

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

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

## DISTRIBUCIÓN, GESTIÓN Y PRODUCTIVIDAD DE LOS GENOTIPOS DE AVES DE CORRAL

En la mayoría de los países en desarrollo hay dos industrias de aves de corral paralelas: una que utiliza genotipos comerciales de pollos de engorde o ponedoras de alto rendimiento; otra basada en razas autóctonas con doble función y bajo rendimiento.

Las proporciones de estas dos categorías varían mucho según los países, pero en los países de bajos ingresos las razas autóctonas pueden representar hasta un 90 por ciento de la población de aves de corral (Pym, Guerne Bleich y Hoffmann, 2006).

La distinción fundamental entre las dos formas de producción reside en la gestión. Los genotipos comerciales se crían normalmente en confinamiento, en parvadas que van de 100 a 200 aves (pequeñas) a más de 10 000 aves (grandes). Las aves se alimentan en general con piensos compuestos y las instalaciones de mayor escala suelen estar situadas cerca de las zonas urbanas. Los genotipos autóctonos, por su parte, se crían en los hogares de las zonas rurales y, en ocasiones, periurbanas en pequeñas parvadas de 10 a 30 aves que se alimentan con sobras de los hogares y pequeñas cantidades de otros alimentos. Las mujeres y los niños suelen ser los encargados de la gestión de las parvadas de la familia (Sonaiya, Branckaert y Gueye, 1999).

Las diferencias de rendimiento entre los distintos genotipos son a menudo muy grandes.

**Las ponedoras comerciales obtenidas a partir de líneas madre importados pueden poner más de 300 huevos al año, mientras que las gallinas autóctonas suelen poner solo entre 40 y 60 huevos al año** (Sørensen, en FAO, 2010). Además de la enorme diferencia en cuanto al potencial genético para producir huevos, otro factor determinante de esta diferencia entre cinco y ocho veces mayor en la producción anual de huevos es el tiempo (17 semanas) que una gallina clueca autóctona pasa incubando una nidada de huevos y criando los polluelos hasta las siete semanas de edad aproximadamente. Durante ese tiempo, la gallina no pone huevos, lo que acorta aún más el tiempo del que dispone para poner huevos, reduciendo las nidadas a tan solo unas 3,5 al año.

La cantidad y calidad de los piensos es otro factor determinante de la desigual producción anual de huevos en los dos genotipos. Los genotipos comerciales normalmente se alimentan con piensos compuestos escrupulosamente, los cuales incluyen nutrientes en la proporción adecuada para maximizar la producción de huevos. Además y por lo general, se les proporciona alimentación *ad libitum*. El consumo de energía y proteínas de las aves autóctonas de parvadas que se alimentan de residuos está determinado por la base de recursos de desechos para la alimentación, la cual suele ser bastante limitada, sobre todo en la estación seca.

**Para maximizar la producción de huevos, la capacidad de empollar se ha suprimido de las líneas comerciales de gallinas ponedoras, que, en consecuencia, no pueden reproducirse de manera natural y tienen un valor bastante limitado en un ambiente rural.**

La tasa de crecimiento de los pollos de genotipo autóctono es también, en general, mucho más lenta que la de los pollos de engorde comerciales. Mientras que los pollos de engorde en un sistema de cría en confinamiento típico pueden llegar a alcanzar los 2,0 kg de peso vivo a las cinco semanas de edad, los machos de razas autóctonas no suelen pesar más de 1,0 kg a las 20 semanas (Sørensen, en FAO, 2010). Esto es sin duda un reflejo de las diferencias de genotipo, pero también del ambiente en que se crían, en particular de la calidad y cantidad del alimento.

A pesar de su menor productividad, en los entornos rurales las aves de genotipo autóctono tienen una serie de ventajas:

- Las gallinas incuban, por lo que pueden reproducirse sin necesidad de incubación o cría artificial.
- Son ágiles y pueden correr velozmente, así como volar y posarse en los árboles, lo que les permite escapar de los depredadores.
- Se ha demostrado que son más resistentes que los pollos de engorde y las ponedoras comerciales a las enfermedades bacterianas y producidas por protozoos, así como a las infestaciones parasitarias.
- Su carne y huevos se prefieren, en general, a los de las aves comerciales no solo en las comunidades rurales, sino también, a menudo, en las zonas urbanas.

## SELECCIÓN DE LÍNEAS COMERCIALES PARA LA PRODUCCIÓN DE CARNE Y HUEVOS

Los espectaculares avances en la producción individual de carne y huevos de las aves de corral de parvadas comerciales en los últimos 50 años se debe en gran medida a la selección genética de líneas básicas de reproducción realizada por las grandes empresas mundiales de cría de aves de corral, así como a la rápida transferencia de dichos avances a los cruces comerciales obtenidos.

Esto se ha visto propiciado por las altas tasas de reproducción, los breves intervalos de generación, la reducida variación ambiental, el gran tamaño de la población que minimiza los efectos perjudiciales de la endogamia, y el uso de varias líneas paternas y maternas seleccionadas.

Hasta la fecha, la mejora en el rendimiento se ha debido en gran medida a la aplicación de la selección genética cuantitativa, con un uso limitado de las tecnologías moleculares.

La gran mayoría de los pollos de engorde y ponedoras comerciales de los países en desarrollo se han obtenido de líneas parentales importadas procedentes de empresas multinacionales de producción a gran escala. Hay también algunas pequeñas unidades de cría que suministran existencias a los mercados regionales.

## Pollos de engorde

El continuo crecimiento de la productividad anual de los pollos de engorde comerciales es un reflejo del complejo enfoque de coordinación adoptado por los criadores para maximizar el rendimiento. Los criadores han efectuado una selección de aves basada en características tales como la tasa de crecimiento, el rendimiento de la carne de pechuga, la eficiencia de utilización de los alimentos, la calidad del esqueleto, el funcionamiento del corazón y el pulmón, y la adaptabilidad a distintos entornos. Esto ha tenido efectos positivos notables en el bienestar de las aves, así como en el impacto ambiental de la producción.

***En los últimos 30 años, se calcula que la selección genética basada en la tasa de crecimiento, el índice de conversión de los piensos, el rendimiento y la adaptabilidad a distintos entornos ha reducido la cantidad de pienso necesaria para producir una tonelada de carne de pollo de 20 a 8,5 toneladas, es decir 2,4 veces menos (McKay, 2008). Todo ello ha tenido un profundo impacto positivo sobre el medio ambiente y la disponibilidad y el costo de la carne de ave de corral para el consumo humano.***

Los criadores siguen prestando atención al crecimiento, la eficiencia de utilización de los alimentos, el rendimiento de la carne, la calidad del esqueleto, la robustez general, y la resistencia a las enfermedades.

## Ponedoras

En las explotaciones comerciales, el número, tamaño y calidad (tanto externa como interna) de los huevos, la capacidad de supervivencia de la ponedora, el ritmo sostenido de producción y la eficiencia en cuanto a la utilización de los piensos sigue mejorando gracias a la actual selección de estas características, así como de otras relacionadas.

***La actual producción promedio anual de huevos es muy superior a los 300 huevos por gallina, y sigue aumentando en más de un huevo/gallina/año, mientras que el pienso anual requerido para producir 300 huevos está experimentando una disminución de aproximadamente 200 g/gallina. Dado que hay alrededor de seis mil millones de gallinas ponedoras en todo el mundo, esto se traduce en un ahorro de más de un millón de toneladas de pienso al año.***

En la actualidad, los programas de cría de gallinas ponedoras se centran en la robustez y la resistencia a las enfermedades, lo que se refleja en mejoras significativas en la capacidad de adaptación a distintos entornos y el bienestar de los animales. Se presta asimismo considerable atención al tamaño y color uniforme de los huevos y a la ausencia de defectos de la cáscara y el interior.

Los programas de cría de pollos de engorde y huevos se concentran hoy en día en la selección asistida por marcadores moleculares (genómica). Este método constituye un medio para identificar y seleccionar positiva o negativamente los genes responsables de las características de producción, en particular los que son difíciles de medir, así como los que influyen en la resistencia a las enfermedades.

## MÉTODOS GENÉTICOS PARA MEJORAR EL RENDIMIENTO EN CONDICIONES NO IDEALES

Entre los factores no genéticos que obstaculizan el buen rendimiento de las aves de corral en los países en desarrollo se pueden destacar:

- las altas temperaturas;
- una nutrición no ideal;
- el aumento del riesgo de enfermedades;
- condiciones de las instalaciones y gestión distantes de las ideales.

Todos los genotipos se ven afectados por estos factores. Además de los esfuerzos para mejorar el entorno físico, entre los posibles métodos genéticos que pueden adoptarse figuran:

- selección de genotipos comerciales a fin de mejorar la tolerancia a las condiciones imperantes;
- cruces entre genotipos comerciales y autóctonos;
- introgresión de genes de genotipos comerciales mediante programas de retrocruzamiento o programas de intercambio de gallos;
- selección para mejorar el rendimiento en genotipos autóctonos.

### Selección de genotipos comerciales

***El material genético de la gran mayoría de los pollos de engorde y ponedoras comerciales de los países en desarrollo fue seleccionado para la producción bajo condiciones de gestión ideales en climas templados. Se ha hecho nulo o escaso hincapié en la tolerancia a las altas temperaturas o en las condiciones de alimentación y gestión no ideales.***

Las altas temperaturas ambientales son probablemente el principal factor que limita el rendimiento de los pollos de engorde y ponedoras comerciales en las unidades de producción de gran escala de los países tropicales en desarrollo. Si bien otros factores pueden abordarse con un costo moderado mediante el establecimiento de estrategias de gestión adecuadas, el costo de las instalaciones y la dificultad de disponibilidad de un suministro de electricidad seguro y fiable hace que la refrigeración de los alojamientos resulte problemática.

Un método relativamente simple para mejorar la tolerancia al calor en las parvadas comerciales sin tener que desarrollar líneas de selección completa por separado es la incorporación de genes individuales responsables de la densidad del plumaje en las líneas parentales de las parvadas que se utilizarán en las regiones con altas temperaturas. Una densidad de plumaje escasa facilita la pérdida de calor corporal. Entre los genes que se han demostrado eficaces para conferir tolerancia al calor figuran: cuello desnudo (*Na*), sin plumas (*Sc*) y rizado (*F*) (Cahaner *et al.*, 2008). Las líneas comerciales que expresan algunos de estos genes se encuentran hoy en día disponibles en algunos países.

***Independientemente de la selección para la tolerancia al calor, los genotipos comerciales de pollos de engorde y ponedoras requieren una buena gestión y alimentación para poder expresar su potencial genético para la producción de carne o huevos. No pueden tener un buen rendimiento en aquellos sistemas de las zonas rurales en los que las aves se alimentan parcialmente de desechos.***

Se han adoptado diversos métodos para incorporar los genes asociados con una producción superior de carne y huevos en las cepas comerciales a poblaciones destinadas a entornos menos idóneos. Estos entornos van desde los sistemas de producción rurales basados en la alimentación parcial con desechos, donde prácticamente los únicos insumos son las sobras del hogar, hasta las unidades comerciales de pequeña y mediana escala, donde las aves se crían en confinamiento y se alimentan con dietas compuestas pero están expuestas a elevadas temperaturas ambientales.

### Cruce

En muchas regiones, los genotipos locales autóctonos y comerciales se han cruzado con miras a obtener aves tolerantes a las condiciones locales caracterizadas, al mismo tiempo, por un rendimiento razonable. En casi todos los programas de cruzamiento, el ave cruzada muestra una producción de huevos y/o una tasa de crecimiento considerablemente mejores que las de los progenitores de raza autóctona, si bien puede presentar problemas relativos a:

- la pérdida del instinto de incubar de las gallinas, lo que las incapacita para reproducirse naturalmente;
- la necesidad de mantener líneas parentales/razas separadas y de sustituir anualmente los individuos cruzados F1;
- la necesidad de insumos adicionales, en particular piensos, para alcanzar el potencial genético de las aves destinadas a la producción;
- un cambio en la apariencia y el "tipo", que afecta a la aceptación de las aves por parte de los agricultores y los consumidores de carne y huevos de aves de corral;
- la erosión de los recursos genéticos.

### Introgresión e intercambio de gallos

Otra estrategia para mejorar el rendimiento de las poblaciones locales es la introgresión de material genético. Esto puede lograrse mediante retrocruzamiento o programas de intercambio de gallos.

La experiencia ha demostrado que para que un programa de retrocruzamiento resulte sostenible es preciso incrementar los niveles de alimentación suplementaria y mejorar la gestión y el control de las enfermedades a medida que aumenta la frecuencia de genes exóticos. Los programas de intercambio de gallos implican la distribución de gallos de razas mejoradas a los pequeños productores. Sin embargo, varios informes han concluido que este tipo de mejora no ha cambiado las poblaciones básicas, excepto por lo que respecta a una mayor variación en el color del plumaje (Besbes, 2008).

### Selección dentro de las razas autóctonas

La selección para mejorar la producción dentro de los ecotipos o razas autóctonas es problemática por las siguientes razones:

- La selección efectiva depende de un registro preciso de la genealogía y el rendimiento.
- Todas las aves deben estar sujetas a variaciones ambientales similares.
- La producción de huevos en condiciones de cautividad en jaulas puede tener poca correlación con el rendimiento reproductivo en sistemas de alimentación parcial con desechos.

- Los componentes de la reproducción en sistemas de alimentación parcial con desechos son muy complejos, por lo que la selección en estas condiciones reviste una extrema dificultad.

A pesar de la considerable variación genética de la mayoría de las razas autóctonas para la producción de carne y huevos, la complejidad del sistema de producción y de las características deseables conlleva una serie de obstáculos para efectuar una selección que mejore eficazmente el rendimiento. Hay ejemplos de mejora del rendimiento gracias a este enfoque, pero son pocos y con ganancias modestas (Sørensen, en FAO, 2010).

### DIVERSIDAD GENÉTICA Y CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS GENÉTICOS

En los países en desarrollo es motivo de preocupación generalizada que, debido a la sustitución de las razas poco productivas, la urbanización, el cruzamiento y el sacrificio sanitario de las parvadas en respuesta a los focos de enfermedades, el mundo pueda estar perdiendo un valioso e insustituible material genético avícola.

***Se ha manifestado asimismo preocupación por la pérdida de variabilidad genética en las líneas comerciales de aves de corral tras la drástica reducción mundial del número de criadores de aves de corral comerciales y el número de poblaciones en condiciones de selección en los últimos 20 años*** (Arthur y Albers, 2003). ***Despierta especial preocupación la eventualidad de que la reducción de la variabilidad genética pudiera poner en peligro la industria en el caso de un brote de enfermedad grave con nuevas cepas de virus.***

***Según La situación de los recursos zoogenéticos mundiales para la alimentación y la agricultura de la FAO, de las 2 000 razas de aves para las cuales se dispone de datos, el 30 por ciento se encuentra en situación de riesgo, el 35 por ciento no corre riesgo y el resto presenta una situación de riesgo desconocido*** (Hoffmann, 2008).

En el pasado, la diversidad genética estaba determinada en gran medida por el fenotipo. Recientemente, el análisis del ADN constituye una nueva tecnología de gran valor para la determinación de las relaciones entre individuos, razas y ecotipos. Se han aplicado eficazmente métodos de agrupamiento que usan marcadores microsatélites para asignar individuos a su raza de origen, así como para determinar el grado de diversidad genética entre las poblaciones.

***Una serie de estudios recientes han mostrado grandes variaciones de heterocigosis dentro de una raza o ecotipo, que se sitúan en un 28 por ciento para una raza de adorno, un 40 por ciento para las ponedoras de huevo blanco, entre un 45 y un 50 por ciento para las ponedoras de huevo marrón, de un 50 a un 63 por ciento para los pollos de engorde, y un 67 por ciento para una población de gallinas de zonas rurales*** (Tixier-Boichard, Bordas y Rognon, 2008).

Diversos estudios realizados en África parecen indicar que las gallinas de las poblaciones rurales no muestran una estructura típica de la raza. Si bien existe un alto grado de variación entre las aves en una misma población, se observan diferencias entre las poblaciones solo en caso de grandes distancias geográficas.

Existe pues un considerable intercambio de aves entre las aldeas limítrofes, lo que confirma que las afirmaciones de muchos países relativas a la existencia de un significativo número de razas o ecotipos de gallinas autóctonas de poblaciones rurales en una región pueden fundarse adecuadamente mediante medidas moleculares basadas en un grado mínimo de diversidad genética.

Es preciso contar con un enfoque integrado para la caracterización de razas y los datos sobre los sistemas de producción, los fenotipos y los marcadores moleculares deberán combinarse con este fin. Asimismo es necesaria una descripción completa de los entornos de producción a fin de profundizar en el conocimiento comparado de la aptitud para la adaptación de recursos genéticos animales específicos.

Dada la importancia de las amenazas que comportan las epizootias y el cambio climático, la caracterización de los mecanismos de defensa contra los patógenos deberá ser una prioridad. En consecuencia, la caracterización fenotípica sobre el terreno e *in situ* es altamente deseable.

## REFERENCIAS

- Arthur, J.A. y Albers, G.A.A.** 2003. Industrial perspective on problems and issues associated with poultry breeding. En W.M. Muir y S.E. Aggrey, eds. *Poultry genetics, breeding and biotechnology*. Wallingford, Reino Unido, CABI Publishing.
- Besbes, B.** 2008. Genotype evaluation and breeding of poultry for performance under sub-optimal village conditions. *Actas del XXIII congreso sobre aves de corral*, Brisbane, Australia, 30 de junio - 4 de julio de 2008. CD-ROM.
- Cahaner, A., Druyan, S., Hadad, Y., Yadgari, L., Astrachan, N., Kalinowski, A. y Romo, G.** 2008. Breeding broilers for tolerance to stresses. *Actas del XXIII congreso sobre aves de corral*, Brisbane, Australia, 30 de junio - 4 de julio de 2008. CD-ROM.
- FAO.** 2010. *Chicken genetic resources used in smallholder production systems and opportunities for their development*, por P. Sørensen. FAO Smallholder Poultry Production Paper n.º 5. Roma.
- Hoffmann, I.** 2008. The global plan of action for animal genetic resources and the conservation of poultry genetic resources. *Actas del XXIII congreso sobre aves de corral*, Brisbane, Australia, 30 de junio - 4 de julio de 2008. CD-ROM.
- 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.
- Pym, R.A.E., Guerne Bleich, E. y Hoffmann, I.** 2006. The relative contribution of indigenous chicken breeds to poultry meat and egg production and consumption in the developing countries of Africa and Asia. *Actas de la XII Conferencia europea sobre aves de corral*, 10-14 de septiembre de 2006, Verona, Italia. CD-ROM.
- Sonaiya, E.B., Branckaert, R.D.S. y Gueye, E.F.** 1999. Research and development options for family poultry. *Primera conferencia electrónica sobre avicultura familiar Red Internacional para el Desarrollo de la Avicultura Familiar (RIDAF / Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO))*. 7 de diciembre de 1998 - 5 de marzo de 1999. Documento de presentación.
- Tixier-Boichard, M., Bordas, A. & Rognon, X.** 2008. Characterization and monitoring of poultry genetic resources. *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.