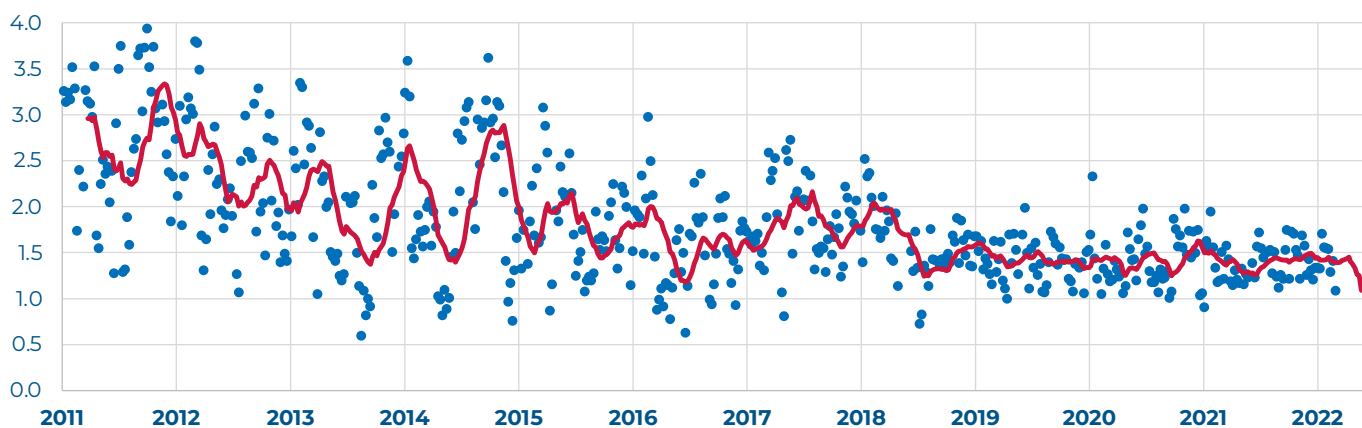
La pododermatitis (footpad dermatitis, FPD) es un indicador común del bienestar. La selección genética para mejorar la pododermatitis comenzó en 2008 en pollos de engorde y en pavos, mediante la calificación de los cojinetes plantares en cada individuo de pedigrí y la selección de los individuos que muestran una predisposición genética baja a desarrollar la pododermatitis. La calificación de la pododermatitis se realiza en el entorno de pedigrí y en las aves hermanas del entorno de menor higiene, para procurar una robustez en condiciones de campo. La cama húmeda es un factor de contribución clave para la incidencia de la pododermatitis (Mayne et al., 2007). Desde 2011, empezando con los pavos, Aviagen implementó medidas individuales del consumo de agua empleando una tecnología similar a sus estaciones de alimento para identificar a las aves con un consumo excesivo de agua que se haya demostrado que contribuyen de manera significativa a la humedad de la cama. La combinación de la exclusión dirigida de los individuos que crean una cama húmeda y de aquellos con una menor tendencia a desarrollar la pododermatitis es un medio genético eficaz para mejorar la salud de los cojinetes plantares de la población futura.

En la **Figura 16**, se muestra la tendencia de la mejora sobre la pododermatitis en el programa de selección genética para los pavos. La medición de la pododermatitis mejoró en 2018 mediante la incorporación del criterio de la forma del cojinete plantar, que tiene una correlación muy alta con la pododermatitis, pero aproximadamente el doble de la heredabilidad, lo que permite que se alcancen niveles mayores de progresos.

Figura 16

Gráfico de tendencia donde se muestra la pododermatitis en aves de pedigrí BUT6 en el entorno de pedigrí. Calificación: 0=clara, sin FPD; 1=menos del 25 % del cojinete plantar; 2=menos del 50 % del cojinete plantar; 3=más del 50% del cojinete plantar; 4=afectación del cojinete plantar y de los dedos. FPD = pododermatitis.

FPD



Clara, sin FPD



Menos del 25% del cojinete plantar



Menos del 50% del cojinete plantar



Más del 50% del cojinete plantar



Afectación del cojinete plantar y de los dedos

ESTADO DE SALUD DEL CORAZÓN Y LOS PULMONES

Desde el año 1991, se evalúa la salud cardiovascular de los pollos de engorde de pedigrí utilizando una oximetría de pulso para medir el nivel de saturación de oxígeno en la sangre de cada pollo de engorde.

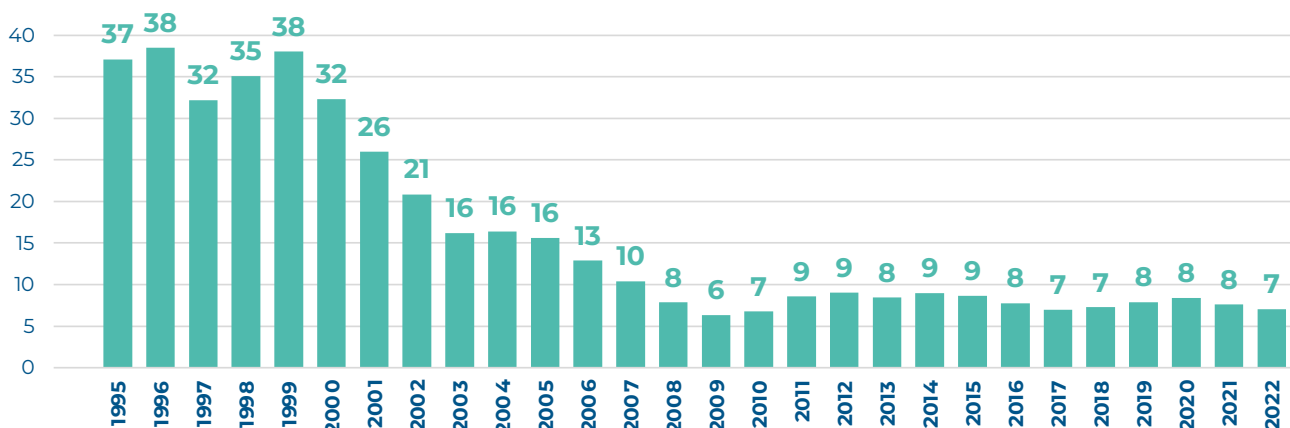
Este es un indicador importante de la sensibilidad del pollo de engorde a desarrollar ascitis y síndrome de muerte súbita.

Las mediciones de cada ave se vinculan a su información de relación familiar para excluir a las familias que son más sensibles a estos problemas y, por lo tanto, mejorar la salud y el bienestar de las poblaciones en general. En la **Figura 17**, se muestra la disminución de los niveles de ascitis en las últimas 3 décadas.

Figura 17

Tasas de decomiso relacionadas con la ascitis (desde 2008 con el edema abdominal) en pollos de engorde por cada 10,000 aves. 1995-2022. Fuente: Ministerio de Agricultura y Alimentación de Canadá [AAFC], 2023 en: Neeteson-van Nieuwenhoven et al., 2023.

Ascitis (desde 2008, edema abdominal) por cada 10,000 pollos de engorde



VIABILIDAD

La viabilidad es una característica importante para todos los productores respecto del bienestar y la sostenibilidad de la producción avícola. Los programas de selección genética de Aviagen determinan como objetivos las mejoras en la viabilidad a través de varias características.

La viabilidad se registra en todas las etapas del ciclo de producción y en los entornos de pedigrí y aves hermanas. La viabilidad también se mejora de manera indirecta a través de la selección de características como la salud de las piernas, los defectos de la canal y la función cardiovascular.

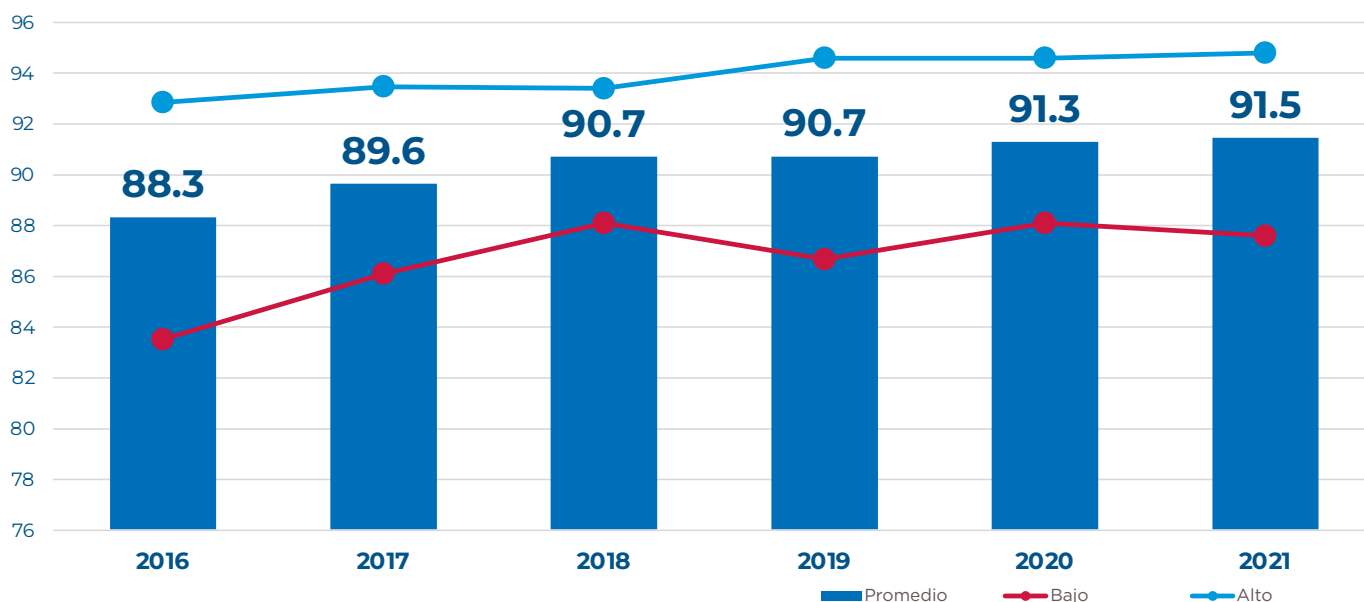
Registramos cada incidencia de viabilidad y vinculamos cada caso a través del pedigrí para identificar las familias que podrían tener predisposición a una mayor viabilidad.

Al incluir esto como una característica dentro de nuestras selecciones equilibradas, las poblaciones continúan teniendo una viabilidad mejorada cada año (**Figura 18**). En los pollos de engorde, la mejora anual de la viabilidad a través de la selección genética en nuestros programas es de aproximadamente 0.05 a 0.10 por año.

Figura 18

Viabilidad en el campo de machos comerciales de BUT6 de un productor europeo de pavos. En el gráfico, se muestra la viabilidad promedio y el promedio del 25% más alto y más bajo de las parvadas para cada año. Resultados de aproximadamente 170 parvadas cada año.

Viabilidad de la línea BUT6



CONCLUSIÓN

Durante décadas, el bienestar animal y la sostenibilidad han sido fundamentales en el proceso de selección de pollos de engorde y pavos de Aviagen. Las mejoras en el potencial genético de las líneas de pedigrí continuarán beneficiando a las generaciones actuales y futuras de aves comerciales en los entornos de producción de todo el mundo.

Durante décadas, el bienestar animal y la sostenibilidad han sido fundamentales en el proceso de selección de pollos de engorde y pavos de Aviagen. Las mejoras en el potencial genético de las líneas de pedigrí continuarán beneficiando a las generaciones actuales y futuras de aves comerciales en los entornos de producción de todo el mundo.

Mediante una selección gradual y cuidadosamente equilibrada en busca de mejores resultados de bienestar junto con la productividad y una reducción en el uso de recursos, Aviagen ha desarrollado programas de selección genética que producen aves altamente eficaces que tienen un buen rendimiento en diversos entornos y mantienen excelentes estándares de salud y bienestar.

Aviagen está buscando de manera continua propulsar las tasas de mejoras en las características de salida y desarrollar características novedosas para cubrir las necesidades de la industria y las partes interesadas. La investigación y el desarrollo se centran en optimizar los programas de selección genética e implementar herramientas de selección con la mayor precisión.

Mantener un amplio acervo genético y conservar la diversidad dentro de las poblaciones de pedigrí y entre ellas también es una prioridad de la que depende la diversidad presente y futura de las líneas de aves de corral. En un lugar central de la estrategia a largo plazo de Aviagen se encuentra un equipo de investigación y desarrollo de alto nivel que incluye a integrantes con muchas décadas participando en el cuidado y el manejo de aves y fundamentos científicos sólidos.

Aviagen tiene un firme compromiso de lograr avances continuos en la selección genética equilibrada, y mejorar el bienestar, la robustez y la eficiencia de sus aves.

En línea con la tradición duradera de Aviagen, los objetivos de selección genética continuarán refinándose después de una consideración cuidadosa de los requisitos de mercado y la retroalimentación que proviene de los clientes y la sociedad en un sentido más amplio. Esto permitirá que se cubran las necesidades futuras de cualquier segmento de mercado de una manera responsable y holística.

Para la mayoría de las características, la variación observada que se debe a una variación genética es una pequeña proporción en relación con la variación global observada. Los factores de manejo a menudo tienen un gran impacto en los resultados del bienestar y la producción para una parvada.

Por lo tanto, Aviagen otorga a los productores una variada gama de orientaciones de manejo actualizadas para procurar que todas las aves reciban el mejor tratamiento, nutrición y cuidados veterinarios que continúen mejorando su bienestar y optimicen el rendimiento.



REFERENCIAS

- Agriculture and Agri-Food Canada. Chicken and turkey condemnations. Poultry Condemnation Report by Species for Federally Inspected Plants. Government of Canada. Gouvernement du Canada. [Disponible en línea](#) (consultado el 20 de enero de 2023).
- Avendaño, S., Neeteson, A.M. and Fancher, B. (2017). Broiler breeding for sustainability and welfare—are there trade-offs? In Proceedings Poultry Beyond 2023, 6th International Broiler Nutritionists' Conference, Queenstown, New Zealand (16-20 October) 17pp.
- Aviagen. (1972). Ross 308 Broiler Performance Objectives. Publicado por: Aviagen, Newbridge, Reino Unido.
- Aviagen. (1994). Ross 308 Broiler Performance Objectives. Publicado por: Aviagen, Newbridge, Reino Unido.
- Aviagen. (2003). Ross 308 Broiler Performance Objectives. Publicado por: Aviagen, Newbridge, Reino Unido.
- Aviagen. (2022). Ross 308 Broiler Performance Objectives. Publicado por: Aviagen, Newbridge, Reino Unido. [Disponible en línea](#) (consultado el 14 de julio de 2023).
- Aviagen Turkeys. B.U.T. 6. (2012). Commercial Performance Objectives. Publicado por: Aviagen Turkeys, Tattenhall Cheshire, Reino Unido.
- Aviagen Turkeys. B.U.T. 6. (2020). Commercial Performance Objectives. Publicado por: Aviagen Turkeys, Tattenhall Cheshire, Reino Unido. [Disponible en línea](#) (consultado el 14 de julio de 2023).
- British United Turkeys (B.U.T.). (1993). Big6 Commercial Performance Objectives. Publicado por: British United Turkeys, Warren Hall, Broughton, Cheshire, Reino Unido.
- British United Turkeys (B.U.T.). (2002). Big6 Commercial Performance Objectives. Publicado por: British United Turkeys, Warren Hall, Broughton, Cheshire, Reino Unido.
- Burnside, T.A., and Ralph, J.H. (2017). Updates on Welfare and Sustainability for the European Turkey Industry. 15th Turkey Science and Production Conference, Chester, United Kingdom Turkeytimes. 44-51. [Disponible en línea](#)
- DEFRA. (2010). Poultry in the United Kingdom. The Genetic Resources of the National Flocks. [Disponible en línea](#)
- Howie, J.A., Tolkamp, B.J., Bley, T. and Kyriazakis I. (2010) Short-term feeding behaviour has a similar structure in broilers, turkeys and ducks. Brit. Poult. Sci. 51(6):714-724. doi: doi.org/10.1080/00071668.2010.528749.
- Jones (2008). A study of the scope for the application of research in animal genomics and breeding to reduce nitrogen and methane emissions from livestock-based food chains. Appendix 2. DEFRA Project AC0204
- Kapell, D. N., Hill, W. G., Neeteson, A. M., McAdam, J., Koerhuis, A. N., & Avendaño, S. (2012). Twenty-five years of selection for improved leg health in purebred broiler lines and underlying genetic parameters. Poultry science, 91(12): 3032-3043. doi.org/10.3382/ps.2012-02578
- Kapell, D., Hocking, P.M., Glover, P.K., Kremer, V.D., & Avendaño, S. (2017). Genetic basis of leg health and its relationship with body weight in purebred turkey lines. Poultry Science, 96, 1553 - 1562. doi.org/10.3382/ps/pew479 .
- Mayne, R.K., Else, R.W., Hocking, P.M. (2007). High litter moisture alone is sufficient to cause footpad dermatitis in growing turkeys. Br Poult Sci. 48(5):538-45.
- Neeteson-van Nieuwenhoven, A.-M., Avendaño, S., Ralph, J. & Burnside, T. (2023). Improving welfare and sustainability of poultry meat production. In: Proceedings International Poultry Meat Congress. European Association for Animal Production. Ed: Ceylan, N. Antalya, Turkey. 9pp.
- Royal Society for the Protection of Cruelty against Animals (RSPCA). (2017). RSPCA broiler breed welfare assessment protocol. [Disponible en línea](#) (consultado el 26 de julio de 2023).
- Tolkamp, B..J., Allcroft, D.J., Barrio, J.P., Bley, T.A., Howie, J.A., Jacobsen, T.B., Morgan, C.A., Schweitzer, D.P., Wilkinson, S., Yeates, M.P. and Kyriazakis, I. (2011). The temporal structure of feeding behavior. Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol. 301(5)2: 378-93. doi: doi:10.1152/ajpregu.00661.2010.