

# Genética y cría de aves de corral en los países en desarrollo

## Selección comercial para la producción de carne y huevos

**Robert Pym**, School of Veterinary Science, The University of Queensland, Gatton, 4343, Queensland, Australia

La producción de aves de corral para la obtención de carne y huevos es un proceso extremadamente complejo que implica una selección eficaz y precisa de numerosas características en las líneas paterna y materna para garantizar que el híbrido obtenido posea todos los atributos requeridos. Por esta razón, los programas de mejoramiento son muy costosos.

Es necesaria una población extensa, con un número significativo de reproductoras activas y de reserva de las líneas paternas y maternas, para permitir la plena explotación de la variabilidad genética de las características deseadas y reducir los efectos de la endogamia. Esto hace que a las pequeñas explotaciones de cría les resulte difícil competir eficazmente con las grandes empresas multinacionales de cría, si bien son proveedores viables de determinados segmentos de mercado en ciertas áreas.

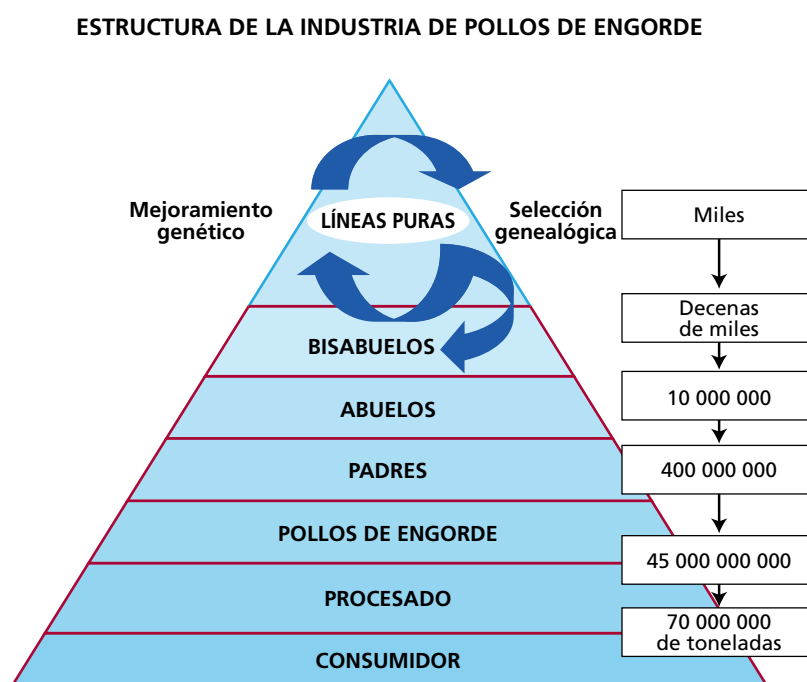
### PROGRAMAS DE CRÍA DE POLLOS DE ENGORDE

En los programas de cría de pollos de engorde comerciales, la selección ha de considerar los siguientes factores:

- **Eficiencia de utilización del alimento.** Dado que la alimentación representa aproximadamente un 70 por ciento de los costos de producción, la eficiencia con la que las aves transforman el alimento en peso corporal es un factor importante para la selección directa. Para hacer posible la selección de aves bajo las mismas condiciones en las que se espera se encuentre su progenie, algunas empresas de cría han comenzado a reemplazar la selección de una única ave en jaulas con la selección de aves individuales en cohortes con alojamiento en el suelo, utilizando transpondedores en las aves y dispositivos de alimentación para registrar el consumo de alimentos.
- **Rendimiento de la carne de pechuga.** Debido a los precios relativamente altos de la carne de pechuga en los países desarrollados, se han realizado esfuerzos considerables para mejorar esta característica. Entre los métodos figuran la selección de hermanos basada en la conformación y, más recientemente, las tecnologías de medición indirecta que comprenden los ultrasonidos en tiempo real, la resonancia magnética nuclear, la tomografía computarizada y la ecografía.

FIGURA 1

Número de aves y de generaciones implicadas en la transmisión de la respuesta a la selección desde las líneas puras del núcleo de selección en programas de cría de pollos de engorde comerciales hasta la progenie de pollos de engorde comerciales



Fuente: McKay, 2008.

- **Ascitis.** La selección de animales para obtener un rápido crecimiento y un alto rendimiento de la carne de pechuga dio lugar a una insuficiencia en la capacidad del sistema cardiopulmonar para oxigenar el aumento del flujo sanguíneo asociado con el aumento de masa muscular. Esto condujo a un aumento significativo de la ascitis en pollos de engorde durante la década de 1990, sobre todo durante el invierno. Antes la ascitis normalmente se registraba solo en condiciones frías y a elevada altitud. La selección basada en los niveles de oximetría y plasma de la enzima troponina-T cardíaca se ha demostrado eficaz en la reducción de la susceptibilidad a la ascitis, y este procedimiento ha sido adoptado por los criadores de pollos de engorde comerciales. Los niveles de la ascitis sobre el terreno son ahora mucho menores, incluso a grandes altitudes.
- **Anomalías del esqueleto.** La tasa de crecimiento extremadamente rápida de los pollos de engorde somete a una enorme presión sus esqueletos cartilaginosos inmaduros, lo que comporta una alta incidencia de anomalías en las patas y el esqueleto. Si bien la selección basada en la locomoción, la morfología y el uso de radiografías ha contribuido en gran medida a reducir la aparición de condiciones tales como la *discondroplasia tibial*, la *espondilolistesis* y la *deformación en valgo y en varo* en la mayoría de las variedades comerciales de pollos de engorde, las alteraciones esqueléticas siguen siendo un aspecto importante en la mayor parte de los programas de cría y selección.

Para permitir la transmisión del mejoramiento genético desde las poblaciones básicas de cría (donde se lleva a cabo la selección) a los miles de millones de pollos de engorde comerciales híbridos, es necesaria una multiplicación significativa a través de las pobla-

ciones de abuelos y padres, como se muestra en la Figura 1. El tiempo que transcurre entre la selección de las líneas puras del núcleo de selección y las mejoras en los pollos de engorde comerciales suele ser de cuatro años aproximadamente.

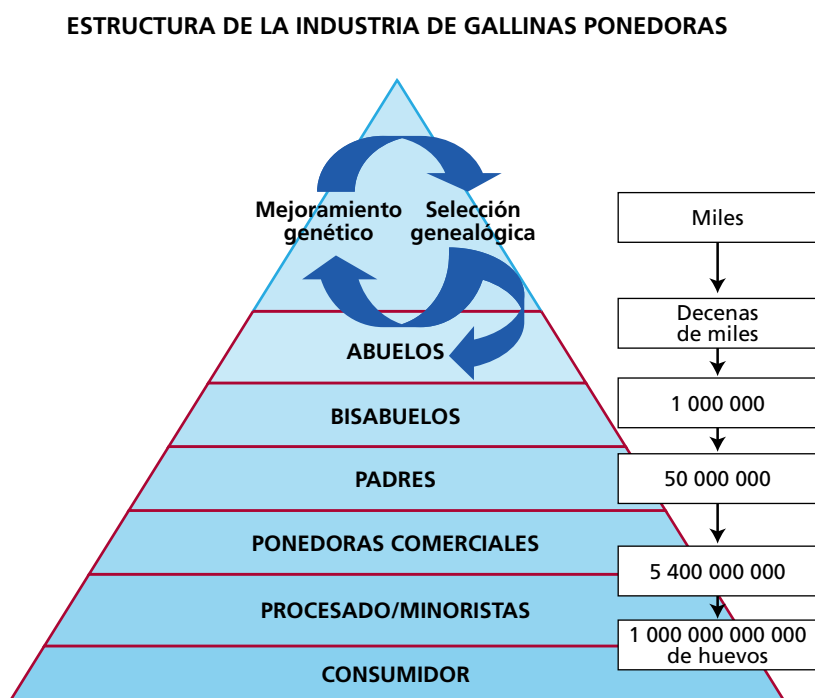
**PROGRAMAS DE CRÍA DE GALLINAS PONEDORAS**

En los programas de cría de ponedoras comerciales, la selección deberá abordar los siguientes aspectos:

- **Producción y tamaño de los huevos.** El mejoramiento genético en la producción y el tamaño de los huevos se ve obstaculizado por el carácter altamente canalizado del rasgo sujeto a restricciones fotoperiódicas diurnas; las negativas correlaciones genéticas entre la producción de huevos y el tamaño del huevo temprano; la variación en la tasa del aumento del tamaño de los huevos con la edad y la necesidad de predecir la persistencia de la puesta de huevos en las aves seleccionadas para la cría antes de la tercera fase de la producción. Se han utilizado computadoras de alta capacidad y sofisticados paquetes estadísticos que usan la mejor predicción lineal insesgada (BLUP) para predecir la persistencia en el rendimiento de la puesta de huevos de las parvadas, los cuales permiten llevar a cabo una selección temprana y mantener un intervalo generacional relativamente corto.
- **Calidad de los huevos.** La calidad de la cáscara se determina por la resistencia, color, forma y textura; los tres primeros parámetros tienen una heredabilidad de moderada a alta, por lo que responden rápidamente a la selección. El color de la cáscara está determinado casi exclusivamente por el genotipo y la selección se basa normalmente en la medición con espectrofotometría de reflectancia. Hay preferencias culturales por los diferentes

FIGURA 2

Número de aves y de generaciones implicadas en la transmisión de la respuesta a la selección desde las líneas puras del núcleo de selección en programas de cría de ponedoras comerciales hasta la progenie de ponedoras comerciales



Fuente: McKay, 2008.

colores de los huevos. La resistencia de la cáscara es un factor fundamental que repercute en la rentabilidad. Los criadores han seleccionado la resistencia de la cáscara mejorada mediante la medición del espesor de la cáscara, la gravedad específica (en los huevos frescos), la deformación de la cáscara y otros parámetros indirectos y directos. Las alteraciones de la textura y la forma, así como las inclusiones internas (manchas de carne o sangre) se seleccionan sacrificando las aves que ponen estos huevos. La calidad del albumen se ha mejorado mediante la selección del aumento del albumen medido con un micrómetro Haugh.

- **Selección en corrales y al aire libre.** En el pasado la selección efectiva de la cantidad y calidad de los huevos no era viable cuando las aves se encontraban alojadas en grupo en corrales o al aire libre. Recientemente, se han desarrollado una serie de tecnologías para fijar transpondedores en las aves y los nidos, con sensores que permiten registrar la producción de huevos y determinar la gallina que los ha producido, a fin de medir la calidad.

La transmisión del mejoramiento genético desde las poblaciones básicas de cría (donde se lleva a cabo la selección) a los muchos millones de ponedoras comerciales híbridas implica una multiplicación significativa a través de las poblaciones de abuelos y padres, como se muestra en la Figura 2.

## RECIENTES AVANCES EN LOS PROGRAMAS DE CRÍA DE POLLOS DE ENGORDE Y PONEDORAS COMERCIALES

**Genómica.** La secuenciación del genoma y el mapa de la variación genética de los pollos, elaborado en 2004, han tenido un profundo impacto en los programas de cría de pollos de engorde y ponedoras comerciales. En la actualidad hay unos 3,3 millones de polimorfismos de un solo nucleótido (SNP) identificados en el genoma del pollo, que proporcionan un gran número de posibles marcadores para el cartografiado de los loci de caracteres cuantitativos (QTL) y estudios relativos posibilitando una selección más precisa de los rasgos múltiples.

La genómica no sustituirá a los métodos tradicionales de selección, pero permitirá tomar decisiones de selección más acertadas, por lo que las empresas de cría han realizado recientemente considerables inversiones en bioinformática. Ello tendrá un fuerte impacto sobre todo en los caracteres de difícil medición, tales como la resistencia a las enfermedades y los rasgos vinculados al sexo, así como en aquellos con baja heredabilidad. Las grandes empresas internacionales de cría de aves de corral se han comprometido recientemente a emprender una iniciativa conjunta para evaluar y poner en práctica una selección amplia del genoma en sus respectivos programas de mejoramiento.

**Transgénicos.** Existen tres métodos para la producción de pollos transgénicos: i) uso de vectores virales para introducir ADN foráneo en el genoma; ii) inyección directa de ADN en el cigoto recién fertilizado; iii) utilización de un método celular para realizar modificaciones en el genoma. De estos métodos, el último, con el uso de células germinales primordiales, parece el más prometedor para realizar cambios específicos en el genoma con resultados satisfactorios.

***Aunque las tecnologías transgénicas abren interesantes posibilidades para la cría de aves de corral, su aplicación se ve obstaculizada por la renuencia de los consumidores a aceptar los huevos y la carne de las aves de corral comerciales transgénicas.***

**Selección para la resistencia a enfermedades.** La selección directa de los parámetros de resistencia e inmunidad mediante la medición de la respuesta de los familiares puede resultar eficaz en la producción de animales resistentes a las enfermedades. No obstante, se prefiere el uso de marcadores moleculares a fin de evitar las pruebas para la definición de la resistencia en las aves vivas, que son costosas y trabajosas. Se está llevando a cabo un amplio programa de investigación mundial para identificar las bases moleculares de resistencia a las enfermedades de la amplia gama de enfermedades víricas, bacterianas, protozoarias y fúngicas que afectan a las aves de corral.

Sin embargo, a pesar de los enormes esfuerzos mundiales que se están realizando, el método molecular de la resistencia a las enfermedades en las aves de corral ha tenido hasta ahora solo un impacto modesto. Dos áreas en las que se ha obtenido una respuesta relativamente buena son la selección para la resistencia a la enfermedad de Marek, basada en los haplotipos del complejo principal de histocompatibilidad (MHC), y la selección para la resistencia al virus de la leucosis aviar, basada en las diferencias de los receptores de los genes identificados. La combinación del método molecular y tradicional de selección de hermanos ha producido mejoras significativas en la resistencia general de una serie de líneas comerciales de producción de carne y huevos.

## REFERENCIAS

- McKay, J.C.** 2008. The genetics of modern commercial poultry. *Actas del XXIII congreso sobre aves de corral*, Brisbane, Australia, 30 de junio - 4 de julio de 2008. CD-ROM.

Las denominaciones empleadas en este producto informativo y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, por parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), juicio alguno sobre la condición jurídica o nivel de desarrollo de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites. La mención de empresas o productos de fabricantes en particular, estén o no patentados, no implica que la FAO los apruebe o recomiende de preferencia a otros de naturaleza similar que no se mencionan. Las opiniones expresadas en esta publicación son las de su(s) autor(es), y no reflejan necesariamente los puntos de vista de la FAO.