

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

## Diversidad genética y conservación de los recursos genéticos

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

### DESARROLLO DE RAZAS Y DIVERSIDAD GENÉTICA

La mayor parte de las especies de aves de corral del mundo presentan una enorme diversidad genética como consecuencia de:

- las actividades llevadas a cabo por los seleccionadores y criadores de aves de corral de todo el mundo durante largo tiempo;
- el extraordinario número de pequeñas parvadas alimentadas en parte con desechos que se crían en los sistemas de agricultura de subsistencia en los países en desarrollo;
- los esfuerzos de los criadores comerciales para producir líneas de aves con un alto rendimiento de carne y huevos.

Muchas de las razas desarrolladas durante siglos fueron seleccionadas tanto por las características morfológicas y la apariencia como para la producción. Prueba de ello es la enorme cantidad de razas de gallinas y ecotipos que podemos encontrar en el mundo.

Las principales características de las aves de corral que hacen posible un rápido aumento del número de razas y ecotipos en todos los países son sus tasas de reproducción realmente elevadas y los cortos intervalos de generación. Paradójicamente, es esta misma capacidad lo que ahora amenaza la supervivencia de muchas de las razas desarrolladas en el pasado. La necesidad de una producción eficiente, junto con la complejidad y el costo de funcionamiento de los programas de cría eficaces, se ha traducido en líneas comerciales seleccionadas de pollos de engorde y gallinas ponedoras que han sustituido varias de las razas que se criaban antes con fines de producción; en los últimos 20 años se ha asistido también a una drástica reducción del número de empresas de cría comercial y de líneas genéticas.

En cualquier debate sobre la diversidad genética, con el término *razas* se hace referencia a conceptos eminentemente culturales en lugar de a entidades físicas. Ello es debido a que los estándares de la raza se han definido durante largo tiempo por el fenotipo, el cual puede implicar o no diferencias significativas en el genotipo. Solo recientemente se han desarrollado herramientas moleculares capaces de definir el grado de diversidad genética entre las diferentes razas. Es por tanto necesario adoptar una definición amplia de *raza* hasta que no se defina el término de una manera más objetiva.

Las razas de aves de corral se pueden clasificar en varios grupos diferentes en función de su uso presente y pasado. Russell (1998) diferencia las razas de aves de corral en: líneas industriales o comerciales; razas utilizadas en la agricultura tradicional; razas históricas que incluyen las antiguas especies autóctonas; razas de combate utilizadas principalmente en las peleas de gallos; razas ornamentales, que se utilizan principalmente en las exhibiciones, y las líneas experimentales. Dentro de estas razas los colores de los plumajes y los tipos de cresta son muy diversos (Simianer y

Weigend, 2007), lo que parece indicar la existencia de un enorme grado de diversidad genética y plantea preguntas acerca de la mejor manera de asignar los limitados recursos existentes para conservar esta diversidad lo más eficazmente posible.

### CLASES DE RAZAS Y NIVEL DE RIESGO

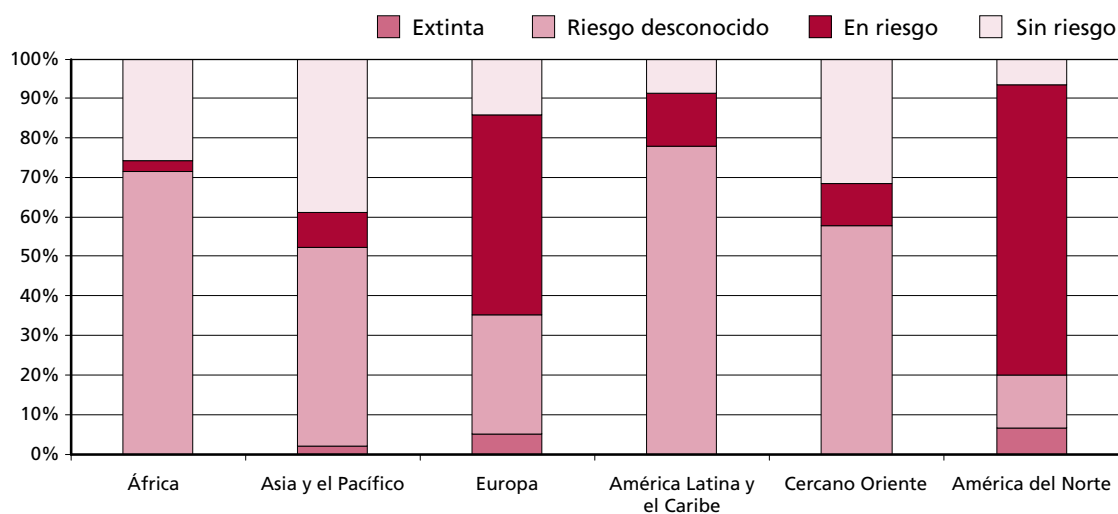
En la actualidad existe una considerable preocupación acerca del número de razas de aves de corral extintas o en peligro de extinción. Esta información procede de *La situación de los recursos zoogenéticos mundiales para la alimentación y la agricultura* (FAO, 2010), la primera evaluación mundial sobre la diversidad de los animales domésticos. El proceso de evaluación incluyó la actualización de la base de datos mundial del Sistema de Información sobre la Diversidad de los Animales Domésticos (DAD-IS), que ahora contiene información relacionada con 16 especies avícolas, 3 505 poblaciones de razas nacionales y alrededor de 2 000 razas. Las razas de pollos constituyen la gran mayoría (63 por ciento) del total de razas de aves, seguidas de las de patos (11 por ciento), gansos (9 por ciento) y pavos (5 por ciento). Las razas autóctonas o locales representan la mayor parte de la diversidad genética de las aves de corral del mundo. Las razas se han clasificado en función de si se registran en un solo país (locales), en varios países de la misma región (transfronterizas regionales), o en varias regiones (transfronterizas internacionales). Los porcentajes de cada una de estas categorías varían considerablemente de una región a otra (para más detalles, véase Hoffmann, 2008).

Como se señala en Hoffmann (2008), con frecuencia faltan datos de población, lo que hace que la evaluación de riesgos sea extremadamente difícil. La carencia de datos es consecuencia de las dificultades que comporta el seguimiento del ganado menor y de la escasa importancia que, en general, la mayoría de los gobiernos otorgan a las aves de corral, a pesar de las importantes funciones que desempeñan en relación con la seguridad alimentaria, los medios de vida rurales y la equidad de género. Para el 36 por ciento de las razas avícolas registradas, el estado de peligro resulta desconocido; el 35 por ciento no está en peligro, y el 30 por ciento está en situación de riesgo. De 2 000 razas de aves registradas, el 9 por ciento —principalmente gallinas (83 por ciento)— se clasifican como extintas (FAO, 2010). La mayoría de estas razas extintas eran de Europa (Figura 1).

Las regiones con las mayores proporciones de razas de aves en situación de riesgo pertenecen a América del Norte, con el 73 por ciento del total de razas avícolas, y Europa y el Cáucaso, con el 51 por ciento. Entre las diferentes especies de aves, las razas en situación de riesgo son el 36 por ciento de las gallinas y pavos, el 31 por ciento de los gansos, y el 25 por ciento de los patos.

**GRÁFICO 1**

Situación de riesgo de las razas de gallinas locales y regionales, por regiones



Fuente: DAD-IS.

**CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS GENÉTICOS DE LAS AVES DE CORRAL**

La importancia de las razas autóctonas de aves de corral para la agricultura de subsistencia de muchos países en desarrollo, junto con la preferencia de numerosos consumidores por sus huevos y carne, parece indicar que estos recursos genéticos no están bajo amenaza inmediata. Sin embargo, la erosión gradual de la integridad genética de las poblaciones debida a los cruzamientos y programas de mejoramiento es motivo de preocupación. Además, se ha observado que en ocasiones la variación genética real entre las diferentes razas de aves autóctonas de regiones cercanas es mínima, como consecuencia de intercambios de larga data de reproductores entre las aldeas. Solo se observa una sustancial diversidad genética entre las poblaciones de gallinas de las aldeas de poblaciones muy distantes geográficamente (Tixier-Boichard, Bordas y Rognon, 2008).

En los países desarrollados los criadores de aves de corral desempeñan un papel vital en el mantenimiento de poblaciones genéticamente diversas de especies avícolas. La alta tasa reproductiva y el breve intervalo de generación de la mayoría de las especies hacen que las poblaciones reproductivamente viables puedan mantenerse a un costo razonable. La mayoría de los "criadores puros" están motivados por el placer que les reporta la parvada y la aventura de la crianza, pero constituyen, sin duda, una fuente vital, en buena medida sin explotar, de diversidad y recursos genéticos avícolas. Estos criadores y los productores de aves de corral de pequeña escala de los países en desarrollo son un importante medio de conservación *in vivo* de los recursos genéticos de las aves de corral.

Recientemente, los recursos genéticos de las aves de corral han experimentado una pérdida significativa debido a la terminación de las líneas comerciales asociadas con fusiones de empresas de cría y con la consolidación mundial de las explotaciones comerciales de cría de aves de corral. También se han producido importantes pérdidas en las líneas experimentales, la mayoría de las cuales se producen en centros de investigación, ya que cada vez es más difícil encontrar los fondos necesarios para su conservación.

Además de la conservación *in vivo*, el material genético también se conserva *in vitro*, principalmente a través de la crío-conservación de semen. Bajo este enfoque, el retrocruzamiento repetido es necesario para restablecer una raza, lo que puede tardar hasta siete generaciones. Además, el genoma original de la raza desaparecida no puede restablecerse por completo con este enfoque, debido a la pérdida de ADN mitocondrial. Aunque los embriones crío-conservados permiten el completo restablecimiento de una raza, esto no es posible para las especies de aves en la actualidad. La crío-conservación de células aisladas de embriones, células germinales primordiales o células blastodermo puede ser una opción en el futuro, pero hoy en día es demasiado costoso para los programas de conservación genética (Hoffmann, 2008).

**LOS PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN**

Según la base de datos de la FAO, se estima que alrededor del 25 por ciento de las razas de gallinas están incluidas en los programas de conservación, aunque no se dispone de información acerca de las características o eficacia de estos programas. De acuerdo con informes nacionales de la FAO, solo el 15 por ciento de los países (la mitad de ellos países en desarrollo) tienen programas de conservación de aves de corral (*in vivo* e *in vitro*), que contemplan el 63 por ciento de las razas locales y el 11 por ciento de las poblaciones nacionales de razas transfronterizas. Según información del Banco de datos mundial, 195 razas de aves de corral (de las cuales un 77 por ciento son gallinas, un 9 por ciento patos, otro 9 por ciento gansos y un 3 por ciento pavos) tienen programas de conservación, si bien algunos de estos datos no están actualizados. Hoffmann (2008) recoge detalles sobre programas nacionales específicos que no figuran en el Banco de datos mundial.

**MEDIR LA DIVERSIDAD GENÉTICA**

Recientemente se ha pasado de la diferenciación de las razas de aves de corral en función de las características morfológicas y la coloración del plumaje a la diferenciación basada en mediciones a nivel molecular. El uso de marcadores moleculares puede propor-

cionar criterios cuantificados para evaluar la diversidad genética, tanto en el seno de las poblaciones como entre ellas. Sin embargo, si bien pueden usarse para estudiar la relación entre poblaciones, proporcionar información sobre su historial, detectar introgresiones y contribuir a la definición genética de una raza, los marcadores moleculares *no* proporcionan información sobre fenotipos ni características de adaptación especiales. Es fundamental realizar un muestreo adecuado para la caracterización molecular de una raza a efectos comparativos; se requiere un mínimo de entre 30 y 50 individuos. La determinación del genoma de la gallina en 2004 (Hillier *et al.*, 2004) ha facilitado el uso de marcadores moleculares para la caracterización de las razas y ecotipos. Aunque el conocimiento del genoma de otras aves de corral es menos completo, hay mapas de ligamiento para patos, codornices y pavos, y la referencia al genoma de la gallina constituye en general un enfoque eficaz para estudiar el orden y estructura de los genes. La disponibilidad de marcadores moleculares no es, en consecuencia, un factor limitante en la mayoría de las especies de aves de corral. Son preferibles los marcadores microsátélites altamente polimórficos, ya que proporcionan gran cantidad de información para un número limitado de loci; la mayoría de los estudios utilizan entre 20 y 30 marcadores. Es probable un mayor desarrollo de las herramientas moleculares para el estudio de la diversidad genética que usan el polimorfismo de nucleótido único.

### LA DIVERSIDAD GENÉTICA EN LAS RAZAS Y POBLACIONES

Como observan Tixier-Boichard, Bordas y Rognon (2008), los estudios que usan marcadores microsátélites muestran grandes variaciones en heterocigosis, que van desde un 28 por ciento para una raza de adorno hasta un 67 por ciento para una población de aldea, aunque el valor medio (alrededor de un 50 por ciento) es bastante inferior al observado en los mamíferos domésticos. Los niveles más altos de diversidad en el seno de una población se registran en especies silvestres ancestrales, poblaciones locales no seleccionadas y un reducido número de razas estandarizadas criadas en grandes poblaciones y de líneas comerciales de pollos de engorde. Se obtuvo un rango de valores para las razas europeas de adorno, lo que refleja la variabilidad de la historia de la población dentro de este tipo de población. Los valores esperados para el rango de heterocigosis se sitúan desde un 50 a un 63 por ciento para los pollos de engorde y un 45 a un 50 por ciento para las ponedoras de huevo marrón, hasta aproximadamente un 40 por ciento para las ponedoras de huevo blanco, que presentan los niveles más bajos de todas las líneas comerciales. Estos estudios parecen indicar que existe un importante acervo de diversidad genética dentro de las razas locales de gallinas.

### SEGUIMIENTO DE LAS POBLACIONES GENÉTICAS

El *Plan de acción mundial sobre los recursos zoogenéticos* (FAO, 2007) identifica la necesidad de estrategias basadas en los países para garantizar que las actividades de inventario y seguimiento puedan vincularse y coordinarse con planes de acción como los censos agrícolas o las encuestas de población ganadera. El seguimiento requiere la comprobación periódica del estado de la población, así como la evaluación de las tendencias en el tamaño y estructura de las poblaciones y razas, su distribución geográfica, el estado del peligro de extinción y la diversidad genética. Debido

a su importante aportación al consumo de carne de aves de corral en las zonas rurales de los países en desarrollo, es vivamente aconsejable efectuar el seguimiento de las poblaciones de pollos de razas locales. Dicho seguimiento contribuirá a la planificación de políticas nacionales de desarrollo en estos países.

### REFERENCIAS

- FAO. 2007. *Plan de acción mundial sobre los recursos zoogenéticos y la Declaración de Interlaken*. Roma.
- FAO. 2010. *La situación de los recursos zoogenéticos mundiales para la alimentación y la agricultura*. Comisión de recursos genéticos para la alimentación y la agricultura. Roma.
- Hillier, L.W., Miller, W., Birney, E., Warren, W., Hardison, R.C., Ponting, C.P., Bork, P., Burt, D.W., Groenen, M.A., Delany, M.E. *et al.* 2004. Sequence and comparative analysis of the chicken genome provide unique perspectives on vertebrate evolution. *Nature*, 432:695-716.
- 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.
- Russell, C. 1998. *Why the SPPA is needed*, versión editada del artículo We must maintain poultry's heritage publicado en el Anuario de 1998 de la APA.
- Simianer, H. y Weigend, S. 2007. Konzept für die Planung von Maßnahmen zur Erhaltung der genetischen Diversität bei landwirtschaftlichen Nutztieren am Modell des Haushuhnes. Abschlussbericht im Rahmen des Programms des BMELV zur Biologischen Vielfalt /Genetische Ressourcen. 60 pp. (informe inédito)
- Tixier-Boichard, M., Bordas, A. y 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.