

Parte 4

ESTADO DE LA CUESTIÓN EN LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS ZOOGENÉTICOS





Introducción

Esta parte del informe proporciona una visión general del estado actual de las metodologías y técnicas para la gestión de los recursos zoogenéticos para la alimentación y la agricultura. Dado que la gestión de los recursos zoogenéticos no constituye una disciplina científica establecida, la Sección A describe en términos generales los conceptos básicos en los que se fundamenta la comprensión del término por parte de la FAO. Dichos conceptos son resultado de una serie de reuniones de expertos. Luego se destacan los avances metodológicos en los campos de investigación pertinentes, y se ilustran los descubrimientos importantes mediante estudios de casos. Por último, se identifican las lagunas en nuestros conocimientos actuales, y se proponen prioridades para investigaciones futuras.

Sección A

Conceptos básicos

1 Recursos zoogenéticos y razas

Aquí se definen los recursos zoogenéticos como aquellas especies animales que se utilizan, o se pueden utilizar, para la producción de alimentos y la agricultura¹, así como las poblaciones que contiene cada una. A las poblaciones diferenciadas dentro de una misma especie se las suele denominar razas. La definición amplia del término «raza» que la FAO utiliza (Recuadro 67) es un reflejo de las dificultades que comporta el establecimiento de una definición estricta del término.

Recuadro 67
Definición de raza adoptada por la FAO

O bien un grupo subspecífico de ganado doméstico con características externas definibles e identificables que permiten separarlo por inspección visual de otros grupos definidos de manera semejante dentro de la misma especie, o bien un grupo cuya separación geográfica y/o cultural de grupos fenotípicamente similares ha llevado a aceptar su identidad separada.

Fuente: FAO (1999).

En los países desarrollados, las razas están definidas de forma relativamente clara. Cabe destacar a este respecto la importancia del papel que desempeñan las asociaciones de mejora ganadera, que suelen ser organizaciones voluntarias, que supervisan los estándares de cría, proporcionan un registro de animales y promueven la utilización de la raza. A finales del siglo XVIII surgió en Europa occidental la práctica sistemática de mejora de las razas mediante un registro de la cría y pedigrís compartidos, y las primeras organizaciones de mejoramiento se fundaron en Inglaterra durante el siglo XIX. Bajo los auspicios de dichas organizaciones, se ha llegado a distinguir una raza como una población que comparte ancestros comunes, que se ha sometido a objetivos de selección similares, y que se ajusta a determinados «estándares de cría» bien establecidos.

Por lo general, las razas no están completamente aisladas en términos genéticos. Deben cambiar constantemente en respuesta a las exigencias del mercado, y en ocasiones se las llega a suplementar con material genético de otras razas (FAO, 2003). Además, aunque existen asociaciones dedicadas exclusivamente a razas específicas, los preceptos a seguir cuando se establecen criterios para definir una raza siguen siendo vagos. Las definiciones de razas en el contexto de los países desarrollados han incluido «animales que comparten una pauta común de uso en agricultura, un determinado grado de uniformidad en su fenotipo, y un

¹ Los peces están excluidos ya que sus exigencias de manejo y sus técnicas de cría son muy diferentes. El término «recursos genéticos de los animales de granja», que se había utilizado por FAO en relación con la Estrategia Mundial para la Gestión de los Recursos Genéticos de los Animales de Granja, ha sido criticado, ya que parecía excluir animales no criados en granjas, sino en sistemas móviles.

PARTE 4

acervo génico común» (FAO, 1995) y «grupos intraespecíficos diferenciados, cuyos miembros comparten características particulares que los distinguen de otros grupos» (FAO, 2003). En su análisis de la situación en los Estados Unidos de América, Hammak (2003) observa que todo lo que se requiere para iniciar un registro de cría es «adoptar los requisitos específicos para la inclusión y empezar el registro genealógico». De modo similar, en la legislación de la Unión Europea (UE), no existe una definición de «raza» que vaya más allá de exigir que para poder registrarse como animal de pura raza, el pedigrí del animal debe incluir trazabilidad a «padres y abuelos... que se inscriben o registran en un libro de manada de la misma raza...[y el propio animal debe]... o bien inscribirse o registrarse y ser incluíble en dicho libro de manada» (la cita, tomada de la Directiva del Consejo 77/504/EEC, se refiere al ganado bovino, pero se aplican reglas parecidas a otras especies).

De hecho, buscar una definición perfecta puede no tener mucho sentido. En palabras de Jay Lush, figura prominente en el campo de la cría y la genética animal,

«Una raza es un grupo de animales domésticos, así denominado por acuerdo consensuado entre los criadores, ... es un término que surgió entre los mejoradores de ganado, creado por así decirlo para su propio uso, y no se justifica que nadie asigne a este término una definición científica ni que se critique a los criadores cuando se desvían de la definición formulada. El término es suyo, y es el uso común de los ganaderos lo que debemos aceptar como la definición correcta.» (Lush, 1994).

En las regiones del mundo en desarrollo, la situación es aún más compleja, y el término «raza» tiene a menudo poco significado. Las poblaciones que se aíslan del resto, ya sea por razones geográficas, ecológicas o culturales, tenderán a diferenciarse a consecuencia de la selección natural y artificial, así como por la deriva genética (FAO, 2003). Ahora bien, los

nombres utilizados para distinguir poblaciones de ganado no necesariamente se corresponden con la diversidad genética subyacente. En muchos casos, los animales no corresponden a ninguna raza reconocida, aunque puede haber términos locales que se refieran a poblaciones distintas.

Cuando resulta difícil distinguir poblaciones genéticamente diversas, los estudios moleculares pueden contribuir a la definición de razas separadas y grupos de razas. Estudiar los aspectos culturales y ecológicos de la práctica ganadera es también un medio de identificar poblaciones que merecen ser tratadas como razas separadas. La definición siguiente es un ejemplo de dicho enfoque:

«Una población de animales domésticos puede considerarse una raza, si los animales cumplen los criterios de i) estar sometidos a un patrón común de utilización, ii) compartir un hábitat/área de distribución comunes, iii) representar en gran medida un acervo génico cerrado, y iv) ser considerados como diferentes por sus criadores» (Köhler-Rollefson, 1997).

Así pues, en ausencia de registros de las asociaciones de criadores o de estudios moleculares, las opiniones de los propios ganaderos proporcionan el mejor indicador de la identidad de raza. Se pueden identificar, pues, grupos de ganaderos que estén criando animales de un tipo diferenciado; que puedan reconocer dicho tipo de manera fiable; que intercambien plasma germinal sólo con otros ganaderos dedicados a criar el mismo tipo; y demostrar que estas prácticas de cría llevan realizándose desde hace muchas generaciones (FAO, 2003).

Dentro de una raza puede haber «estirpes», «cepas», «variedades» o «líneas»; dichos términos, que a menudo se usan de modo intercambiable, describen poblaciones dentro de razas que son fenotípicamente distintas a consecuencia de la selección humana. El término «ecotipo» se refiere a una población dentro de una raza que está genéticamente adaptada a un hábitat específico.

2 Gestión de los recursos zoogenéticos

La gestión de los recursos zoogenéticos se centra en el mantenimiento de la diversidad genética. Sin embargo, la mayoría de los métodos y técnicas de las ciencias animales (como ganadería, cría o genética animal) no se han desarrollado teniendo en cuenta esta idea. Esto hace que no exista un conjunto bien definido de metodologías cubiertas por la frase «gestión de los recursos zoogenéticos». La visión general que aquí se presenta, por tanto, selecciona las metodologías más pertinentes al tema en cuestión, guiadas por la definición de la FAO:

«La gestión de los recursos zoogenéticos comprende todas las operaciones de orden técnico, político y logístico implicadas en comprender (caracterización), usar y desarrollar (utilización), mantener (conservación), acceder y compartir los beneficios de los recursos zoogenéticos» (FAO, 2001).

Esta parte del informe incluye, por tanto, descripciones de metodologías para la caracterización y la conservación (Secciones B y F); debido a su importancia creciente, los métodos de caracterización molecular se presentan separadamente de otros aspectos de caracterización (Sección C). Sin embargo, cuando se pasa a la utilización – uso y desarrollo de los recursos zoogenéticos para la agricultura y la producción alimentaria – no ha surgido un concepto claro. Por consiguiente, no resulta posible presentar una descripción completa del estado actual de la utilización. No obstante, la FAO ha empezado a identificar elementos clave de dicho concepto, utilizando como punto de partida la definición de uso sostenible propuesta por el Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB):

«Uso sostenible es el uso de componentes de diversidad biológica de un modo y a una cadencia que no conduzca al declive a largo plazo de la diversidad biológica, manteniendo así su potencial

para cubrir las necesidades y aspiraciones de la generación actual y las venideras» (Artículo 2 del CDB).

Para cumplir dicho objetivo, la FAO ha propuesto que:

- es posible un uso juicioso de los recursos zoogenéticos sin agotar la diversidad de los animales domésticos;
- deben utilizarse recursos zoogenéticos con altos niveles de aptitud biológica adaptativa al medio ambiente correspondiente, así como desplegar principios genéticos sólidos; y
- el desarrollo de recursos zoogenéticos incluye una amplia gama de actividades en curso que deben planificarse y ejecutarse bien para tener éxito, y acrecentarse con el tiempo.

Por tanto, un elemento importante del uso (sostenible) de recursos zoogenéticos consiste en garantizar que las razas localmente adaptadas sean una parte funcional de los sistemas de producción. Los caracteres de aptitud biológica adaptativa, algunos de los cuales quizá no se hayan descubierto aún, son de particular importancia, ya que son genéticamente complejos y no se pueden obtener por selección en un corto período de tiempo. Inevitablemente, el uso de recursos zoogenéticos incluye el desarrollo (los recursos zoogenéticos son recursos dinámicos, que cambian con cada generación en interacción con el entorno físico y según los criterios de selección de sus cuidadores). El enfoque que se propone para la mejora genética consiste en basar la labor de cría en los recursos genéticos localmente adaptados. Esto ayudará a evitar la pérdida de razas con atributos únicos o singulares. Asimismo debe explotarse la variación genética existente en la capacidad de los animales para utilizar recursos localmente disponibles, sobrevivir, producir y reproducirse en condiciones de una agricultura de insumo bajo-medio mediante programas reproductivos bien diseñados. Deberán plantearse también medidas complementarias como son mejorar el suministro de pienso y agua,

PARTE 4

tratar las enfermedades y parásitos, y gestionar la reproducción, en las estrategias diseñadas para mejorar el rendimiento de dichas razas.

Así pues, los métodos de mejora genética son fundamentales para el desarrollo de las razas. Sin embargo, los métodos científicos para los programas reproductivos se han desarrollado mayormente en sistemas productivos de alto insumo, y en condiciones infraestructurales favorables. Los programas reproductivos no suelen incluir el mantenimiento de la diversidad genética dentro de una raza y entre distintas razas como objetivo explícito. El estado de los conocimientos en el campo de la mejora genética se describe en la Sección D.

A poder ser, los programas reproductivos deberían formar parte de una estrategia holística cuyo objetivo sería la intensificación sostenible de los sistemas productivos para mejorar el nivel de vida de los productores. Se ha propuesto la intensificación sostenible como la manera ideal de mejorar los sistemas productivos, y se define del modo siguiente:

«La intensificación sostenible de los sistemas productivos consiste en la manipulación de insumos entrantes, y de productos salientes, de sistemas de producción ganadera dirigidos a aumentar la producción y/o la productividad y/o cambiar la calidad del producto, manteniendo al mismo tiempo la integridad a largo plazo de los sistemas y entorno circundante, de modo que se cubran las necesidades de las generaciones humanas actuales y futuras. La intensificación agrícola sostenible respeta las necesidades y aspiraciones de la población local e indígena, toma en consideración los roles y valores de sus recursos genéticos localmente adaptados, y se plantea la necesidad de alcanzar una sostenibilidad medioambiental a largo plazo dentro del agro-ecosistema y más allá de él» (FAO, 2001).

Aplicar estos principios generales sobre el uso y desarrollo de los recursos zoogenéticos no es meramente una cuestión de metodología

científica, sino que requiere una combinación efectiva de metodologías y técnicas aunadas a políticas de desarrollo apropiadas. Para apoyar el desarrollo de políticas, se precisan análisis económicos que describan la importancia económica de las razas localmente adaptadas, en particular desde la perspectiva del pequeño ganadero; que se defina el valor de la diversidad genética del ganado; y que se comparen distintas estrategias de gestión. En la Sección E se presenta una visión general de los métodos de valoración económica.

Otra dificultad relacionada con el concepto de utilización estriba en distinguirla claramente de la conservación *in vivo*. Este problema surge debido al hecho de que el uso sostenible se considera el método preferido para mantener los recursos zoogenéticos. Así, cuando se define la conservación en el sentido amplio de garantizar el mantenimiento de todos los recursos zoogenéticos pertinentes, ya incluye su uso sostenible. Ahora bien, una definición más operativa, que permite delimitar más claramente el tema, y que se utiliza en la Sección F sobre métodos de conservación, es que la conservación engloba actuaciones que son necesarias porque el uso continuado de un determinado recurso genético se ve amenazado. El papel de la conservación consiste en garantizar la disponibilidad de recursos genéticos singulares o únicos para ganaderos y mejoradores en un futuro, y por consiguiente, la conservación puede considerarse como parte de una estrategia global para utilizar los recursos zoogenéticos de manera sostenible, con objeto de cubrir las necesidades humanas actuales y venideras. Para sustentar las decisiones respecto a las estrategias de conservación, es importante disponer de una estimación del estado actual de riesgo (véase más abajo), y también identificar amenazas que puedan afectar a la raza en el futuro próximo. Esto último permite que las intervenciones, como podrían ser un desarrollo de la raza para mantenerla, puedan tener lugar en una etapa suficientemente temprana.

Acceder y compartir los beneficios de los recursos zoogenéticos (que son también componentes de la

definición de la FAO sobre gestión de los recursos zoogenéticos) son áreas clave para el desarrollo de políticas. En la Parte 1 – Sección C se describen las interdependencias entre regiones en términos de acceso a los recursos zoogenéticos, así como las pautas de intercambio pasadas y presentes. Los avances en biotecnología (descritos en las Secciones C y F) han facilitado el intercambio y el uso de recursos genéticos, se han empezado a detectar genes que regulan caracteres funcionales, y se han abierto nuevas oportunidades para el uso de material genético. Indudablemente desempeñarán un papel importante en las pautas futuras de acceso y distribución de los beneficios. Sin embargo, la contribución que pueden aportar las metodologías desarrolladas en las ciencias políticas y sociales a la formulación de políticas apropiadas para el acceso y distribución de éstos cae fuera del ámbito del presente análisis.

3 Clasificación del estado de riesgo

La evaluación del estado de riesgo de razas o poblaciones de ganado es un elemento importante en la planificación de la gestión de los recursos zoogenéticos. El estado de riesgo de una raza informa a todas las partes interesadas sobre si deben emprenderse actuaciones, y con qué urgencia. Gandini *et al.* (2004) definen «grado de peligrosidad» como «cuantificar la probabilidad de que, en las circunstancias y expectativas actuales, la raza se extinga». Calcular de manera precisa los grados de riesgo no es empresa fácil, ya que incorpora factores tanto genéticos como demográficos.

Es evidente que el tamaño de la población actual es un factor importante en la determinación del estado de riesgo. Una población pequeña corre mayor riesgo de ser eliminada por desastres naturales, enfermedades o un manejo incorrecto. No obstante, el mero recuento de cabezas de ganado, o incluso de animales en edad reproductiva, no proporciona una visión completa de su estado de riesgo.

El apareamiento entre individuos que comparten ancestros comunes tiende a reducir la tasa de variación alélica en la generación siguiente. De este modo se reduce la diversidad genética de la población. La acumulación de alelos recesivos deletéreos puede amenazar la aptitud biológica de la población y afectar negativamente las tasas reproductivas, aumentando por tanto el riesgo de extinción (Gandini *et al.*, 2004; Woolliams, 2004). Se suele expresar el nivel de riesgo en términos de la tasa de endogamia o consanguinidad (ΔF) de la población, que es una medida de los cambios esperados en las frecuencias génicas de la población debidos a la deriva genética (Woolliams, 2004). A menudo dicha tasa de endogamia se infiere a partir del tamaño efectivo de la población (N_e). Cuando N_e sube ΔF baja, o de modo más formal, $N_e = 1/(2 \Delta F)$.

El valor de N_e en una población se suele aproximar a partir de la ecuación $N_e = 4MF/(M+F)$, donde M y F son el número de machos y hembras reproductores. El método se basa en el supuesto de que los apareamientos entre estos animales reproductores son aleatorios. Sin embargo, este supuesto rara vez es aplicable en las poblaciones agropecuarias, dado que algunos individuos contribuyen de manera desproporcionada a la progenie de la siguiente generación. El modo en que se manejan las montas, por ejemplo mediante la puesta en práctica de programas de apareamiento selectivo, influye en el tamaño efectivo de la población. Se han desarrollado diversas técnicas para conseguir que el cálculo incluya los distintos factores, pero ello requiere un mayor aporte de datos (Gandini *et al.*, 2004). La recogida de datos demográficos necesarios para calcular N_e suele ser problemática: puede haber contradicciones entre los datos censales y el registro de hembras y progenie, algunas hembras pueden haberse utilizado en programas de cruce, y no todas las hembras crían cada año (Alderson, 2003). Otro elemento que puede influir en el resultado de las estimaciones de estado de riesgo es el intervalo temporal sobre el que se calcula el riesgo. Dado que las distintas especies agropecuarias tienen distintos intervalos generativos, los cálculos que se

PARTE 4

realicen sobre la base del número de generaciones producirán prioridades distintas de las calculadas sobre una base anual (*ibíd.*).

Es importante destacar algunas implicaciones de los cambios en el tamaño efectivo de una población. A niveles bajos de N_e , sobre todo por debajo de 100, la tasa de pérdida de diversidad genética aumenta de manera espectacular (FAO, 1992a). Por ejemplo, aproximadamente el 18, 10, 4, 1,6 y 0,8 % de la diversidad genética se pierde en diez generaciones cuando N_e es igual a 25, 50, 125, 250 y 500, respectivamente (*ibíd.*). Además, como puede observarse en la ecuación anterior, el valor de N_e es mucho más influenciado por cambios que afecten a la población de machos reproductores (más pequeña) que por los que afecten a la de las hembras. Ello subraya la importancia de considerar el número de machos reproductores en toda evaluación del estado de riesgo.

Aparte del tamaño efectivo de la población actual, el grado de riesgo también está relacionado con las tendencias de crecimiento poblacional. Como se comentó anteriormente, en poblaciones pequeñas existe una mayor probabilidad de que acontecimientos o tendencias adversas conduzcan rápidamente a la extinción. Por encima de un determinado tamaño poblacional, el riesgo de que ello ocurra puede considerarse pequeño (véase más adelante la discusión sobre los umbrales utilizados en diversas clasificaciones de estados de riesgo). Cuanto más rápidamente llega una población a alcanzar el tamaño crítico, menos está expuesta al riesgo de extinción. Evidentemente, si las cifras poblacionales son bajas y la tendencia de crecimiento es negativa, las perspectivas futuras de esta raza no son buenas. Surge una complicación por el hecho que las tasas de crecimiento de las poblaciones de reproductores suelen mostrar fluctuaciones considerables con el tiempo, particularmente cuando las condiciones de producción no se pueden controlar de manera estricta (Gandini *et al.*, 2004). Otros factores que pueden influir en la varianza de la tasa de crecimiento poblacional incluyen la variabilidad de las exigencias del mercado, patrones de

enfermedades, la existencia de programas de concienciación y conservación de los recursos zoológicos, la estabilidad económica general del sector agrícola, y la distribución espacial y densidad de la población (*ibíd.*). Calcular la probabilidad de que el tamaño poblacional se halle dentro de un determinado intervalo de valores en un momento concreto del futuro es pues una tarea llena de dificultades, tanto a nivel teórico como de recogida de datos. A pesar de dichos problemas, las tendencias poblacionales actuales son claramente un factor a considerar en la evaluación del estado de riesgo. Además del tamaño global de la población y de las tasas de crecimiento, el estado de riesgo de una población se ve afectado por otros factores, como son el número de rebaños y la concentración geográfica de la población, que influyen en la exposición a amenazas como las epidemias, así como por factores sociológicos como la edad de los ganaderos que cuidan el rebaño (Woolliams, 2004).

En 1992, la FAO convocó una Consulta de Expertos para emitir recomendaciones para la evaluación del estado de riesgo. La preferencia se inclinó por una clasificación del estado de riesgo de una raza basada en el concepto de N_e ajustada según las tendencias en el tamaño poblacional, nivel de cruces, grado de crioconservación, y variabilidad del tamaño familiar. Se sugirió también incluir el número de manadas o rebaños así como las tendencias en el número de rebaños (FAO, 1992a). Sin embargo, las limitaciones de los datos y la necesidad de un enfoque sistemático a escala mundial llevaron a adoptar un enfoque más sencillo, basado en el número de machos y hembras reproductoras, y en las tendencias en tamaño poblacional (véase una información más detallada más abajo). En el futuro, a medida que se disponga de datos más completos, será posible perfeccionar el método de cálculo para incluir los factores antes mencionados, y adaptarlo a los distintos intervalos generacionales de las distintas especies.

Con objeto de planificar y priorizar, resulta útil clasificar las razas en categorías de estado de

riesgo. Los límites numéricos entre las distintas categorías de estado de riesgo están pensadas como indicadores de la necesidad de iniciar alguna actuación». En una ponencia presentada en la Consulta de Expertos de 1992 se argumentaba que un tamaño de población de entre 100 y 1 000 hembras reproductoras «implica que la raza está en riesgo de extinción». Si no se actúa, su tamaño poblacional efectivo es casi siempre insuficiente para impedir una pérdida genética continuada en las generaciones futuras. El aumento del grado de endogamia es inevitable y amenaza la vitalidad de los animales. Existe el peligro real de una pérdida espontánea, ya sea por una enfermedad súbita o por negligencia humana» (FAO 1992b). Además, un tamaño poblacional de menos de 100 hembras reproductoras indica que «La población está al borde de la extinción. La primera actuación debe ser el aumento del tamaño poblacional. A este nivel de amenaza, la variabilidad genética ya suele estar reducida, de modo que esta población no puede considerarse la misma que la raza antigua» (*ibid.*).

Así las cosas, la clasificación siguiente es la utilizada por la FAO para describir los grados de riesgo de las razas agropecuarias:

- Raza extinta: Se da cuando ya no resulta posible re-crear una población de la raza. La extinción es absoluta cuando ya no quedan machos reproductores (semen), hembras reproductoras (ovocitos), ni embriones.
- Raza en situación crítica: Una raza en la que el número total de hembras reproductoras es menos de 100 o el número de machos reproductores es menor o igual a cinco; o en la que el tamaño global de la población está ligeramente por encima de 100 y en descenso, y el porcentaje de hembras de raza pura está por debajo del 80 %.
- Raza en peligro: Una raza en la que el número total de hembras reproductoras está entre 100 y 1 000 o el número total de machos reproductores es menor o igual a 20 y superior a 5; o en la que el tamaño global de la población está ligeramente por encima de 100 y en aumento y el porcentaje

de hembras de raza pura está por encima del 80 %; o en la que el tamaño global de la población está ligeramente por encima de 1 000 y en descenso y el porcentaje de hembras de raza pura está por debajo del 80 %.

- Raza en situación crítica mantenida y raza en peligro mantenida: Son razas en situación crítica o en peligro que se mantienen merced a un programa público y activo de conservación o en un centro de investigación o privado.
- Raza no en riesgo: Raza en la que el número total de hembras y machos reproductores es superior a 1 000 y 20 respectivamente; o en la que el tamaño poblacional se aproxima a 1 000 y el porcentaje de hembras de raza pura se acerca al 100 %, y en la que el tamaño poblacional global está en aumento.

El sistema de la FAO arriba descrito no es la única clasificación existente sobre el estado de riesgo. Se desarrolló otra clasificación por parte de la Asociación Europea de Producción Animal – Banco de Datos Zoogenético (EAAP–AGDB), y ahora la está utilizando el Sistema Europeo de Información sobre Biodiversidad en Animales de Granja (EFABIS) (<http://efabis.tzv.fal.de/>). Incluye razas de búfalo, bovino, cabra, oveja, asno, cerdo y conejo en 46 países europeos, y se basa en el riesgo genético – representado por las tasas acumulativas de endogamia en 50 años ($\Delta F-50$). Los cálculos se basan en la ecuación ya descrita $N_e = 4MF/(M+F)$ (véase más arriba) con sus supuestos inherentes (EAAP–AGDB, 2005). Cada raza se clasifica en una de cinco categorías según el valor de $\Delta F-50$: no en peligro, <5 %; potencialmente en peligro, 5–15 %; mínimamente en peligro, 16–25 %; en peligro, 26–40 %; y críticamente en peligro, >40 %. Una raza puede ser transferida a una categoría superior de riesgo sobre la base de un conjunto de factores de riesgo adicionales: una alta tasa de cruces internos con otras razas; una tendencia a la baja en el número de hembras reproductoras; o un bajo número de manadas reproductoras (*ibid.*).

PARTE 4

La UE, en el Reglamento de la Comisión (EC) No. 817/2004, establece umbrales de estado de riesgo para incentivar económicamente a los ganaderos que mantienen rebaños de razas amenazadas. Los cálculos se basan en la suma del número de hembras reproductoras de todos los países de la UE. Para cada especie se establecen umbrales distintos: bovino – 7 500, ovejas – 10 000, cabras – 10 000, équidos – 5 000, cerdos – 15 000 y especies aviares – 25 000. Se pueden aducir argumentos en favor de estos umbrales más bien altos. Gandini *et al.* (2004) apuntan que aunque en el contexto europeo una raza con 1 000 o más hembras reproductoras se puede considerar por lo general como autosostenible, esto no siempre es así, y que es más fácil evitar que una población pierda su autosostenibilidad que restaurarla.

La ONG Rare Breeds International ha desarrollado también un sistema basado en el número de hembras reproductoras de raza pura registradas, que clasifica las razas prioritarias en cuatro categorías: crítica, en peligro, vulnerable y en riesgo (Alderson, 2003). Otros factores (número de unidades reproductoras, número de líneas de sementales no emparentados, tendencias poblacionales, distancia entre unidades reproductivas mayores), que idealmente deberían incluirse en una estimación del estado de riesgo, se descartan para evitar una excesiva complejidad en los cálculos (*ibíd.*).

Referencias

- Alderson, L. 2003. Criteria for the recognition and prioritisation of breeds of special genetic importance. *Animal Genetic Resources Information*, 33: 1–9.
- CONVENIO SOBRE DIVERSIDAD BIOLÓGICA (CDB). Texto del Convenio. Artículo 2. Términos utilizados. Finalizado en Río de Janeiro el 5 junio de 1992 (disponible en <http://www.biodiv.org/convention/convention.shtml>).
- EAAP–AGDB. 2005. *Factors used for assessing the status of endangerment of a breed*. European Association of Animal Production. Animal Genetic Data Bank (disponible en <http://www.tiho-hannover.de/einricht/zucht/eaap/>).
- FAO. 1992a. Monitoring animal genetic resources and criteria for prioritization of breeds, por K. Majjala. En J. Hodges, ed. *The management of global animal genetic resources*. Proceedings of an FAO Expert Consultation. Roma, Italia. Abril de 1992. Animal Production and Health Paper No. 104. Roma.
- FAO. 1992b. The minimum number of preserved populations, por I. Bodó. En J. Hodges, ed. *The management of global animal genetic resources*. Proceedings of an FAO Expert Consultation. Roma, Italia. Abril de 1992. Animal Production and Health Paper No. 104. Rome.
- FAO. 1995. *Global impact domain – animal genetic resources*, por E.P. Cunningham. Roma.
- FAO. 1999. *The global strategy for the management of farm animal genetic resources*. Informe ejecutivo. Roma.
- FAO. 2001. *Preparation of the first report on the state of the world's animal genetic resources*. Guidelines for the development of country reports. Roma.
- FAO. 2003. Defining livestock breeds in the context of community-based management of farm animal genetic resources, por J.E.O. Rege. En *Community-based management of farm animal genetic resources*. Actas del seminario celebrado en Mbabane, Swazilandia, 7–11 de mayo de 2001. Roma.
- Gandini, G.C., Ollivier, L., Danell, B., Distl, O., Georgoudis, A., Groeneveld, E., Martyniuk, E., van Arendonk, J.A.M. y Woolliams, J.A. 2004. Criteria to assess the degree of endangerment of livestock breeds in Europe. *Livestock Production Science*, 91(1-2): 173–182.

Hammak, S.P. 2003. *Creating cattle breeds and composites*. College Station Texas. Texas Cooperative Extension, Texas A y M University.

Köhler-Rollefson, I. 1997. Indigenous practices of animal genetic resource management and their relevance for the conservation of domestic animal diversity in developing countries. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 114: 231–238.

Lush, J.L. 1994. *The genetics of populations*. Iowa Agriculture and Home Economics Experiment Station. Special Report 94. Ames, Iowa, EE.UU. Iowa State University.

Woolliams, J.A. 2004. Managing populations at risk. En G. Simm, B. Villanueva, K.D. Sinclair y S. Townsend, eds. *Farm animal genetic resources*, págs. 85–106. British Society for Animal Science, Publication 30. Nottingham, Reino Unido. Nottingham University Press.

Legislación europea citada

REGLAMENTO (CE) N° 817/2004 DE LA COMISIÓN de 29 de abril de 2004 por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) n° 1257/1999 del Consejo sobre la ayuda al desarrollo rural a cargo del Fondo Europeo de Orientación y de Garantía Agrícola (FEOGA) <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2004:153:0030:0081:ES:PDF>

DIRECTIVA 77/504/CEE DEL CONSEJO, de 25 de julio de 1977, referente a animales de la especie bovina de raza selecta para reproducción. http://europa.eu/legislation_summaries/food_safety/veterinary_checks_and_food_hygiene/l12044_es.htm

