

Situación y justificación de la conservación de los recursos genéticos animales en Europa

(Situation and justification of the conservation of animal genetic resources in Europe)

Ollivier, Louis
INRA-SGQA
F-78352 Jouy-en-Josas cedex

BIBLID [1137-8603 (1999), 14; 17-27]

Este artículo ofrece un breve compendio histórico que ha llevado a la situación actual de los recursos genéticos animales (RGA) en Europa. Desde hace unos quince años se han realizado importantes esfuerzos de inventario y de característica bajo los auspicios de la Federación Europea de Zootecnia y en relación estrecha con la FAO. La conservación de los RGA en Europa aún esta mal organizada, a falta de argumentos objetivos para justificar los programas establecidos. Se insiste sobre la necesidad de una coordinación de los programas de gestión de los RGA a nivel europeo, en base a evaluaciones objetivas de la diversidad en cada especie.

Palabras Clave: Recursos genéticos animales. Distancia genética. Diversidad. Conservación.

Europako animalia-baliabide genetikoaren (ABG) gaurko egoera ekarri duen ibilbidearen sintesi historiko laburra eskaintzen da artikulu honetan. Hamabost urtez geroztik garrantzi handiko inbentario-ahaleginak egin dira, baita ezau-garriei dagokienez, Europako Zooteknia Federazioaren babespean eta FAOrekiko harreman estuan. Europako ABGen kontserbazioa oraindik gaizki antolatutik dago, ezarritako programak justifikatzeko helburu objektiborik ezean. Europa mailako ABGen gestio-programaren koordinazioaren premia azpimarratzen da, espezie bakoitzaren aniztasunaren ebaluazio objektiboen arabera.

Giltz-Hitzak: Animalia-baliabide genetikoak. Urruntasun genetikoa. Aniztasuna. Kontserbazioa.

Cet article donne un bref aperçu historique des développements qui ont conduit à la situation actuelle des ressources génétiques animales (RGA) en Europe. Des efforts importants d'inventaire et de caractérisation ont été réalisés depuis une quinzaine d'années sous l'égide de la Fédération Européenne de Zootechnie et en liaison étroite avec la FAO. La conservation des RGA en Europe est encore mal organisée, faute d'arguments objectifs pour justifier les programmes mis en œuvre. Le besoin d'une coordination des programmes de gestion des RGA au niveau européen, sur la base d'évaluations objectives de la diversité dans chaque espèce, est souligné.

Mots Clés : Ressources génétiques animales. Distance génétique. Diversité. Conservation.

1. INTRODUCCION

Europa presenta una excepcional diversidad de razas animales domésticas, cuya creación se remonta, en muchas de ellas, a varios cientos de años. En un pasado reciente, esencialmente desde la segunda guerra mundial, se han puesto en práctica en la mayoría de los países europeos programas de selección cada vez más eficaces, lo que ha permitido a un número limitado de razas ocupar un puesto cada vez más importante y, en consecuencia, dar paso a una preocupación en cuanto al mantenimiento de la variabilidad entre razas. Tras un vistazo histórico de esta concienciación y de las medidas tomadas en Europa, se presentará el estado actual de los inventarios europeos de los recursos genéticos animales. Estos inventarios deben permitir una caracterización adecuada de los recursos y deben constituir, de este modo, el fundamento de las políticas de conservación. Por último, trataremos la necesidad de coordinar bien las políticas nacionales aplicadas en los países europeos.

2. ALGUNOS HITOS HISTORICOS

La concienciación ante un riesgo de empobrecimiento de los recursos genéticos animales (RGA) se remonta a los años 60 (Maijala, 1979). Una de las primeras manifestaciones de esta concienciación en el mundo de la ganadería fue la creación de asociaciones consagradas a la protección de razas animales amenazadas. Este fue uno de los objetivos de la Sociedad de Etnozootecnia, creada en Francia en 1972, así como de la Rare Breeds Survival Trust creada en 1972 en Inglaterra (Bodo, 1990, que ofrece una lista de acontecimientos importantes desde 1961 hasta 1989).

El punto de partida de una actividad internacional concertada en el ámbito de los RGA es aún muy reciente, ya que podemos considerar 1980 como la fecha de la primera iniciativa en este ámbito, en el continente europeo, con la creación por la Federación Europea de Zootecnia (FEZ) de un grupo de trabajo sobre los RGA (Maijala y col., 1984). Podemos señalar, a nivel mundial, que 1980 es también la fecha de la primera consulta de expertos organizada por la FAO sobre la cuestión de los RGA (FAO, 1981).

Una de las principales actividades del grupo de trabajo FEZ fue organizar investigaciones regulares sobre la situación de las razas y poblaciones de bovinos, ovinos, caprinos, equinos y porcinos en los diferentes países europeos. Inmediatamente se planteó la cuestión de una gestión informatizada de los datos recogidos. Durante la 37ª reunión de la FEZ en 1986 en Budapest, la Comisión de Genética Animal recomendó la Universidad Veterinaria de Hanovre (TIHO) para recoger un eventual banco de datos electrónico. Durante la 38ª reunión de la FEZ, en 1987 en Lisboa, la Comisión de Genética Animal organizó una sesión sobre la utilización de los recursos genéticos para la futura producción animal, durante la cual K. Maijala presentó planes en vista a organizar un banco de datos europeo. Durante esta reunión, y de acuerdo con H. Jasiorowski, entonces Director de la División Salud y Producción Animales de la FAO, se tomó la decisión de estudiar las posibilidades de una cooperación FAO-FEZ para establecer y gestionar un banco de datos RGA global al servicio al mismo tiempo de los países desarrollados y de los países en vías de desarrollo. Tuvo lugar una reunión en la FAO, en Roma, los días 27 y 28 de noviembre de 1987, que desembocó en un acuerdo entre la FEZ y la FAO en vistas a crear en Hanovre un Banco de datos Mundial para los Recursos Genéticos Animales.

Tras este acuerdo, un grupo de trabajo conjunto FEZ/FAO elaboró en 1988 un cuestionario para las 5 especies animales principales disponible en 4 idiomas (alemán, inglés, castellano y francés). Este cuestionario sigue en vigor actualmente en el banco de datos de

Hanovre. Este ofrecía igualmente su modelo a los países que desearan disponer de una base de datos nacional y realizar la transferencia de sus datos a Hanovre en disquete.

En 1991, se decidió que TIHO abandonara su estatuto mundial y no se ocupara más de la recogida de informaciones en los países no europeos, puesto que la FAO, por su parte, había iniciado en esta época la creación de una base de datos mundial. La transferencia de datos no europeos de Hanovre a Roma se llevó a cabo en un período de dos años. En 1993, se indicó la transferencia de datos europeos de Hanovre a Roma, en vistas a la preparación por parte de la FAO de una Lista Mundial de Alerta (World Watch List) sobre la diversidad de los animales domésticos. El año 1993 resultó ser un año bisagra, con la publicación casi simultánea de dos libros importantes:

- “Genetic diversity of European livestock breeds” por D. Simon y D. Buchenauer, publicación FEZ nº66: catálogo del conjunto de razas europeas (877 en total) registradas en la base FEZ (European Association for Animal Production - Animal Genetic Data Bank o EAAP-AGDB).
- “World Watch List for Domestic Animal Diversity” par R. Loftus et B. Scherf, FAO/UNEP: catálogo del conjunto de razas mundiales en peligro de extinción (274 en total en Europa, incluyendo la ex URSS).

La transferencia de todos los datos de Hanovre a Roma se prolongó aún hasta 1994 y se trata, en total, de una información sobre 1.016 razas o poblaciones, referentes a 9 especies en 53 países que se transfirió de este modo a la FAO.

A partir de 1994, los dos bancos de datos, el de Hanovre y el de Roma, funcionaron por separado, utilizando cuestionarios ligeramente diferentes, y con ritmos de actualización diferentes. Desde 1995, la responsabilidad de estas actualizaciones incumbe, en ambos casos, a centros nacionales de coordinación (National Focal Points) instaurados en el marco del programa mundial FAO de gestión de los recursos genéticos animales, y conjuntamente con la FEZ para la designación de los responsables en los países europeos. Estos responsables mantienen encuentros cada año con motivo de las reuniones anuales de la FEZ. La difusión de las informaciones recogidas de TIHO (<http://rzsun1.tiho-hannover.de/eaap/eaap.html>) y de la FAO (<http://www.fao.org/dad-is>).

En 1996, el Profesor. A. Nardone, Presidente de la FEZ, propuso que se hiciera una petición a la unión Europea (UE), en el marco de su reglamento 1.467/94 sobre los recursos genéticos en agricultura, en vistas a conseguir una armonización de los dos bancos de datos, el banco europeo (EAAP-AGDB) y el sistema de información establecido por la FAO (Domestic Animal Diversity - Information System o DAD-IS). Se obtuvo una financiación para este proyecto para un período de 18 meses (del 1-2-97 al 31-7-98). En marzo de 1997 se estableció un equipo de coordinación y los coordinadores nacionales (NC) de la UE se reunieron en Viena en agosto de 1997 con motivo de la 49ª reunión de la FEZ. Durante esta reunión, se adoptó un protocolo para la actualización regular de la base de datos FEZ y la transferencia de estos datos hacia DAD-IS, lo que debiera asegurar en el futuro un encauzamiento lógico de las informaciones recogidas en cada país hacia un relé europeo, capaz de satisfacer las necesidades específicas de la región Europa, y de aquí hacia la base mundial de la FAO.

3. LOS INVENTARIOS EUROPEOS

Como hemos observado, los inventarios europeos comenzaron a principios de los años 1980. La tabla 1 ofrece el balance de estos inventarios sucesivos y su estado actual, tal y como aparecen en los dos bancos de datos europeo y mundial descritos anteriormente.

Tabla 1
Los inventarios europeos

Especie	Investigaciones FEZ		EAAP-AGDB Hanovre		FAO Roma
	1982 ¹	1985 ²	1993 ³	1997 ⁴	1996 ⁵
bovina	271	148	277	311	303
caprina	65	45	68	101	111
equina	206	73	123	139	202
ovina	275	183	283	338	377
porcina	123	64	126	134	156
TOTAL	940	513	877	1023	1149

¹Majjala y col., 1984; ²Majjala, 1987; ³Simon et Buchenauer, 1993; ⁴Simon, 1997; ⁵FAO, 1996 (Israel y Turquía no están reflejadas aquí).

El número de razas es un primer indicador de diversidad, aún cuando se trata de un indicador demasiado impreciso que requiere una interpretación cautelosa (Martyniuk y Planchenault, 1998). Los aumentos del número total de razas observadas en Europa durante estos últimos 15 años en base a los inventarios indicados en la tabla 1 reflejan ante todo una concienciación de cada país de la necesidad de volver a censar de la manera más completa posible las diferentes razas o poblaciones existentes. Este esfuerzo ha sido especialmente relevante en el caso de los pequeños rumiantes (ovinos y caprinos), cuyo número de razas aumentó en total casi un 25% en 4 años en el banco de datos europeo.

Conviene destacar que las cifras de la tabla 1 se han obtenido por suma de los números censados en cada país, sin tener en cuenta la existencia de razas internacionales representadas en varios países. (Majjala y col. 1984) evaluaban el número de razas realmente distintas en apenas el 60% del número total censado en el conjunto de los países europeos.

4. LOS DIVERSOS ASPECTOS DE LA CARACTERIZACION

Las bases de datos existentes procuran cubrir la totalidad del espectro de las poblaciones animales existentes dentro de cada especie. En muchas especies, el grado de evolución de las poblaciones es muy variable y resulta útil clasificarlas en subcategorías que corresponden a estatutos de domesticación diferentes. Lauvergne (1982) propuso una tipología basada en el grado de evolución de una raza, que propone distinguir (1) la población salvaje (2) la población tradicional o población primaria (3) la raza estandarizada y (4) la línea seleccionada. La mayoría de las razas censadas en Europa pertenece a la categoría (3) de las razas estandarizadas, pero la evolución de los métodos de mejora genética condujo tras varios años a un importante aumento de la categoría (4) de las razas seleccionadas, especialmente en la especie porcina y la especie aviar. Los sistemas de crecimiento

establecidos en las especies han conducido a la selección de variedades (que son razas derivadas de una raza estandarizada) o de líneas compuestas (que son razas derivadas de una mezcla de razas estandarizadas) que son combinadas después entre sí para obtener el producto final deseado.

Una vez censadas las razas existentes y clasificadas en grandes categorías, queda evaluar sus similitudes o diferencias de la manera más objetiva posible. Para ello, pueden calcularse *distancias genéticas* entre razas a partir de datos cuantitativos (rendimiento) o cualitativos (color del pelaje, morfología, características bioquímicas o moleculares). La evaluación de distancias genéticas en base a características requiere, en teoría, que las razas comparadas estén situadas en las mismas condiciones de medio. Por lo tanto, las comparaciones que pueden establecerse, a parte de experiencias realizadas con este fin, serán difíciles de interpretar genéticamente.

Sabemos también que, incluso dentro de un país, las razas son a menudo explotadas en condiciones de medio que les son propias. La base FEZ ha elegido comparar, en cada país, las características de cada raza con una raza estándar internacional para cada especie. El sistema FAO (DAD-IS), más simple, ha optado por expresar las características en valor absoluto. El sistema europeo, en la medida en que las razas estándar elegidas son comunes a varios países, autoriza comparaciones, no obstante bastante aproximadas, entre razas de países diferentes, lo que no es posible con el sistema FAO.

Las distancias genéticas basadas en frecuencias alélicas eluden las dificultades anteriores, ya que estas frecuencias son características exclusivamente genéticas. Se trata por lo tanto de una diversidad del genoma en su conjunto que se intenta evaluar mediante una elección apropiada de indicadores genéticos. Los indicadores moleculares del tipo microsatélite ofrecen la doble ventaja de un polimorfismo muy elevado (de 4 a 10 alelos por locus) y de una repartición casi uniforme en el conjunto del genoma (Barker, 1994). Igualmente, resulta fácil establecer las comparaciones entre países diferentes, puesto que se concluyen acuerdos internacionales sobre la elección de los indicadores en cada especie (FAO, 1995). Veremos más adelante cómo pueden utilizarse las distancias genéticas para calcular medidas de diversidad.

Los *riesgos de extinción* de las diferentes razas constituyen igualmente un importante elemento de información. La evaluación de estos riesgos es difícil, ya que los factores responsables son numerosos. El primer factor es el tamaño mismo de la población, que, cuando se reduce, conlleva su empobrecimiento genético y la expone a los efectos nefastos de la consanguinidad. Unido a este riesgo de naturaleza genética, existe un riesgo de naturaleza demográfica y gestional, ligado también al tamaño de la población pero que depende además de la naturaleza y la solidez de la organización colectiva de gestión, incluyendo diversos factores tales como el número de ganaderías y la edad de los ganaderos. Por último, el mayor riesgo al que se enfrenta toda raza es de naturaleza económica, debido a que las razas inadaptadas a la demanda del sector tienden a ser eliminadas. El riesgo de naturaleza genética unido al efectivo de los reproductores es el principal criterio seguido en las bases de datos. A título de ejemplo, la base FEZ define el riesgo de extinción al que se exponía una raza en base a la consanguinidad acumulada en un período de 50 años. Podemos definir de este modo un efectivo genético crítico (N_c) correspondiente a un nivel dado de consanguinidad (F) autorizado al término del número de generaciones (g) desaparecidas en 50 años, tal como (véase Ollivier, 1998):

$$N_c = -g/2\log_e(1-F) \quad (1)$$

El número de generaciones g desaparecidas en 50 años depende del intervalo de generación y , como muestra la tabla 2, los efectivos críticos definidos de este modo varían considerablemente según la especie, ya que son inversamente proporcionales a su intervalo de generación.

Tabla 2
Efectivo genético crítico (N_c)

$$N_c = -g/2 \log_e (1-F)$$

g número máximo de generaciones en 50 años

F consanguinidad autorizada al cabo de 50 años

Especie	Intervalo de generación mínimo (año)	g	N_c	
			$F=0,25$	$F=0,40$
Caballo	8	6	11	6
Vaca/Carnero	3	17	30	17
Cerdo	1	50	87	49
Conejo	0,5	100	174	98
Pollo	0,67	75	130	74

Para tener en cuenta otros factores de riesgo, el criterio de tamaño crítico definido anteriormente se ha modulado en función de los factores demográficos y gestionales tales como la evolución del número total de hembras en reproducción, el número de crías y el porcentaje de crecimiento o de inmigración en la raza (Simon y Buchenauer, 1993).

5. LA GESTION DE LA DIVERSIDAD

La conservación de la diversidad de las razas animales presenta analogías con la cuestión más general de la protección de la diversidad biológica. En los dos casos y debido a medios financieros limitados disponibles, la cuestión central es saber lo que es necesario conservar (véase Vane-Wright y col., 1991). Las elecciones son difíciles y se requieren reglas operacionales basadas en el concepto de "diversidad". Sin embargo, como señalan Solow y col. (1993), este concepto tan ampliamente utilizado ha permanecido largo tiempo sin una definición concreta. Admitimos no obstante que la situación de las razas unas con respecto a otras en un espacio genético, es decir, el conjunto de las distancias genéticas que se puede medir entre cada una de ellas de dos en dos, debe servir de base para medir su diversidad. Weitzman (1992, 1993), en base a una función de diversidad, propuso un marco analítico que permitiera orientar las políticas de conservación en el sentido de una mejora de la diversidad.

Esta función se basa en la extensión de la noción de distancia entre dos razas (o entre dos especies) a la distancia entre un conjunto de razas y una raza exterior a este conjunto, considerada como la distancia entre esta última y la raza más cercana dentro del conjunto considerado. De este modo, partiendo de un conjunto S de n razas, que implica $n(n-1)/2$ dis-

tancias genéticas entre estas razas tomadas de dos en dos, podemos definir una distancia d_i entre una raza i cualquiera de este conjunto y la raza más cercana dentro del conjunto S_i definido como el conjunto S privado de la raza i . La función de diversidad de Weitzman V se define entonces como el máximo, dentro de las razas del conjunto S , de la distancia entre una cualquiera de estas razas y la raza más cercana dentro de S , más la diversidad del subconjunto obtenido eliminando la raza considerada. Es decir:

$$V(S) = \text{máximo sobre } S \text{ de } [d_i + V(S_i)] \quad (2)$$

Observamos que se trata de una función de naturaleza recursiva, ya que la resolución de (2) implica que se haya definido $V(S_{ij})$ según el mismo principio. Es decir:

$$V(S_i) = \text{máximo sobre } S_j \text{ de } [d_{ij} + V(S_{ij})]$$

$$y \quad V(S_{ij}) = \text{máximo sobre } S_k \text{ de } [d_{ijk} + V(S_{ijk})] \text{ etc...}$$

de ahí d_{ij} se define como la distancia entre la raza j y el conjunto S privado de las razas i y j , y así sucesivamente para d_{ijk} etc...

Una primera aplicación de dicha función es permitir cuantificar la pérdida de diversidad debida a la extinción de una o varias razas en un conjunto dado de razas. Thaon d'Arnoldi y col. (1998) han ilustrado dicha aplicación en un conjunto de diecinueve razas bovinas europeas. La tabla 3 muestra que, en determinadas combinaciones de razas, las pérdidas de diversidad unidas a la desaparición de cada una de ellas se suman (es el caso de razas "independientes" como la Shorthorn y la Flamenca), mientras que en otras combinaciones la pérdida total no es igual a la suma de pérdidas individuales (es el caso de dos razas "vecinas" como la Montbéliarde y la Parthenaise). Cada situación particular requiere por tanto el cálculo exacto de la función de diversidad.

Tabla 3

Aplicación de la función de diversidad de Weitzman a un conjunto de razas bovinas francesas.

Diversidad de un conjunto de 19 razas: 6.984 (Distancia de Nei $\times 10^4$)

Desaparición de	Pérdida de diversidad (en %)
Shorthorn	18,5
Flamenca	2,5
Shorthorn + Flamenca	21,0
Montbéliarde	3,2
Parthenaise	4,7
Montbéliarde + Parthenaise	8,1

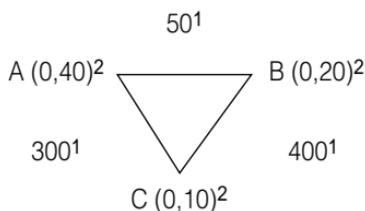
(Thaon d'Arnoldi y col., 1998).

Weitzman (1993) ha mostrado también cómo puede utilizarse la función de diversidad para definir políticas de conservación a largo plazo, gracias a la consideración de los ries-

gos de extinción mencionados anteriormente. Efectivamente, a partir de las probabilidades de extinción de un conjunto de razas, podemos definir una diversidad esperada al término de un período de tiempo dado. Si n razas se encuentran en peligro de extinción, en diferentes grados, pueden producirse $2n$ posibilidades, basadas en la alternativa supervivencia-extinción de cada raza, con probabilidades fácilmente calculables a partir de las probabilidades de extinción de cada raza, considerando estos acontecimientos como independientes. Puede calcularse también la diversidad resultante para cada eventualidad, y de este modo la esperanza de la diversidad al término del período considerado se obtiene como la suma de los productos de las diversidades por sus respectivas probabilidades. Por otra parte, podemos considerar que una operación de crioprotección bien llevada a cabo anula todo riesgo de desaparición de la raza crioconservada y de este modo, puede establecerse fácilmente la incidencia de la crioprotección en la diversidad esperada. Esto permite establecer un orden de prioridad para un programa criopreservación, como se ilustra en el sencillo ejemplo de la tabla 4. En el caso de 3 razas, es fácil aplicar la ecuación (2) para calcular la función de diversidad, que resulta ser la suma de las distancias extremas, 50 y 400 por ejemplo. En el caso de dos razas, la diversidad se reduce a la distancia que les separa.

Tabla 4

Diversidad esperada de diferentes planes de crioconservación



Razas crioconservadas	Diversidad esperada
ABC	450
BC	430
AC	420
AB	410
B	390
A	383
C	380
ninguna	344

¹ distancia genética

² probabilidad de extinción

En la situación de la tabla 4, donde existe una raza A "rara", es decir en extremo peligro de extinción, y una raza C "original", es decir, distanciada genéticamente de las otras dos, observamos que la prioridad de críoconservación se orienta de hecho a la raza B que no es ni la más original ni la más amenazada, contrariamente a lo que pudiera hacer creer un examen rápido de la situación. El enfoque ilustrado con este sencillo ejemplo puede ampliarse a conjuntos más extensos y de este modo las elecciones a realizar en la aplicación de un plan de conservación pueden basarse en criterios objetivos.

6. A FAVOR DE UNA COORDINACION EUROPEA DE LA GESTION DE LOS RECURSOS GENÉTICOS ANIMALES

En un contexto de gestión de los recursos genéticos animales domésticos, no pueden ignorarse las implicaciones del Convenio sobre la Diversidad Biológica de 1992, actualmente ratificada por la mayoría de los países. El Convenio considera, en efecto, la diversidad animal doméstica como parte integrante del conjunto de la diversidad biológica. El Convenio reconoce igualmente la soberanía de cada país sobre sus propios recursos genéticos, subrayando el reparto equitativo de los beneficios que pueden extraerse de su explotación y la necesidad de intercambios de información entre países. Las políticas nacionales de conservación deben situarse por tanto en una perspectiva internacional más amplia (véase Ollivier y col. 1994, para un resumen del contexto general europeo). Con la misma intención, la FAO lanzó en 1995 su programa mundial para la gestión de los recursos genéticos de los animales de cría. Este programa se basa esencialmente en el establecimiento de una estructura repartida geográficamente y que incluye centros de coordinación a nivel nacional, regional (para cada continente) y mundial (en la sede de la FAO en Roma), con el objeto de reforzar las actividades nacionales (véase Hammond y Leitch, 1996).

La función de un centro europeo de coordinación para los recursos genéticos animales debiera tratar en primer lugar los inventarios, cuya responsabilidad, como hemos visto en el punto 2, incumbe a los centros nacionales. Ellos mismos recogen las informaciones en diferentes organismos oficiales y desempeñan una función esencial en la elección de las informaciones que deben recopilarse y en la validación de los datos recogidos. A nivel europeo, surgen igualmente necesidades específicas a las cuales deben dar respuesta los inventarios. Teniendo en cuenta los intercambios de reproductores entre países y la existencia de varias razas comunes a numerosos países, resulta fundamental establecer bien las similitudes o diferencias entre razas del mismo nombre explotadas en diferentes países (véase Simon y Buchenauer, 1993).

La mayor parte de los programas de conservación que existen actualmente en Europa han sido establecidos en un contexto puramente nacional. Como subrayó Ollivier y col. (1994), un avance importante de la conservación animal en Europa supondría llegar a decisiones basadas en argumentos más objetivos y que tuvieran más en cuenta la situación internacional. Hemos visto anteriormente que puede ofrecerse un marco analítico objetivo a la gestión de la diversidad, basado en argumentos "científicos" tales como la "rareza" y la "originalidad" de las diferentes razas. Estos argumentos debieran sustituirse progresivamente por argumentos de naturaleza "visceral" –retomando el término empleado por Metrick y Weitzman (1996) en una evaluación de la política americana de protección de las especies amenazadas– como la especie, la belleza del animal o paisajes en los que evoluciona, etc... Podemos interrogarnos, por ejemplo, sobre las disparidades entre especies que ofrece la base de datos europea (Simon, 1997). El porcentaje de razas amenazadas que es objeto de conservación de animales vivos va del 52% en el caso de los bovinos al 29% en el caso de

las cabras. Aunque las técnicas de congelación de semen sean actualmente utilizables rutinariamente para todos los grandes mamíferos, el porcentaje de razas amenazadas conservadas de este modo oscila entre el 75% para los bovinos y el 18% para los equinos. Más en global, señalamos la ausencia de estrecha relación entre el porcentaje de las razas conservadas y el tipo de rareza. Existen programas de conservación incluso para razas bovinas no amenazadas en sus países, o no amenazadas a nivel europeo, teniendo en cuenta la existencia de razas "similares" en varios países diferentes.

Además del papel que debiera desempeñar un centro europeo de coordinación para racionalizar los programas de conservación, puede cumplir también una función útil en el ámbito del apoyo técnico y de la formación necesaria en todo programa nacional de gestión de recursos genéticos animales. Por lo tanto, actualmente urge federar todas las iniciativas a nivel europeo, y a nivel mundial FAO, para establecer un organismo europeo eficaz capaz de asegurar una gestión óptima de los recursos genéticos animales de este continente.

REFERENCIAS

- BARKER J.S.F., 1994. A global protocol for determining genetic distances among domestic livestock breeds. Proc. 5th World Cong. Genet. Appl. Livestock Prod. 21: 501-508.
- BODO I., 1990. Actual situation and problems in conservation policy and practice in Europe. Proc. 4th World Cong. Genet. Appl. Livestock Prod., 14: 463-465.
- FAO 1981. Animal genetic resources - conservation and management - Animal Production and Health Paper n°24. Roma.
- FAO 1996. CD-ROM DAD-IS: A call to action. Roma.
- FAO 1995. Global maintenance of domestic animal diversity (informe sin publicar).
- HAMMOND K., LEITCH H.W., 1996. The FAO global programme for the management of farm animal genetic resources. In: Miller R.H., Pursel V.G., Norman H.D. (eds) XX Biotechnology's Role in the Genetic Improvement of Farm Animal. American Society of Animal Science, Savoy, Illinois, pp. 24-42.
- LAUVERGNE J.J., 1982. Genética en poblaciones animales después de la domesticación: consecuencias para la conservación de las razas. Proc. 2nd World Cong. Genet. Appl. Livestock Prod. 6: 77-87.
- LOFTUS R., SCHERF B., 1993. World Watch List for Domestic Animal Diversity. FAO, Roma, 376 pp.
- MAIJALA K., 1970. Need and methods of gene conservation in animal breeding. Ann. Génét. Sél. anim. 2: 403-415.
- MAIJALA K., 1987. Surveying animal breed resources in Europe. In: Research in Cattle Production, Danish Status and Perspectives. Landhusholdningsselskabets Forlag, Copenhagen, 208-218.
- MAIJALA K., CHEREKAEV E.V., DEVILLARD J.M., REKLEWSKI Z., ROGNONI G., SIMON D.L., STEANE D.E., 1984. Conservation of animal genetic resources in Europe. Final report of an E.A.A.P. working group. Livestock Prod. Sci. 11: 3-22.
- MARTYNIUK E., PLANCHENAULT D., 1998. Animal genetic resources and sustainable development in Europe. Proc. 6th World Cong. Genet. Appl. Livestock Prod. (sous presse).
- METRICK A., WEITZMAN M.L., 1996. Patterns of behaviour in endangered species preservation. Land Economics, 72: 1-16.
- OLLIVIER L., 1998. Results and prospects of reproductive technology for (sustainable) breeding and conservation of farm animal species other than cattle. Acta Agric. Scand. (sous presse).

- OLLIVIER L., BODO I., SIMON D.L., 1994. Current developments in the conservation of domestic animal diversity in Europe. Proc. 5th World Congr. Genet. Appl. Livestock Prod., 21:455-461.
- SIMON D.L., 1997. European approaches. International Speakers Forum. Canadian Farm Animal Genetic Resources at the Crossroads: Crisis or Opportunity ? Ottawa, 27-28 ferero 1997, 25 pp.
- SIMON D.L., BUCHENAUER D., 1993. Genetic diversity of European livestock breeds. EAAP Publication n°66, Wageningen Pers, Wageningen, 581 pp.
- SOLOW A., POLASKY S., BROADUS J., 1993. On the measurement of biological diversity. J. Environ-Econom. Management, 24: 60-68.
- THAON D'ARNOLDI C., FOULLEY J.L., OLLIVIER L., 1998. An overview of the Weitzman approach to diversity. Genet. Sel. Evol. (presentado).
- VANE-WRIGHT R.I., HUMPHRIES C.J., WILLIAMS P.M., 1991. What to protect ? Systematics and the agony of choice. Biol. Cons., 55: 235-254.
- WEITZMAN M.L., 1992. On diversity. The Quarterly Journal of Economics, 107: 363-405.
- WEITZMAN M.L., 1993. What to preserve ? An application of diversity theory to crane conservation. The Quarterly Journal of Economics, 108: 157-183.