

Futuro de la producción lechera en pequeña escala

Anthony Bennett, Frederic Lhoste, Jay Crook y Joe Phelan

Está bien documentado el valor de la leche y de los productos lácteos en la alimentación humana. La leche es un alimento natural muy nutritivo, en particular beneficioso para los niños lactantes y las mujeres que dan de lactar. La leche contiene valiosos minerales, vitaminas, proteínas y grasas, que constituyen la base para un crecimiento y desarrollo saludables. El reconocimiento del valor del producto, se refleja en el interés cada vez mayor por los programas de desarrollo de la lechería en pequeña escala en los países en desarrollo, donde la malnutrición y la pobreza representan el principal reto. La producción de leche en pequeña escala orientada al mercado tiene el potencial de incrementar los ingresos del hogar, reducir pérdidas y generar empleo en la industria y en la comercialización. De esta manera, la lechería en pequeña escala puede ser un instrumento viable para estimular el crecimiento económico y reducir la pobreza. Las intervenciones en materia de lechería en pequeña escala necesitan ser pertinentes para el mercado informal dado que éste es y seguirá siendo importante en el futuro previsible. Con todo, en la formulación de las intervenciones se debe tomar en cuenta la creciente demanda de calidad e inocuidad de los alimentos en los mercados de la leche. Este trabajo estudia los tipos y la importancia de los pequeños productores de leche en los países en desarrollo, muestra proyecciones de las demandas del mercado e indica las complejidades de las múltiples cadenas del mercado

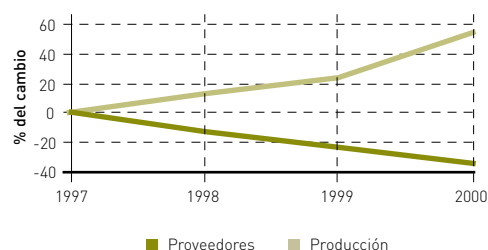
de la leche. Examina intervenciones y enfoques para un acertado fomento del sector y determina cuestiones que requieren consideración en la formulación del desarrollo de la lechería en pequeña escala. Se propone un enfoque de empresa lechera orientada al mercado, como posible sistema para incrementar los ingresos de los pequeños productores mediante un planteamiento de regulación de los riesgos.

Los pequeños productores de leche

Se prevé un aumento del 25 por ciento en la demanda de leche en los países en desarrollo para 2025 (Delgado *et al.*, 1999), debido en parte al crecimiento demográfico, pero también porque los ingresos disponibles se gastan en una mayor diversidad de productos alimentarios a fin de satisfacer las necesidades de nutrición. Los pequeños productores, donde se incluyen los pequeños campesinos y los pastores, generan la mayor parte de esta leche. Mientras que para los pequeños campesinos la producción es con fines tanto comerciales como de subsistencia y obtienen la mayoría de mano de obra requerida dentro de la familia y producen una variedad de cultivos y productos pecuarios para distribuir el riesgo cuando se obtienen malos resultados, los pastores viven principalmente del ganado.

Los sistemas de producción de la leche varían enormemente en las distintas zonas agroecológicas, pero suelen depender de la disponibilidad

INTENSIFICACIÓN DE LOS MERCADOS DE LECHE EN BRASIL



Fuente: Dries (2004)

de pastizales (para pastoreo y producción de forrajes), de los animales lecheros para producir leche y del agua necesaria para mantener a estos animales. Mientras los piensos son el principal insumo en casi todos los sistemas de producción lechera, los servicios de apoyo, como los de sanidad animal, inseminación artificial, etc., son fundamentales para garantizar que se pueda lograr y mantener la productividad.

Las tendencias de los países desarrollados muestran una intensificación en la producción de leche, a fin de obtener los beneficios de las economías de escala. Ocurre lo mismo en algunas economías que están prosperando, como en Brasil, donde ha disminuido el número de pequeños productores a la vez que ha aumentado la producción nacional. Por su parte en muchos otros países en desarrollo con potencial de desarrollo lechero, la producción de la misma sigue siendo en pequeña escala, dispersa y mal integrada en la cadena del mercado.

Los mercados de leche y las cadenas lecheras

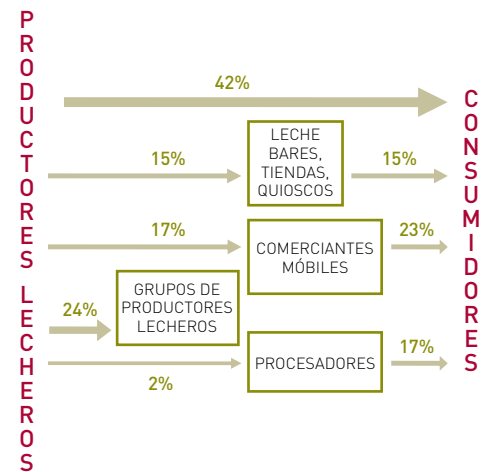
Uno de los aspectos singulares del sector lechero en muchos países en desarrollo es el carácter informal¹ del mercado de la leche. Se calcula que más del 80 por ciento de la leche que se consume estos países, alrededor de 200 000 millones de litros al año, están en manos de comerciantes del sector informal, sin una reglamentación adecuada (FAO, 2004a). Aunque se ha trabajado considerablemente en la caracterización de las cadenas de suministro de la leche, los mercados locales casi no se han tomado en cuenta. El aumento de la urbanización significa la expansión de los mercados para los productores, en particular en los países en desarrollo y en los países en transición, donde se prevén las tasas más elevadas de urbanización. Se necesita analizar más las

MERCADOS INFORMALES Y FORMALES ABASTECIDOS POR LOS PEQUEÑOS PRODUCTORES

	Informales	Cooperativas	Fuente de información
Tanzanía	98%	4%	MAC/SUA/ILRI
Uganda	90%		MAIF/ILRI
Nicaragua	86%	4%	CIAT
India	83%	6%	Dairy India
Costa Rica	44%	54%	CIAT
Sri Lanka	40%	7%	MLD&EI

Fuente: FAO (2005a)

CADENAS DE LOS MERCADOS DE LA LECHE EN KENYA EN 2004



Fuente: MoFLD/KARI/ILRI SDP Policy Briefs (2004)

cadenas de valor del sector informal de la leche para evaluar lo que está impulsando los cambios que se están produciendo, determinar si dichos mercados están ampliándose o disminuyendo, y establecer cómo mejorar el acceso de los pequeños productores a los mercados periurbanos emergentes.

Si bien la venta directa al consumidor es el sistema más frecuente, estudios recientes han mostrado que puede haber hasta cinco transacciones en la cadena formal de la leche entre el productor y el consumidor (FAO, 2004b). Cada transacción tiene su propio costo, que se refleja en el precio

¹ "Informal" suele interpretarse como una actividad sin autorización oficial o no sujeta a reglamentación (FAO 2003a)

pagado por el consumidor. Los precios al productor de la leche cruda varían mucho, por ejemplo, de 0,10 dólares EE.UU. durante la temporada húmeda en el medio rural de Guinea Conakry, en África occidental, hasta 0,36 dólares en Ghana.

El procesamiento de la leche puede contribuir a incrementar la inocuidad de la leche y de los productos lácteos, sobre todo a través de una variedad de procedimientos de tratamiento térmico. Una tendencia nueva en los mercados formales es la adopción de enfoques que incrementan la inocuidad de la leche y de los productos lácteos conforme los consumidores se dan cuenta de los riesgos para la salud. También hay cada vez más conciencia y aceptación en los mercados formales, de los enfoques de la granja a la mesa, como el sistema del Codex Alimentarius denominado análisis de peligros y puntos críticos de control (APPCC).

En particular, los grandes mayoristas y la gran industria de la leche están promoviendo una serie de buenas prácticas de fabricación o buenas prácticas agrícolas que elevan cada vez más las normas, pero no necesariamente benefician a los pequeños productores de leche. «El fracaso de muchos productos alimentarios africanos en alcanzar los estándares internacionales de inocuidad y calidad perjudica los esfuerzos del continente por incrementar su comercio agrícola a nivel regional e internacional, quitando a muchos campesinos la oportunidad de mejorar su situación económica. Establecer normas de inocuidad alimentaria a nivel panafricano no solamente salvará vidas y mejorará la salud de los africanos, sino que ayudará en gran medida a que África se sume al comercio internacional y pueda elevar su nivel de vida, en especial en las zonas rurales donde sobrevive la población pobre» (DeHaen, 2005).

El valor de las importaciones de leche a los países en desarrollo aumentó un 43 por ciento entre 1998 y 2001. Se espera que la demanda de productos lácteos en los países en desarrollo siga aumentando (Delgado *et al.*, 1999). En consecuencia, mediante la movilización del sector

de los pequeños productores de leche para incrementar la producción, éstos pueden beneficiarse, por ejemplo obteniendo mayores ingresos y seguridad alimentaria (FAO/IDF, 2004). Sin embargo, la posibilidad de que las importaciones de leche puedan llegar a un equivalente de 38 900 toneladas en el 2030, representa un gran desafío para el posible éxito del sector lechero local en los países en desarrollo.

En fecha reciente, la inversión foránea directa ha repercutido en las cadenas formales, que suelen estar en manos de grandes mayoristas, como los supermercados internacionales o nacionales y las empresas de restauración rápida (FAO, 2005). También ha repercutido en ellas el crecimiento de la industria de lácteos que ha incrementado la diversidad de los productos que se ofrecen en el mercado.

Se registra un considerable aumento en la demanda de productos locales o regionales específicos que pueden considerarse especializados. El Consejo Nacional de Fomento Lechero (NDDDB) de la India recientemente registró un aumento de su producción en reacción a la demanda del mercado de productos autóctonos de leche fermentada, de 26 623 toneladas entre 1999-2000 a 65 118 toneladas entre 2003-2004, y de *paneer*² de 2 008 toneladas entre 1999-2000 a 4 496 toneladas entre 2003-2004 (NDDDB, 2004/5). Esto revela no sólo la capacidad de la industria lechera de la India de crecer para satisfacer la demanda de los consumidores, sino también el interés cada vez mayor de los grupos de ingresos medios a altos en los productos elaborados cuyo poder de compra les permite consumir estos productos.

Los factores de «impulso y atracción» del mercado, como las prácticas de precios y pagos, también pueden repercutir en la disponibilidad de leche. La distancia entre las zonas de producción y de venta, o la densidad y escala del sistema de

² El paneer es un "producto lácteo ácido coagulado por procedimiento térmico": <http://www.indianmilkproducts.com/aboutthebook/technology.htm#b>



Escolares comprando yogur en la lechería

producción, incluso sin procesamiento del producto, también pueden incrementar el número de intermediarios debido a la necesidad de acopio, agrupación, transporte y distribución. El número de intermediarios que participa repercutirá en los precios tanto del productor como del consumidor. Mientras más corto sea el canal, es más probable que los precios al consumidor sean bajos y que el productor obtenga más ganancias, aunque también depende de la organización de la cadena y de si está subvencionada. El costo del envasado representa una proporción excesivamente elevada (hasta del 30 por ciento en algunos casos) con relación al precio de la leche líquida al por menor en muchos países en desarrollo.

En reacción a estos cambios y oportunidades se necesita un enfoque del fomento lechero basado en los riesgos y más orientado al mercado, que ubique con firmeza al pequeño productor o grupo de pequeños productores como cliente beneficiario con poder en la toma de decisiones.

Beneficios de la producción de leche en pequeña escala

En su calidad de alimento nutritivo y fuente

NÚMERO DE EMPLEOS NO AGRÍCOLAS CREADOS POR CADA 100 LITROS DE LECHE RECOGIDA, PROCESADA Y COMERCIALIZADA

País	Empleos directos	Empleos indirectos	Total de empleos
Bangladesh	7,1	7,3	14,4
Ghana	13,7	3,5	17,2
Kenya	3,0	0,7	3,7

Fuente: datos de FAO/ILRI (2004)

de ingresos regulares, la leche desempeña un importante papel en la seguridad alimentaria del hogar en muchos países en desarrollo. En la producción en pequeña escala, la leche satisface en primer lugar las necesidades de la familia y luego el excedente es comercializado. Uno de los beneficios directos más importantes de la producción de leche en pequeña escala, y que a menudo pasa por alto, es el beneficio nutricional inmediato proporcionado a los niños en desarrollo (calcio y vitamina A, por ejemplo), y que contribuye en gran medida a una alimentación equilibrada y nutritiva.

La buena nutrición es un factor primordial en la capacidad para combatir las enfermedades y resistir las infecciones. Cada vez es más reconocido el valor nutricional de la leche y los productos lácteos en las comunidades donde hay una gran frecuencia de enfermedades de inmunodeficiencia (VIH/SIDA) y en las poblaciones de mayor edad, por ejemplo contra la osteoporosis.

En los países en desarrollo las mujeres desempeñan un papel clave en la cría de animales lecheros. A menudo son ellas quienes deciden la cantidad de leche que debe comercializarse, y la forma de cómo utilizar el dinero procedente de la leche en las necesidades del hogar. Las prioridades mencionadas con frecuencia son los alimentos para la familia, la colegiaturas y la atención médica básica.

La falta de ingresos regulares es una causa predominante de la pobreza. La agricultura y la producción de carne requieren inversión, y sólo



Mujeres vendiendo leche en el mercado local

producen ingresos periódicos. La producción de leche, incluso en muy pequeña escala, puede proporcionar ingresos modestos pero regulares. Esto no sólo beneficia directamente a la familia, sino que promueve la apreciación y la adopción gradual del ahorro y el crédito.

La producción de leche en pequeña escala también se puede llevar a cabo con buenos resultados con pocas tierras, siempre que se tenga acceso a agua, forrajes y servicios básicos de sanidad animal. El crecimiento de la producción de leche en Bangladesh es un buen ejemplo en el que, incluso con recursos de tierras mínimos, los pequeños productores sin tierras pueden producir leche en forma sostenible (véase el recuadro con el estudio de caso) (FAO, 2001).

El empleo no agrícola representa un importante beneficio de la producción de leche en pequeña escala, en particular en los lugares donde también se procesa la leche en pequeña escala. Por cada 100 litros de leche recogida, elaborada y comercializada, se pueden crear y sostener de 4 a 17 empleos en la lechería en pequeña escala. En Bangladesh casi todos los empleos indirectos se crearon a través de los productos de elevado valor, como los dulces de leche. En Kenya hubo relativamente menos empleos por cada 100 litros, ya que por lo común la leche se consume fresca, y en Ghana, las cifras más elevadas tal vez reflejen la situación de escaso suministro y

elevada demanda, y que los empleos en el sector minorista representan gran parte del empleo.

La leche es un alimento muy nutritivo, pero también es un medio excelente para la reproducción de bacterias. La leche cruda puede transmitir zoonosis, y por lo tanto la manipulación debe reducir al mínimo los riesgos asociados a la salud. Los programas de inocuidad y calidad de la leche y de los productos lácteos tienen que abarcar el total de la cadena de los lácteos, de la granja a la mesa. Los momentos más críticos para garantizar la seguridad de los productos son la elaboración y la manipulación adecuada, los cuales pueden ser ejecutados con eficacia mediante un sistema de pago de la leche basado en la calidad y elaborado para este fin específico.

Respecto a los beneficios más generales de la producción de leche, es evidente que su producción, elaboración y comercialización en pequeña escala puede ser un vigoroso instrumento para el desarrollo económico rural sostenible. Esto es así, particularmente con referencia a la creación y mantenimiento de empleos no agrícolas relacionados con la lechería.

Limitaciones

Las limitaciones específicas de la lechería en pequeña escala son:

- Inversión de capital: el costo de un animal lechero, los piensos y el equipo. Este gasto, no obstante, puede reducirse iniciando la producción de leche con cabras u ovejas en vez de vacas lecheras o búfalos, o utilizando al principio animales autóctonos. Aunque su producción será más reducida, es menor el riesgo que representan.
- Disponibilidad de agua y electricidad: el agua es necesaria no sólo para dar de beber a los animales lecheros, sino también por el valor añadido de la higiene durante la elaboración, que a menudo da interés a la lechería en pequeña escala.
- Conocimientos de zootecnia, en particular de nutrición. Para los pequeños productores que

tienen animales lecheros, la alimentación de éstos suele representar del 60 por ciento al 70 por ciento del costo de la producción de la leche.

- Acceso a servicios de apoyo, como el suministro de piensos, extensión de sanidad animal e inseminación artificial.
- Acceso a tecnologías adaptadas y conocidas de producción y elaboración: las novedades tecnológicas recientes incluyen envasado y sistemas de pasterización de bajo costo, con gran demanda en los países en desarrollo productores de leche.

Es evidente que en algunos casos el costo de la producción y el nivel de la infraestructura básica necesaria, impiden que sea competitivo producir leche. La medida de la competitividad también debe contemplar otros factores de mucho peso, como las preferencias del mercado local (por ejemplo, por la leche fresca). Con frecuencia los productores no saben lo que requiere el mercado y no tienen tiempo ni capacidad para investigar la demanda del mismo. Los mediadores o intermediarios, debido a su función, a menudo no gozan de prestigio y se les considera un elemento innecesario en las cadenas de suministro de la leche. No obstante, en las cadenas informales predominantes, éstos desempeñan una función clave porque conectan al productor con el consumidor. Los intermediarios a menudo proporcionan crédito y ahorros al agricultor, aunque el costo de éstos servicios es motivo de preocupación.

Los grupos de productores pueden ser el mejor sistema para incrementar el poder de negociación de los productores e informarlos de las necesidades y demandas del mercado. El uso cada vez más frecuente de la tecnología de la información y las comunicaciones (TCI) está desempeñando una importante función en la mejora y suministro de información instantánea y periódica del mercado, por ejemplo a través de mensajes SMS, teléfonos móviles y estaciones de radio locales y nacionales.

La infraestructura material, como el acceso deficiente por carretera y la falta de un suministro

fiable de electricidad también limitan el ingreso al mercado. Una gran restricción para establecer o ampliar una empresa lechera es la falta de medios para conservar la leche. La leche fresca es muy perecedera y su duración es de unas tres horas en las temperaturas tropicales, después de lo cual se hace ácida o agria. El deficiente acceso estacional a las explotaciones rurales se traduce en enormes pérdidas de leche para los pequeños productores quienes carecen de medios para invertir en equipos de refrigeración.

Las pérdidas a lo largo de la cadena de valor de la leche también pueden ser elevadas, debidas a derramamientos o descomposición por falta de refrigeración adecuada. La FAO está promoviendo el sistema de la lactoperoxidasa para conservar la leche cruda. Se trata de un método inocuo y natural que se puede utilizar en situaciones en las que no hay servicio de refrigeración o no es asequible. Deben utilizar este sistema personas capacitadas en los puntos de acopio, y no los productores (FAO, 1999), pero no sustituye a la pasterización (FAO/OMS, 1991).

Enfoques y enseñanzas extraídas

Trabajar directamente con los productores es la forma mejor para influir en sus decisiones y para crear conciencia en ellos de las oportunidades que ofrece el mercado. De todas formas, se requiere una intensidad de recursos inaccesible y, por lo tanto, no es practicable para los asociados públicos ni privados. Una evaluación de acertadas intervenciones en pequeña escala en los cinco continentes, realizada por la FAO durante los últimos 40 años, indica que la mejor opción es la formación de grupos u organizaciones de productores como punto de ingreso.

Trabajar con grupos reduce sustancialmente los costos y capacita a las comunidades para encargarse en forma sostenible de la gestión de sus propios asuntos. La lechería en pequeña escala a menudo da mejores resultados cuando comienza por atender la demanda local, ya sea mediante el acceso a los mercados existentes con

MILK VITA EN BANGLADESH

Desde mediados de la década de los setenta hasta fines de los años ochenta, la FAO, el PNUD y DANIDA (Organismo Danés de Desarrollo Internacional) proporcionaron asistencia técnica y económica, a través del Gobierno de Bangladesh, para establecer un programa de fomento a la producción lechera a través de cooperativas. A partir de un inicio modesto, en el que se proporcionó a 4 300 hogares muy pobres, muchos de ellos sin tierras, de zonas rurales alejadas, un conjunto completo de tecnologías para mejorar la producción de leche, conocimientos de organización en el ámbito de la aldea y un sistema de acopio, elaboración y comercialización de la leche, la Cooperativa Milk Vita, que tiene dos funciones, se ha convertido en una empresa comercial de leche de gran éxito. Actualmente se recoge leche de 40 000 miembros productores, organizados en 390 cooperativas primarias de aldea, y posteriormente se procesa y distribuye en todas las principales ciudades del país. En 1998 los productores entregaron 30 millones de litros de leche excedente de las necesidades de sus hogares, y recibieron un total de 467,4 millones de takas (9,3 millones de dólares EE.UU.). Desde el inicio de esta actividad, la entrega promedio de leche por miembro se ha cuadruplicado, hasta 2,1 litros diarios, y las ganancias regulares de la leche se han decuplicado a precios constantes a 32,5 takas diarios (65 centavos de dólar). Esto ha ayudado a subir las ganancias promedio por encima del umbral de pobreza, y a mejorar en forma sostenible los medios de subsistencia rurales. El incre-

mento producido en el número de vacas lecheras y ahorros generados, también sirve de protección contra los efectos devastadores de las graves inundaciones que con regularidad sufre el país.

La Junta de Directores de Milk Vita hoy tiene una mayoría de miembros productores y distribuidores de las cooperativas democráticamente elegidos. Esto alentó al gobierno a retirarse de la gestión diaria, lo que permitió a la Junta contratar gerentes profesionales. A su vez, esto mejoró el desempeño y creó una plataforma para la futura expansión e inclusión de más personas pobres en la remunerativa red del acopio de leche. En el año económico 1998-1999 Milk Vita obtuvo ganancias por 40,2 millones de taka (0,8 millones de dólares) de un volumen de negocios de 782 millones de taka (15,6 millones de dólares).

Gran parte de las ganancias se distribuyeron como dividendos a los productores de leche y se reinvertieron en un programa de expansión. Milk Vita sigue siendo un negocio floreciente, lo cual se aprecia no sólo por su alentador desempeño económico y sus planes de crecimiento, sino también por sus recientes imitadores que han establecido empresas lecheras parecidas para elaborar y comercializar 50 millones de litros de leche al año. El Banco Brameen actualmente está adaptando este modelo para llegar a unas 8 000 mujeres elegidas entre sus clientes más pobres dedicadas a la piscicultura. Todo esto cuenta con asistencia técnica del PNUD y la FAO.

productos competitivos o abriendo nuevas líneas de productos para los consumidores.

El procesamiento de la leche ofrece a la lechería en pequeña escala beneficios ulteriores en cuanto a ingresos y mercados. Los ingresos de los productos elaborados son considerablemente más elevados que los de la leche cruda, y producen un importante número de empleos rurales

no agrícolas en el acopio, transporte, elaboración y comercialización de la leche. Otros beneficios son una mayor inocuidad, disminución del riesgo de transmisión de zoonosis y mayor duración del producto.

Un vigoroso apoyo institucional es decisivo para el éxito de las iniciativas nacionales de fomento a la lechería. Es necesario promover el consumo de

LA EMPRESA LECHERA ORIENTADA AL MERCADO: UN ENFOQUE BASADO EN LOS RIESGOS DE LECHERÍA EN PEQUEÑA ESCALA GRADUALMENTE ORIENTADA AL MERCADO

MEDIDA 1

Mapas de la leche
 Registro de las transacciones
 Reducción de las pérdidas
 Investigación básica sobre el mercado
 Formación del grupo y organización de la empresa
 Mejores piensos y forrajes
 Sanidad y mantenimiento

MEDIDA 2

Formulación del plan comercial de la empresa
 Contabilidad y presentación de informes de la empresa
 Acceso a tecnologías aplicables
 Evaluación de la calidad de la leche y los lácteos
 Reducción de las pérdidas
 Fortalecimiento del grupo
 Conocimientos básicos de negociación (de individuo a individuo)
 Sanidad y mantenimiento
 Investigación del mercado y costos de transacción

MEDIDA 3

Auditoría del grupo
 Preparación de planes empresariales y de inversión
 Aplicación de las tecnologías adecuadas
 Seguimiento y análisis del mercado
 Fortalecimiento del grupo
 Conocimientos avanzados de negociación (contratos, acuerdos)
 Sanidad y mantenimiento
 Añadir valor para elevar el beneficio al máximo
 Seguimiento de la calidad de la leche y los lácteos
 Reducción de las pérdidas
 Costos de procesamiento y transacción

leche y de productos lácteos, y facilitar la plena participación de los pequeños productores en el desarrollo de la lechería. Dada la transferencia de competencias cada vez mayor del gobierno hacia una función puramente reguladora, se crea una gran laguna institucional en el apoyo a la lechería en pequeña escala, en relación al suministro de servicios de apoyo, desde el suministro de insumos, la formulación de sistemas de pago, hasta las normas de calidad y las prácticas en materia de calidad. Esta laguna institucional también pone de relieve la necesidad de un cambio hacia un enfoque de reacción ante el mercado, creación activa de capacidades y fomento de tecnología apta para adaptarse e innovación.

Una gobernanza deficiente e instituciones débiles han sido el obstáculo para muchas empresas lecheras. Las organizaciones de acopio, transformación y comercialización de la leche son

empresas interesantes «ricas en efectivo» y, por lo tanto, con grandes riesgos de «filtración» o apropiación indebida de fondos, en detrimento de los productores asociados. La FAO (2002) ha producido orientación para la formación, operación y actividades de los grupos de productores de leche.

Una política y un entorno normativo propicios permiten a las fuerzas del mercado reaccionar con eficacia ante la demanda del mercado. El ejemplo de Milk Vita en Bangladesh expone en detalle las medidas y factores más importantes para el éxito en la transformación de una empresa que antes era una para estatal en una de las empresas lecheras de mayor éxito del momento en Bangladesh.

Las juntas lecheras se promueven ampliamente como marco institucional adecuado para el fomento de la lechería en pequeña escala. Tal vez

el caso de la India sea el más conocido, porque a través de un programa de monetización del producto, bajo la *Operation Flood*, este país se ha convertido en el segundo productor más grande del mundo. Esto se debe no sólo a la enorme inversión en los productos, sino también a la capacidad de gestión y organización de la Junta Nacional de Fomento Lechero de la India. No obstante, es importante que las instituciones del país representen a los pequeños productores, que casi en todos los países en desarrollo constituyen la mayoría de los productores de leche. Esto sólo se puede lograr cuando paralelamente hay fomento de las instituciones locales, de los productores, recolectores y el comercio.

A partir de lo planteado anteriormente, se puede apreciar que una intervención acertada en el sector de los pequeños productores tiene que concentrarse en los productores o grupos de productores de leche como punto de partida. Un enfoque adecuado se basaría en los riesgos, debería ser gradual y avanzaría progresivamente hacia la formación de una empresa lechera orientada al mercado; basada en la capacitación de los miembros del grupo en la toma de decisiones bien informadas. Se sugiere un enfoque de empresa lechera orientada al mercado como guía para el desarrollo acertado de la lechería en pequeña escala.

El enfoque se caracteriza por una secuencia de medidas que ayudan a lograr una empresa lechera exitosa. Esencialmente son reconocidas tres:

Medida 1: Se establecen grupos y entran en funciones

Medida 2: Se registra un nivel bajo de actividades con ingresos limitados

Medida 3: Se adopta un enfoque orientado al mercado y se establece una empresa eficaz

En la **medida 1** cada vez hay más actividad colectiva, por ejemplo, contacto con los proveedores de insumos, como la compra a granel de piensos, y un claro incremento de los ingresos para el grupo. La medida de la actividad constante que produce buenos resultados (incluso en

este bajo nivel, desde el punto de vista del volumen o las ganancias) puede indicar que el grupo está en condiciones de pasar al siguiente nivel. El grupo o la persona decidirá cuándo y cómo dar este paso.

En la **medida 2**, después de un período de tiempo y una vez que la perspectiva y el conocimiento de las oportunidades del mercado se han ampliado, y que se ha aceptado un nivel de actividad de bajo riesgo, el grupo puede decidir aumentar su capacidad y crecer. Este es un importante factor de limitación en el desarrollo del grupo y representa la medida más importante del enfoque de la empresa lechera orientada al mercado.

En la **medida 3** los grupos se organizan en empresa o grupo, crecen y unifican sus actividades, y deberían también poder demostrar que tienen actividades lecheras regulares que generan ganancias que proporcionan ingresos regulares a sus miembros. Entonces se puede decir que esta entidad (grupo de autoayuda, cooperativa, empresa, etc.) ha tenido éxito.

El procedimiento de la empresa lechera orientada al mercado se caracteriza por secuencias de *(a)* acuerdos institucionales, y *(b)* orientación empresarial y de mercado. La secuencia de acuerdos institucionales se hace patente a través de: grupos o individuos que tienen animales lecheros y llevan a cabo actividades de lechería (es decir, hay un excedente disponible de leche); celebran reuniones con regularidad; inician actividades de grupo de interés común; crean confianza y refinan las actividades de grupo; tienen funcionarios electos; se ponen de acuerdo sobre un reglamento constitutivo; establecen relaciones con otros grupos; y participan en foros de partes interesadas.

La secuencia de orientación empresarial y de mercado consta de: actividades que generan beneficios; actividades que generan ganancias (en efectivo); conciencia del mercado; mayor disponibilidad de información sobre el mismo; investigación del mercado; análisis del mercado y determinación y cuantificación de oportuni-

des; sometimiento de productos a prueba en el mercado y en las preferencias del consumidor; análisis de información recibida y preparación de una estrategia de ingreso en el mercado; inversión limitada en productos o comercialización; introducción de productos en el mercado; registro y documentación de ingresos recibidos con regularidad; incremento del volumen de producción y ventas debido a la demanda del mercado; incremento de la rentabilidad; y nexos con otras empresas.

Temas a considerar

Acceso al mercado. Con frecuencia no se toman en cuenta los mercados locales para la leche y los lácteos, mientras que se da demasiada importancia a las posibilidades de exportación. La comercialización de la leche debería, por lo tanto, orientarse más hacia el potencial del mercado local, determinado a través de la formulación, ejecución e investigación y análisis adecuados del mercado, a fin de cuantificar la oferta y la demanda que éste tiene. No sólo el gobierno puede mejorar la infraestructura del mercado local, sino también las comunidades locales a través de asociaciones innovadoras, donde están comprendidas aquellas con el sector privado.

Los **grupos** de pequeños productores y de procesamiento de la leche pueden estar excluidos de las cadenas de suministro formales más grandes debido a la rápida introducción de elevadas normas o especificaciones técnicas sin incentivos en los precios. Además, los miembros del grupo pueden no estar dispuestos ni en capacidad de absorber los prolongados períodos de crédito que exigen los grandes mayoristas o minoristas.

Es necesario **crear capacidad** para negociar los contratos, además de establecer una clara división o calendario para el movimiento de un grupo de productores de leche de una agrupación de orientación social hacia una entidad de carácter empresarial.

Se requiere mejorar los conocimientos técnicos y de organización para acelerar el desarrollo de

las **organizaciones de productores** en los ámbitos local, regional y nacional o federal. La función del gobierno consiste en crear un entorno favorable a través de un marco legal y de reglamentación y de capacitación, a fin de promover un enfoque democrático para la formación y funcionamiento del grupo.

Gobernanza. La capacitación de los grupos de productores es un proceso delicado y a menudo difícil que exige una considerable inversión. Los agricultores por naturaleza se niegan a tomar riesgos, pero entienden la gestión de riesgos y están alertas a otras oportunidades para que generen ingresos. La leche, por lo tanto, es un vigoroso factor de impulso para muchos grupos y organizaciones de productores cuando reciben con rapidez remuneración rápida por sus inversiones.

Cada vez hay más **conciencia** de la transformación de las partes interesadas del sector público hacia la privatización, y la necesidad de reformas institucionales. El sector lechero a menudo está en primera línea de esta tendencia, con la privatización de las instituciones locales, regionales y nacionales, comprendidos el suministro de investigación, el apoyo técnico y los servicios de extensión. La importancia y posición cada vez mayor de la poderosa industria lechera mundial influyen en la función que puede desempeñar el sector lechero en pequeña escala.

Se necesita un **entorno normativo** favorable y propicio para el desarrollo sostenible de la lechería. La política lechera debe estar conectada con la política nacional ganadera y ejecutarse a través de estrategias detalladas. Estas estrategias han de ser participativas, combinar los intereses del sector público con los del sector privado y llevarse a cabo a través de las instituciones pertinentes de las partes interesadas.

Obstáculos. La importancia cada vez mayor de las normas regionales y del comercio plantean a la vez oportunidades y desafíos. En los años recientes ha habido un vigoroso impulso a la regionalización de las políticas comerciales y

reglamentos que gobiernan el movimiento y el comercio de los productos. Esto representa una oportunidad para los grupos de empresas que pueden cumplir con esas normas, pero también un desafío para los que determinan esas normas a fin de garantizar que sean inclusivas y no excluyan a sus pequeños productores.

La producción de leche en pequeña escala puede parecer que no es competitiva si se compara con los costos de producción, pero puede ser competitiva en un mercado debido a las preferencias del consumidor, por ejemplo, la leche fresca producida localmente puede obtener un sobreprecio respecto a los productos importados. Esto representa una gran oportunidad para los grupos de pequeños productores, siempre que puedan ser eficaces en la comercialización y en la elaboración de productos de «calidad».

Conclusiones

En los países donde la intensificación del sector lechero está procediendo a gran velocidad (esto se aplicaría a diversos países latinoamericanos), disminuirá el número de los muy pequeños productores. Sin embargo, en gran parte de Asia y África sigue habiendo potencial para la lechería en pequeña escala, la cual es una importante contribución al desarrollo rural y para mejorar de los medios de subsistencia de los pequeños productores. Un enfoque orientado al mercado, sin embargo, requerirá un cambio fundamental de perspectiva tanto del sector público como del sector privado.

Se necesita modificar el enfoque de fomento del sector lechero para facilitar los factores que impulsan el mercado, en vez de conservar el énfasis tradicional en los insumos para la producción. Esto exigirá invertir en la creación de capacidad local, nacional y regional en materia de lechería, desde la comercialización hasta el suministro de un producto inocuo.

Los grupos de productores son decisivos para el éxito de la producción de leche en pequeña escala. Por ello es fundamental capacitarlos a fin

de lograr repercusiones efectivas en el desarrollo rural sostenible en las zonas donde la producción de leche puede ser competitiva. La competitividad no se debe medir sólo por el costo de la producción, sino también por la demanda y elasticidad del mercado, en particular de los productos locales, a la medida del gusto local. La elaboración de la leche proporciona considerables beneficios en relación con el empleo y el valor añadido, y garantiza la inclusión en las intervenciones en producción de lácteos en pequeña escala.

Para llegar a los grupos de productores, se considera que un enfoque gradual basado en los riesgos, como es el caso de la empresa lechera orientada al mercado, constituye un medio adecuado para garantizar que la producción de leche en pequeña escala pueda mejorar los medios de subsistencia y contribuir a la economía local y nacional. La aplicación de este enfoque exige una formulación específica para cada situación nacional, ámbito en el que la FAO y sus asociados en el desarrollo participan activamente. Los grupos de empresas lecheras también necesitan autonomía para elegir la forma de organización o institución que garantice una buena gobernanza, y rendición de cuentas y responda mejor a sus necesidades.

Se necesita seguir estudiando y analizando el sector lechero informal en pequeña escala para formular intervenciones adecuadas y entender la dinámica y las fuerzas que se prevé repercutirán en el desarrollo de este sector. La FAO tiene previsto crear y movilizar financiación para una parte de esta actividad.

Por último, no existe una solución mágica para que la lechería en pequeña escala dé buenos resultados. Puede ser eficaz un enfoque orientado e integrado al mercado, que afronte una serie de limitaciones anteriormente descritas, consciente que en muchos países se necesitan soluciones a la medida debido a las preferencias del mercado y a las exigencias de calidad. Un enfoque participativo basado en los riesgos así como la empresa lechera orientada al mercado, puede ofrecer la mejor orientación.

Bibliografía

- DeHaen.** 2005. <http://www.fao.org/newsroom/es/news/2005/107908/index.html>
- Delgado, C., Rosegrant, M., Steinfeld, H., Ehui, S. y Courbois, C.** 1999. «*Livestock to 2020: The Next Food Revolution*». Food Agriculture and the Environment IFPRI/FAO/ILRI Documento para debate 28: 83.
- Dries, L.** 2004. «*Dairy products market change induced by the transformation of the retail and food processing sectors*». Presentación y documento de trabajo preparado para la consulta de expertos de la FAO: The dynamics of sanitary and technical standards: assisting the poor to cope. Roma, Italia. 22-24 de junio de 2004.
- FAO.** 1999. *Manual on the Use of the LP-System in Milk Handling and Preservation.*
- FAO.** 2001. *The UNDP/Grameen Motsho Foundation Community Livestock Dairy Development Programme* <http://www.fao.org/ag/againfo/subjects/en/dairy/projects.html>.
- FAO.** 2002. *Milk Producer Group Resource Book. A practical guide to assist milk producer groups.*
- FAO.** 2003a. *Milk and Dairy Products – Post harvest losses and Food Safety project.* <http://www.fao.org/ag/againfo/projects/en/pfl/home.html>
- FAO.** 2004a. *Noticias.* Octubre de 2004. De las noticias en línea: www.fao.org/newsroom/
- FAO.** 2004b. *Milk and Dairy Products – Post-harvest losses and Food Safety project.* <http://www.fao.org/ag/againfo/projects/en/pfl/home.html>
- FAO.** 2004c. *The dynamics of sanitary and technical standards: assisting the poor to cope.* Expert consultation, Roma, Italia. 22-24 de junio de 2004.
- FAO/ILRI.** 2004. *Employment Generation through Small-Scale Dairy Marketing and Processing: Experiences from Kenya, Bangladesh and Ghana.* FAO Animal Production and Health Paper 158.
- FAO.** 2005. *The Globalizing Livestock Sector: Impact of Changing Markets.* Tema 6 del programa provisional del Comité de Agricultura (COAG), 19 período de sesiones. Roma, Italia.
- FAO/IDF.** 2004. *Dairy Development Newsletter.* Octubre de 2004 – Núm. 8
- FAO/OMS.** 1991. *Guidelines for the Preservation of Raw milk by use of the Lactoperoxidase System.* http://www.codexalimentarius.net/download/standards/29/CXG_013e.pdf
- MOLFD/KARI/ILRI.** 2004. *Smallholder Dairy Project Policy Briefs.*
- NDDB India.** 2004/5. Annual Report and Audited Accounts.

Otras fuentes

- FAO.** 1993. *Strategies for sustainable animal agriculture in developing countries.* FAO Animal Production and Health Paper 107. FAO, Roma, Italia.
- FAO.** 1995. *Strategies for Market Orientation of Small Scale Milk Producers and Their Organisations.* Actas de un taller realizado en el Hotel Morogoro, Morogoro, Tanzania, 20_24th de marzo de 1995.
- FAO.** 1996. *Milk and Milk Products Marketing.* Milk Processing Guide Series Volume 6. Proyecto FAO/TCP/KEN/6611. Training Programme for Small Scale Dairy Sector and Dairy Training Institute. Naivasha.
- FAO.** 2003b. *World Agriculture: towards 2015/2030.* An FAO perspective. Roma, Italia. Earthscan.
- IFPRI.** 2003. *Will Supermarkets Be Super for Small Farmers?* En IFPRI Forum Newsletter. Diciembre de 2003.

Recursos zoogenéticos ¿es hora de preocuparse?

Irene Hoffmann y Beate Scherf

Los recursos genéticos de los animales domésticos se han acumulado a lo largo de miles de años y de muchas generaciones, en entornos que van desde la tundra helada hasta las zonas cálidas y semidesérticas, a través de las actividades de cría y selección de los agricultores. En los 12 000 años transcurridos desde que comenzó a domesticarse el ganado, se han creado varios miles de poblaciones de razas de animales domésticos, adaptadas a condiciones ambientales y agrícolas específicas, y representando cada una de ellas una combinación única de genes.

Entre las especies animales que se utilizan o pueden ser usadas para producir alimentos y en la agricultura, están las poblaciones de animales salvajes, las variedades locales y las poblaciones primarias, las razas estandarizadas, las líneas seleccionadas, las variedades, razas y material genético conservado, todo lo cual, actualmente se clasifica como razas. El concepto de raza a menudo se considera cultural más que un término biológico o técnico. Las diferencias, visuales y de otros tipos, que existen entre las razas representan gran parte de la diversidad asociada a cada especie de animal doméstico. A falta de medidas directas de la diversidad genética, las razas demuestran la completa diversidad genética de los animales de granja. Las razas suelen clasificarse como autóctonas o exóticas. Las primeras por lo general se mantienen en sistemas de producción que utilizan pocos insumos y tienen una producción baja, mientras que las exóticas suelen adaptarse a los sistemas de producción intensiva

y elevada y no prosperan en entornos productivos locales no mejorados.

La diversidad genética medida a nivel molecular no siempre corresponde a la diversidad fenotípica de las razas, debido a que la larga trayectoria de intercambio, mejoramiento y cruzamientos ha creado en ocasiones genotipos similares en fenotipos distintos, o genotipos diferentes en fenotipos parecidos. Las razas brasileñas de ovejas (Paiva *et. al.*, 2005) ofrecen un ejemplo de genotipos parecidos en fenotipos diversos. Lo contrario se ha observado en las ovejas Djallonké del África occidental, donde es posible distinguir a través de métodos moleculares varios subgrupos de esta especie en una raza única (Wafula *et. al.*, 2005). Entre las razas se puede encontrar cerca de la mitad de variabilidad genética (Hammond y Leitch, 1996) pero la proporción de diversidad dentro y entre las razas varía entre las especies y las características (Ollivier, 2004).

Para qué conservar los recursos zoogenéticos?

Los gobiernos nacionales tienen que establecer un equilibrio en las exigencias a veces contrapuestas con las necesidades de corto y las de largo plazo, las de los grandes agricultores y las de los pequeños agricultores, el crecimiento económico y la equidad, la seguridad alimentaria y la agrobiodiversidad, las prioridades nacionales y las responsabilidades internacionales. Los gobiernos de los países en desarrollo sufren fuertes presiones para satisfacer las necesidades inmediatas de crecimiento económico y equidad, mientras que la conservación de los recursos genéticos puede parecer un objetivo de largo plazo y menos apremiante. ¿Por qué, entonces, es importante conservar los recursos genéticos de los animales domésticos?

Existen distintos tipos de beneficios sociales y beneficiarios. El mejoramiento genético es una importante fuente de productividad pecuaria. Es más, los recursos zoogenéticos contribuyen al patrimonio cultural (Notter, 2004). También

entraña un compromiso moral con las generaciones futuras. Las necesidades futuras que no se han definido todavía podrían requerir insumos de un grupo distinto de genes, y por lo tanto no sería conveniente deshacerse de lo que no se ha evaluado.

Los países son las entidades jurídicas responsables de la gestión y la conservación de los recursos zoogenéticos de conformidad con el Convenio sobre la diversidad biológica. No hay beneficiarios directos de los valores intrínsecos en dichos recursos zoogenéticos, pero son de interés para la sociedad en su conjunto. En el caso de la conservación de genes específicos de futura importancia (por ejemplo, la resistencia contra las enfermedades), los beneficiarios pueden estar en muchos países, y por ende podría decirse que esos programas deberían ser una responsabilidad internacional. En el caso de los valores culturales localmente definidos o beneficios del paisaje o ambientales, los beneficiarios por lo general son nacionales, por lo cual estos programas son de interés nacional.

El principal desafío para la conservación de los recursos zoogenéticos es identificar razones sólidas que justifiquen por qué que la sociedad (nacional e internacional) deberá conservar razas ya abandonadas por los agricultores o que se encuentran en peligro crítico de extinción (Mendelsohn, 2003). La defensa del interés público y la conservación de los recursos zoogenéticos se aplica asimismo a otros tipos de biodiversidad: mantener los valores de uso y no uso, conservar importantes elementos del patrimonio cultural o de los paisajes típicos, o conservar características de futuro valor.

Valoración de los recursos zoogenéticos

Los bienes con escasa participación en el mercado tienden a estar subvaluados, y sus precios, en caso de estar establecidos, no necesariamente reflejan su escasez económica. Los científicos y los responsables de elaborar las políticas no entienden cabalmente el valor de casi todos los recursos

zoogenéticos. La falta de valoración de los recursos zoogenéticos locales fue señalada prácticamente en todos los informes presentados a la FAO durante la recopilación de información para el estado de los recursos mundiales zoogenéticos.

En fecha reciente algunos grupos han realizado evaluaciones cualitativas de las razas, sobre todo a partir de una evaluación participativa de las prioridades y preferencias de los criadores de ganado y sus comunidades, principalmente en sistemas tradicionales o tradicionales modificados de producción pecuaria (por ejemplo: Steglich y Peters, 2002; Lokhit Pashu-Palak Sansthan, 2005, Tempelman y Cardellino, 2005). Además de los métodos participativos, han resultado útiles para valorar los recursos zoogenéticos, diversos instrumentos económicos, como el análisis conjunto (Tano *et. al.*, 2003) o los modelos de análisis hedónico de los precios que evalúan las preferencias del comprador respecto a determinadas características y razas en el mercado pecuario (Jabbar y Diedhiou, 2003). Todos estos métodos tienen como objetivo evaluar los valores de uso y no uso de una raza determinada. Los valores de uso indican el valor directo obtenido de los alimentos o la fibra, u otros productos o servicios, así como el valor indirecto de contribución a los paisajes o ecosistemas. Otro valor de uso es el valor de opción, que consiste en la flexibilidad para hacer frente a futuros acontecimientos imprevistos (por ejemplo, el cambio climático o del ecosistema) o a determinadas demandas (por ejemplo, de resistencia contra las enfermedades o calidad del producto). El valor de no uso (valor intrínseco) es la satisfacción de las personas o de las sociedades que procede de la existencia de la diversidad.

Sin embargo, convertir relaciones complejas en una unidad única, como puede ser un precio del mercado, presenta diversos problemas. Las características de la producción son de importancia secundaria en muchos sistemas de producción en pequeña escala, por lo tanto, los criterios convencionales de evaluación de la productividad

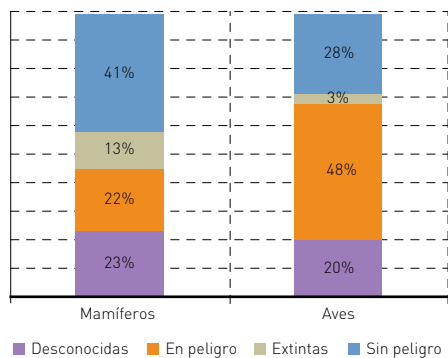
son inadecuados para tasar la producción pecuaria de subsistencia, ya que no logran captar los múltiples beneficios de los animales y del proceso de producción (Ayalew *et. al.*, 2003; Bebe, 2003). Los valores de los recursos zoogenéticos están compuestos de valores de uso y valores de no uso. Toda valoración económica de los bienes y servicios proporcionados por los recursos zoogenéticos tienden a asimilarlos a mercancías. Steinfeld (2002) señaló el peligro de considerar estos recursos como mercancía, a través de un intercambio imaginario en el mercado en el que se cambiara dinero hipotético por supuestas oportunidades. Además de la ausencia de precios, los recursos zoogenéticos tienen características de bienes privados y públicos, lo que complica todavía más este problema. Son bienes privados, ya que la utilización de una única raza animal es exclusiva y compete con otras, y son bienes públicos ya que el acervo genético de las poblaciones no es exclusivo sino que lo pueden utilizar otros agricultores y las generaciones futuras. Como ningún propietario único puede obtener el valor del recurso mientras existan otros propietarios, las personas no estarán dispuestas a pagar para que se mantenga la existencia de una raza determinada. La evaluación de los valores de uso y de no uso de una raza actual acarrea el problema

adicional de que es difícil mostrar la contribución de valor de un gene determinado incorporado en otra raza.

En un sistema agroecológico plenamente funcional, no es posible entender ni asignarle un precio al valor de cada componente al margen de su contribución al todo. Este problema no se limita a los recursos zoogenéticos, sino que también vale para las repercusiones ambientales producidas por las actividades agrícolas. Paralelamente a la reflexión sobre los valores en las ciencias económicas y sociales, en la biología cobran cada vez más atención los servicios y funciones de los ecosistemas. El debate sobre la función de los ecosistemas es difícil, porque para casi todos los atributos de las funciones de los ecosistemas, como la productividad o la circulación y almacenamiento de nutrientes en las praderas, predomina un subconjunto pequeño de especies abundantes, lo que indica que casi todas las funciones del ecosistema pueden mantenerse con un número reducido de especies. No obstante, muchas especies repercuten en atributos valorados del ecosistema más allá de sus evidentes contribuciones a través de la producción. Por este motivo, Schwartz *et. al.* (2003) sostienen que la biodiversidad debería conservarse en nombre de los atributos del ecosistema. Esta defensa de la conservación de las especies puede tener mucha más fuerza que los razonamientos sobre las relaciones funcionales. Durante la elaboración de indicadores para la diversidad genética del ganado y los cultivos, Eaton *et. al.* (2004) proponen, por lo tanto, concentrarse en razas y variedades características para los paisajes o entornos productivos, importantes para la biodiversidad.

Muchos de los costos externos y beneficios de los sistemas pecuarios no se toman en cuenta. Esto significa que los costos de las repercusiones negativas de la producción pecuaria no corren a cargo del que las origina sino de la sociedad en general. Estos costos incluyen la degradación de los recursos, la contaminación y los costos para la salud pública de las enfermedades de origen

SITUACIÓN DEL RIESGO QUE CORREN LAS RAZAS DOMÉSTICAS EN EL MUNDO



Fuente: Lista de World Watch sobre la diversidad animal

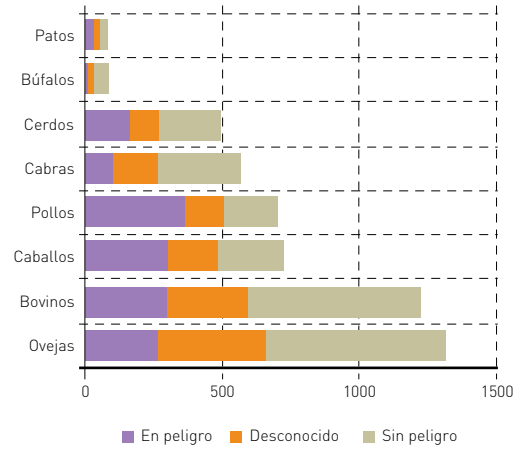
alimentario. De la misma manera, el que origina externalidades positivas no recibe recompensa del mercado. Esto se aplica al mantenimiento del paisaje mediante el pastoreo o a la conservación de los recursos zoogenéticos mediante la cría de razas escasas.

La pérdida de recursos zoogenéticos y sus causas

Los recursos genéticos circulan naturalmente en los ecosistemas y se puede prever que durante largos períodos surjan determinadas razas pecuarias o incluso especies mientras otras desaparecen. No obstante, la intervención humana acelera la velocidad de los cambios de los recursos genéticos. El desarrollo humano ha creado las razas que existen hoy en día, pero las tendencias económicas y sociales actuales, comprendidos los efectos del calentamiento del planeta (Anderson, 2004) pueden repercutir en los recursos genéticos. Al igual que las guerras, las plagas y los brotes de enfermedades, así como otros desastres naturales.

En el año 2000 se identificaron más de 6 300 razas pecuarias domesticadas. De estas, más de 1 300 han desaparecido o están en peligro de extinción. Muchas otras no se han identificado oficialmente y podrían desaparecer antes de documentarse o ser ampliamente conocidas. Europa registra el porcentaje más elevado de razas extintas o en peligro (el 55 por ciento en los mamíferos y el 69 por ciento en las aves). Asia y África registran sólo el 14 por ciento y el 18 por ciento respectivamente, pero los datos correspondientes a los países en desarrollo son documentados con menor cuidado en la Lista de *World Watch* para Diversidad de los Animales Domésticos, en comparación con aquellos de los países desarrollados. De acuerdo a la documentación de las razas en el Banco Mundial de Datos para los Recursos Genéticos de los Animales de Granja, 1 687 razas están en peligro de extinción. Si se incluyen las razas cuyos datos de población no están registrados, el número en peligro puede ser de hasta 2

RAZAS DE ANIMALES DOMÉSTICOS EN PELIGRO EN TODO EL MUNDO



Fuente: Scherf (2000)

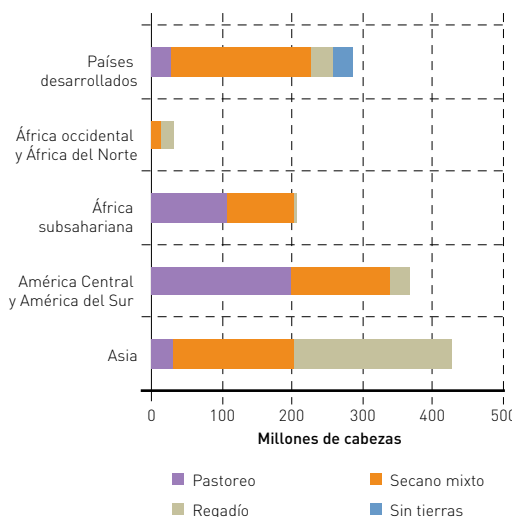
255. Estas cifras representan un incremento del 10 por ciento desde 1995, y un aumento del 13 por ciento desde 1993 (Scherf, 2000).

No es fácil estimar la velocidad de pérdida de los recursos zoogenéticos. Además de las lagunas de conocimientos sobre las características y la situación de los recursos genéticos, obstaculiza la evaluación la falta de normalización de los instrumentos para estudiar las razas (Ayalew y Rowlands, 2004; Lokhit Pashu-Palak Sansthan, 2005) y para apreciar la situación de peligro de las poblaciones (Scherf, 2000; Drucker, 2005). En todo el mundo, desaparecen razas mientras sigue sin saberse cuáles de ellas contienen diversidad genética importante o genes específicos que deberían conservarse y/o incorporarse en los programas de mejoramiento. La pérdida de recursos genéticos se relaciona con los cambios que se producen en la organización de los sistemas de producción.

Intensificación y cambios en los sistemas de producción

Casi en todos los países del mundo se verifica un paso de los sistemas tradicionales y extensivos

EL GANADO EN DISTINTOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN Y REGIONES



Fuente: Groenewold, J. (2004)

hacia sistemas más intensivos. No hay gran difusión de datos sobre la distribución de las razas en los sistemas de producción, pero es posible elaborar aproximaciones a partir de datos de estudios agrícolas. Como los sistemas intensivos se basan en razas muy productivas alimentadas con piensos concentrados, la producción promedio del rebaño nacional y la proporción de piensos concentrados pueden servir de indicadores del nivel de industrialización del sector. Además, se puede utilizar la proporción de la producción de ciertos sistemas de producción pecuaria (Sere *et al.*, 1996) como un indicador para el uso de razas muy productivas en estos sistemas.

Se dice (IDL, 2002) que en el presente hay poco peligro de pérdida de razas autóctonas ya que éstas son mantenidas por lo general por las personas pobres de las zonas rurales, que no cambiarán de inmediato su sistema de producción ni abandonarán sus razas. Pero esta situación se modifica conforme los productores pobres se incorporan en las cadenas mundiales del mercado, o abandonan la actividad pecuaria.

En el siglo XX, la investigación y el desarrollo en el sector pecuario se concentró en un número muy reducido de razas exóticas, con las que se obtenía un incremento muy rápido en la producción de carne, leche o huevos. Sólo 14 de las aproximadamente 30 especies de mamíferos y aves domésticas proporcionan hoy en día el 90 por ciento del suministro de alimentos de origen animal para el consumo humano. Si bien ha habido un aumento extraordinario de la producción con un número reducido de razas, al mismo tiempo los recursos zoogenéticos locales disminuyen y se hace un uso intensivo de razas muy productivas.

Los sistemas de producción con una prevista elevada participación de razas muy productivas son sistemas sin tierras para especies monogástricas, y entornos tropicales de tierras altas en el caso del ganado lechero. La producción sin tierras de pequeños rumiantes se lleva a cabo con razas locales o locales mejoradas (Groenewold, 2004). Hoy en día, la porcicultura sin tierras, realizada principalmente en los países de la OCDE y de Asia, proporciona más de una tercera parte del suministro mundial de cerdos. Respecto a las aves de corral, alrededor del 75 por ciento de la producción de carne y el 66 por ciento de la de huevos se lleva a cabo en sistemas sin tierras (Groenewold, 2004). Suponiendo que la razas de ganado lechero muy productivo y sus cruces se encuentran en todas las zonas templadas y en los sistemas tropicales de tierras altas, cerca de un 40 por ciento del total del ganado lechero y el 67 por ciento de la producción mundial de leche procede de estos sistemas.

Los animales monogástricos, sobre todo los cerdos y las aves de corral, cada vez se producen más en grandes sistemas intensivos, donde se presentan economías de escala y pueden mantenerse en condiciones de bioseguridad. Sólo unas cuantas razas, casi todas exóticas, se desempeñan bien en estas condiciones, mientras que la respuesta de las razas autóctonas tiende a no ser muy positiva. Prácticamente la totalidad de los pequeños rumiantes se crían en sistemas

de pastoreo, usando sobre todo razas locales o mejoradas. Los grandes rumiantes se crían en sistemas de pastoreo y en sistemas mixtos de secano y de regadío, así como en sistemas de engorde intensivos o en operaciones lecheras. Al margen del sistema de producción que se utilice, los rumiantes se escogen sobre todo por características como la carne y el tamaño del animal, o porque producen un elevado volumen de leche. Sin embargo, en sistemas menos intensivos, los objetivos secundarios de la selección a menudo son la aptitud para sobrevivir en condiciones difíciles, la de proporcionar tracción o una apariencia interesante.

Tal vez el factor que más repercute en los recursos zoogenéticos es la globalización de los mercados pecuarios, impulsada por la demanda del consumidor urbano y de los países desarrollados, y por un transporte cada vez más económico y rápido. En los últimos 30 años ha aumentado considerablemente el consumo de productos pecuarios, en particular en los países en desarrollo. Los sistemas de producción intensiva, situados en zonas que tienen acceso a los puertos y a los mercados urbanos, satisfacen la mayor parte del incremento en la demanda, a través de unas cuantas especies y razas que suministran el grueso de la producción. El crecimiento del mercado potencial fortalece los incentivos para invertir en investigación en zootecnia (Narrod y Fuglie, 2000). Los consumidores con más recursos y las grandes empresas minoristas demandan una limitada serie de productos específicos de calidad, y modifican a menudo su demanda. Para poder responder, en vez de recurrir a la variación dentro de una misma raza, a los productores les conviene cambiar especies o razas para obtener más flexibilidad y una adaptación más rápida.

Cuando aumentan las presiones sobre las tierras y la producción del ganado se hace con métodos más intensivos, los productores pobres tienden a preferir cruces ya que éstos son más productivos y ofrecen mayores ganancias. Los recursos zoogenéticos locales corren peligro

debido a las repercusiones indirectas de la competencia en el mercado cuando el subsector comercial intensivo obtiene cierta participación en el mercado interno. Las importaciones subvencionadas de carne también pueden intervenir. En esos casos, los medios de subsistencia de los agricultores que abastecen los mismos mercados con razas menos productivas pueden verse en peligro, y si siguen produciendo, es posible que ya no les convenga económicamente criar una raza local (Tisdell, 2003).

La biotecnología ha incrementado la variedad de material genético: semen, embriones, oocitos, células somáticas o ADN. También ha mejorado la aptitud de transporte y comerciabilidad del material genético. A partir de la década de los sesenta aumentó la inseminación artificial en los países en desarrollo, sobre todo en el ganado lechero, principalmente con semen importado de unas cuantas razas. La biotecnología reproductiva tiene una aplicación más fácil en el ganado bovino (congelamiento del semen y embriones), que en los cerdos (en la cría comercial se utiliza sobre todo semen fresco) y en las aves de corral (Hiemstra *et. al.*, 2005).

La tasa de reproducción, la transportabilidad y los costos del transporte de los productos de cría, así como los costos asociados a la cría, promueven la concentración en la industria animal. Si se toma Europa como ejemplo, cerca de la mitad de la porcicultura está en manos de asociaciones o empresas cooperativas, y está aumentando la participación de la otra mitad, que está en manos de empresas privadas y empresas internacionales de productos híbridos (Preisinger, 2004). En la avicultura, debido al valor relativamente bajo de cada animal, de la elevada tasa de reproducción y de la transportabilidad de los huevos o de los polluelos recién nacidos, la concentración es muy elevada y todas las empresas son privadas. Hace 50 años había cientos de productores primarios en todos los países occidentales. Hoy en día, tres grupos de productores primarios dominan el mercado internacional de ponedoras, y cuatro

principales participantes dominan la cría de aves para engorde en todo el mundo (Flock y Preisinger, 2002).

El crecimiento económico tiende a favorecer los sistemas intensivos y conduce a la disminución en el uso de animales autóctonos. En la Unión Europea, por ejemplo, donde unos cuantos agricultores, crían por afición diversas razas escasas con el objetivo de mantener la biodiversidad o satisfacer mercados especializados muy pequeños, se observa que la función de las razas locales en la seguridad alimentaria disminuye con el crecimiento económico. Sin embargo, es poco todo lo que se diga sobre la contribución de las razas locales a la seguridad alimentaria en los países en desarrollo, en particular en las zonas rurales. Por este motivo no sería acertado permitir que se perdieran estas razas muy rápidamente. Aunque recientemente se han analizado las repercusiones de las normas que velan por la inocuidad de los alimentos en las personas pobres (FAO, 2004a), no se han evaluado opciones que promuevan la inocuidad de los alimentos en los sistemas de producción de razas autóctonas. Algunos de los recursos zoogenéticos más valiosos e interesantes (en lo que se refiere a sus características de aptitud física y comportamiento) se producen en comunidades tradicionales. A los jóvenes de estos grupos étnicos ya no les interesa el pastoreo y prefieren emigrar hacia las ciudades en busca de empleo, lo que se traduce en pérdida de conocimientos autóctonos (Köhler-Rollefson, 2005). Si bien la eliminación de políticas discriminatorias del gobierno (como las políticas sobre el uso de las tierras que reglamentan las zonas colectivas de pastoreo y desplazan a las sociedades de pastores) crearía condiciones de mayor equidad, es probable que las razas autóctonas sigan sufriendo presiones económicas.

Evaluación de las necesidades

El análisis de los informes de los países presentados a la FAO para el Estado de los Recursos Mundiales Zoogenéticos mostró cuatro áreas princi-

pales de acción a nivel nacional e internacional:

- Políticas nacionales, desarrollo institucional y creación de capacidad para garantizar que se realicen vigorosos programas nacionales en materia de recursos zoogenéticos, y apoyo mundial y regional para asistir a los países en desarrollo a enriquecer su capacidad.
- Mejores inventarios y seguimiento para enriquecer el conocimiento sobre la situación de los recursos zoogenéticos y las características de la diversidad animal.
- Identificación de razas pecuarias en peligro de extinción, y creación de medidas eficaces de seguimiento y conservación desde el punto de vista del costo para garantizar el mantenimiento de la diversidad genética.
- Mejorar la capacidad de uso y desarrollo de los recursos zoogenéticos mediante la integración de tecnologías y enfoques tradicionales y modernos en todos los sistemas disponibles de producción.

Políticas que repercuten en la diversidad genética

El análisis de los informes de los países presentados a la FAO revela que las políticas gubernamentales favorecen a los sistemas de producción intensiva y/o el uso de una base genética reducida. La intensificación y la modernización del sector pecuario son objetivos de primer orden en la política de los países que tienen déficit de alimentos. Las políticas se proponen intensificar la producción de ganado lechero y aves de corral (en los países de África occidental y África del Norte) o de cerdos y aves de corral (en los países asiáticos, en particular en China). La necesidad de importar ganado reproductor y material genético exótico de variedades que consumen un gran volumen de insumos y son muy productivas se asocia a estos sistemas de producción. En algunos casos se importan sistemas completos de producción, por ejemplo en Arabia Saudita, donde se importan todos los insumos necesarios para la producción de ponedoras.

El aumento de la competencia económica, aunado a las restricciones ambientales, conducirán al traslado de la producción intensiva, en particular de las especies monogástricas, hacia países con una reglamentación menos estricta y donde haya tierras disponibles, tecnología de producción y piensos (Pomar *et. al.*, 2004). En el seno de los países, los intereses ambientales también pueden influir en los cambios estructurales. En Malasia, se prevé la reubicación de la producción avícola de las actuales zonas de producción a otras más alejadas, debido a la acelerada urbanización, a la necesidad de establecer operaciones en gran escala, a respetar al medio ambiente y a cumplir las exigencias sanitarias. En muchos países del oriente y el sur del África, el surgimiento de razas mejoradas se ha asociado a la propiedad privada de las tierras (Bester *et. al.*, 2003).

La falta de infraestructura de apoyo para los mercados internos puede representar un peligro para los recursos zoológicos autóctonos. Los productores en gran escala y mejor conectados desde el punto de vista espacial, sobre todo los que están en las zonas periurbanas, logran concentrar una gran porción del mercado, mientras que para los productores pobres que están en aldeas alejadas, donde se cría la mayor parte de los recursos zoológicos autóctonos, es difícil ingresar en el mercado (IDL, 2002). Los reglamentos de mercado y sanitarios pueden tender a impedir el acceso de las razas locales al mercado. El sistema de clasificación de los animales utilizados para obtener carne suele favorecer a los animales de gran tamaño (exóticos). En Sudáfrica la modificación del sistema de clasificación del ganado, del tamaño a la edad (sobrepeso por los animales antes de que muden los incisivos), hizo aumentar las oportunidades de mercado para las razas locales que tardan más en madurar (Ramsey, comunicación personal).

Las políticas orientadas a incrementar la producción a veces cuentan con el apoyo de subvenciones directas a través de los piensos (por ejemplo, las importaciones subvencionadas de

SEGUIMIENTO DE LOS RECURSOS ZOOGÉNÉTICOS

Estudios realizados en zonas apartadas de China ha permitido descubrir 79 razas o poblaciones utilizadas por los agricultores que no estaban documentadas

En El Salvador no existen siquiera estadísticas pecuarias básicas. El último inventario nacional se realizó en 1971.

Se han hecho estudios en Botswana pero no ofrecen información adecuada para evaluar la situación de las razas de cada especie animal.

En Malasia, se llevan a cabo todos los años estudios generales de la totalidad de los recursos zoológicos importantes para los alimentos y la agricultura.

Fuente: informes de los países presentados a la FAO.

cereales), inseminación artificial u otros insumos que tienden a favorecer a las razas exóticas, o con el apoyo de subvenciones indirectas a los insumos para la producción. Este es el caso de los subsidios al combustible y a los fertilizantes, los cuales favorecen la producción de piensos concentrados, más adecuados para las razas exóticas y al alcance de los productores que tienen acceso a la infraestructura (ILRI, 2005a,b). El crédito y los planes de seguros, la inflación, los tipos de interés y de cambio, también promueven ciertos sistemas de producción y, por lo tanto, determinadas razas (de Haan *et. al.*, 1998; Delgado y Narrod, 2002). El apoyo al sector puede ser indirecto, por ejemplo, los gobiernos pueden verse tentados a concentrar espacialmente sus servicios veterinarios u otros servicios pecuarios, en zonas de gran concentración pecuaria, lo que conduce a la disminución de estos servicios en otras zonas más apartadas.

Los gobiernos al limitar el desplazamiento del ganado en el territorio del país, tratando de

controlar el comercio, las enfermedades o el comercio de material genético, pueden favorecer a ciertos sistemas de producción y razas asociadas a éstos. Algunos gobiernos exigen licencias para los sementales o imponen la castración de los machos de las razas locales (Bester *et. al.*, 2003). También intervienen en la disponibilidad de semen de algunas razas, directamente a través de la importación y distribución, o en forma indirecta mediante la fijación de precios del semen, estableciendo centros de inseminación artificial o asociando la venta de material genético o ganado de cría a programas de salud. En los países en desarrollo a menudo no hay semen de las razas locales. En Kenya, por ejemplo, los servicios públicos y privados de inseminación artificial sólo suministran semen de ganado Friesian. Las restricciones zoonosanitarias impiden la exportación de animales reproductores vivos o sus productos desde los países en desarrollo, muchos de los cuales no están libres de las enfermedades consignadas en las listas A y B de la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE).

Además de la erosión de razas locales, existe un posible peligro de pérdida de diversidad genética en las razas comerciales. El intercambio de material genético y relaciones genéticas no se limita a las fronteras del país. La globalización de la cría de ganado lechero ha incrementado la intensidad de la selección, pero también ha reducido las relaciones entre los animales, lo que incrementa el peligro de endogamia con los problemas que ésta acarrea (Mark *et. al.*, 2002). El aumento de la endogamia puede constituir, de esta manera, un problema mundial que requiere intervención internacional.

Al elaborarse políticas para conservar los recursos genéticos es necesario determinar si el objetivo principal es mantener la diversidad de la raza o la variabilidad genética, ya que ambos objetivos no son del todo compatibles. Esta decisión repercutirá en los métodos de cría y conservación, así como en la investigación y las tecnologías necesarias de clasificación y valoración.

Seguimiento y caracterización

Es esencial entender el alcance, la distribución, las características básicas, el desempeño comparativo y el estado actual de los recursos zoogenéticos de cada país, a fin de lograr su uso eficaz y sostenible, su desarrollo y su conservación. Se requiere conocer bien las características de las razas y sus niveles actuales de desempeño para orientar la toma de decisiones en relación con el fomento pecuario y los programas de mejoramiento, y la selección en el mejoramiento genético para de lograr niveles de producción óptimos. Un requisito básico en la gestión de los recursos zoogenéticos es contar con inventarios nacionales de todas las razas, en los que se establezcan las principales características de las mismas. Dado que los recursos genéticos no son estáticos, se necesita hacer inventarios con regularidad y mantener un seguimiento constante, con el objetivo de evitar que las razas corran peligro de extinción antes de que los agricultores, la población local, los funcionarios del gobierno y la comunidad internacional se den cuenta de la reducción considerable de los mismos. Pocos países en desarrollo tienen suficientes datos actualizados para elaborar un análisis exacto del estado de sus recursos zoogenéticos.

Conservación

Dado que todos los gobiernos buscan el crecimiento económico, pero también se desea conservar la biodiversidad, y por ende desacelerar la pérdida de recursos genéticos puede ser necesario llevar a cabo políticas paralelas con objetivos muy diferentes. A pesar de los valiosos esfuerzos de algunas personas, de los gobiernos y las organizaciones no gubernamentales, siguen desapareciendo los recursos zoogenéticos. Ahora es decisivo hacer mejores inversiones estratégicas en la conservación de los recursos zoogenéticos y esencial la colaboración internacional.

Los informes de los países presentados a la FAO, indican que muchas razas corren más peligro en los países en desarrollo, donde los recur-

72

Los programas para elaborar y ejecutar programas de conservación son limitados. Se trata de una situación grave ya que las razas utilizadas en estos países a menudo tienen características genéticas únicas que les permiten sobrevivir en entornos donde se conjugan intensos factores de presión, como las enfermedades y la sequía. Los esfuerzos actuales de conservación varían significativamente entre los países, y muchos de ellos desarrollados y en vías de desarrollo informan que carecen de un programa nacional de conservación exhaustivo o de políticas en materia de recursos zoogenéticos. Sin embargo, consideran que la conservación de estos recursos debería contemplarse en el ámbito de un programa nacional general para los recursos zoogenéticos, que alentara un atento estudio de los motivos por los cuales los agricultores pierden interés por algunas razas, y además permitiera reconsiderar las políticas de promoción de las razas exóticas que pueden contribuir a la pérdida de razas autóctonas. Otros países informan de haber establecido un completo programa nacional para los recursos zoogenéticos, si bien la capacidad de aplicación de medidas de conservación varía considerablemente. Por su parte, algunos países en desarrollo indican que si bien se conoce la necesidad de conservar los recursos zoogenéticos, la falta de capacidad económica y humana, así como de servicios impide la ejecución de medidas de conservación.

La conservación *in situ* (operaciones sostenibles en la explotación agrícola) es la única medida práctica de conservación que algunos países pueden utilizar. A los encargados de elaborar las políticas y a los productores les interesa mucho más la conservación de los recursos zoogenéticos cuando se asocia a la utilización de los mismos. La población de algunas razas aumentaría hasta niveles de seguridad si fuera posible asociarlas a algún producto con demanda. En los países desarrollados se ha visto que las personas prefieren la leche de búfala o de cebú que la de cruces o de bovinos exóticos. Los consumidores pagan hasta el doble del precio por las aves de corral loca-

les en Asia (Dolberg, 2005). En África, se pagan precios más altos por los animales, de todas las especies, que se compran con motivos culturales específicos. La comercialización de productos no alimentarios, como las pieles de alta calidad de razas locales resistentes a los parásitos, puede contribuir considerablemente a la sostenibilidad económica de las razas locales. (Ramsay, 2002).

En diversos países en desarrollo se han creado mercados específicos para productos de determinadas razas, lo que apoya la conservación, ya que los consumidores están dispuestos a pagar un sobrepeso por productos especializados. No sólo las características genéticas de las razas tradicionales, sino también la vegetación que consumen en los sistemas de producción extensiva, o la elaboración especial de la carne o el queso, contribuyen a su sabor especial (Kuit y van der Meulen, 1999). Existen pequeños mercados internos en crecimiento para productos locales o productos orgánicos de animales en países como Argentina, Brasil, Sudáfrica y la India, y mercados regionales en el Medio Oriente, América Latina y Asia. No obstante, el registro de bienes de origen geográfico o marcas está por encima de la capacidad de la mayoría de los productores de ganado local de los países en desarrollo.

En algunos países se llevan a cabo iniciativas de crioconservación de semen, oocitos y células somáticas (Blackburn 2003; Hiemstra *et al.*, 2005). En el Centro Europeo de Coordinación Regional para la Gestión de los Recursos Zoogenéticos se han elaborado directrices para los programas nacionales de crioconservación (Hiemstra, 2004).

Existen diversos métodos para evaluar la diversidad genética a nivel molecular, mediante medidas de la diversidad de los genes o de las distancias genéticas entre pares entre las razas, para conocer las distintas contribuciones individuales de las razas a la diversidad (Ollivier, 2004). Es posible utilizar una serie de marcadores para evaluar distintos tipos de diversidad (Bruford *et al.*, 2003; Hoffmann *et al.*, 2004; Lenstra *et al.*, 2003).

al., 2005; Hiendleder *et. al.*, 1998). Los métodos moleculares de análisis estructural del genoma han permitido determinar los genes que causan defectos y características monogénicas, y han contribuido al conocimiento de los mecanismos de la expresión y variación de los genes. Hoy en día se conoce una amplia variedad de loci de rasgos cuantitativos (loci muy importantes en el desempeño de la producción) y se han elaborado pruebas analíticas (Schwerin, 2004). El uso de los loci de rasgos cuantitativos podría entonces ser de particular beneficio en los sistemas de producción de insumos bajos o medios del mundo en desarrollo, donde la resistencia a las enfermedades y las características de adaptación revisten una importancia particular. Si se determinan las regiones del genoma delimitadas por marcadores que controlan esas características, los marcadores correspondientes podrían utilizarse en programas de selección con apoyo de marcadores. A pesar de sus grandes posibilidades, la aplicación práctica de programas de selección con marcadores ha sido limitada hasta ahora [Kuehn *et. al.*, 2004, Arias *et. al.*, 2004].

Existe un debate bibliográfico cada vez más intenso sobre la toma de decisiones en materia de conservación de los recursos zoogenéticos, ya sea a través de bancos de genes o conservación *in situ* (Weitzman, 1993; Simianer *et. al.*, 2003; Bruford *et. al.*, 2005). Según Weitzman (1993), suele tomarse como base una matriz de diversidad obtenida de una matriz de la distancia genética. Al combinarse la información sobre la diversidad con las probabilidades de extinción y las posibilidades de conservación, se supone que se elevará al máximo la diversidad prevista. La diversidad entre razas se considera un criterio primordial que se debe tener en cuenta al establecer las prioridades en materia de conservación de las razas domésticas, pero también se ha propuesto escoger razas prioritarias que tengan la mayor diversidad en la misma raza. Hanotte y Jianlin (2005) proponen establecer «focos de diversidad pecuaria» como zonas prioritarias de conserva-

ción. Reist-Marti *et. al.* (2005) elaboraron unos métodos iniciales para la asignación óptima de un presupuesto hipotético de conservación a través de diversos planes de conservación con costos conocidos.

Mejoramiento genético

El mejoramiento genético es el elemento más importante de la gestión, el uso y el desarrollo de los recursos zoogenéticos. El mejoramiento pecuario se inicia con la reproducción planificada, difícil de llevar a cabo en algunos entornos de pastoreo. El conocimiento biológico, genético, tecnológico y estadístico del momento siempre ha repercutido en las actividades de mejoramiento. El mejoramiento sistemático exige controlar el apareamiento, identificar a cada animal, hacer análisis y llevar registros de la progenie y el desempeño a fin de determinar a los progenitores superiores (en particular a los machos), y realizar una compleja elaboración de los datos. Las razas muy productivas de hoy se han seleccionado a través de 20 generaciones por lo menos en sistemas de selección dentro de la raza.

El gobierno siempre ha apoyado en forma directa o indirecta los programas de mejoramiento, por ejemplo a través de la investigación genética. Anteriormente, en los países en desarrollo el Estado a menudo apoyaba la creación de organizaciones de mejoramiento genético. Hoy en día, los programas de mejoramiento con razas establecidas se encuentran en las partes más favorables de las zonas tropicales, donde se han establecido bien las razas exóticas, mientras que las razas autóctonas que carecen de programas sistemáticos de mejoramiento predominan en regiones como el África occidental y en grandes zonas marginales de Asia y América Latina.

Las empresas privadas de mejoramiento son completamente comerciales e invierten en aquellas especies (ganado lechero, cerdos, pollos, pavos) que responden a la tecnología y producen grandes ganancias sobre la inversión. Los incentivos privados para la investigación en mejora-

miento genético son más vigorosos donde hay un gran mercado para la tecnología mejorada, donde se pueden aplicar con relativa facilidad y rapidez los adelantos zootécnicos, y donde es posible proteger el conocimiento (Rothschild *et al.*, 2004). La investigación privada tiende a concentrarse en tecnologías que pueden producir aplicaciones comerciales en el futuro próximo. Las motivaciones son: una alta tasa de reproducción (por lo menos en los machos), bajos costos unitarios, economías de escala en la investigación, la apropiación y el control de los productos, y la uniformidad del producto a fin de que cumpla con los reglamentos y las normas. Ante las nuevas posibilidades de mejoramiento para obtener resistencia contra las enfermedades o características de calidad específicas, la industria puede incluir cada vez más el material genético de razas locales en sus programas de mejoramiento. Si bien las restricciones zoonosanitarias son un obstáculo para la transferencia de material genético de los países en desarrollo, las nuevas técnicas de la biotecnología pueden modificar esta situación en el futuro.

El perfeccionamiento de la gestión y de la cría podría hacer rentable la genética mejorada en la granja. Un mejoramiento económico de este tipo aplicado en las granjas incrementaría el bienestar y la seguridad alimentaria en el país. Sin embargo, los beneficios del mejoramiento genético para los bienes públicos, como el mantenimiento de los recursos zoogenéticos para las generaciones futuras, no suelen pagarse. Un análisis de los planes de cruzamiento del ganado lechero en Kenia mostró que no se tomaron en cuenta los costos de investigación y desarrollo, los costos veterinarios, los beneficios de no mercado dejados de percibir por el ganado autóctono y la pérdida general de biodiversidad de los recursos zoogenéticos (Karugia *et al.*, 2000).

La FAO (1998a,b,c, 1999, 2000, 2001a) ha elaborado directrices para la formulación de planes nacionales para los recursos zoogenéticos, incluyendo la gestión de pequeñas poblaciones en peli-

gro de extinción, así como el registro en sistemas de producción de insumos medios. Todavía no existe una metodología exhaustiva para definir los costos privados y públicos, así como los beneficios de llevar a cabo programas de mejoramiento (en pureza y de cruzamiento), pero sería esencial invertir razonablemente en zootecnia.

Si bien el cruzamiento y el reemplazo de razas puede ser un medio eficaz para aumentar la producción, su potencial en las zonas tropicales se limita a los entornos de clima benigno. Desafortunadamente, la introducción de material genético exótico sigue considerándose como una solución a la baja producción de las razas locales, incluso en zonas donde se adaptan mal los genotipos exóticos (ILRI, 2005a,b). Desde el punto de vista cuantitativo, la mayor parte del material genético circula de los países desarrollados hacia los países en desarrollo. La extensión de los mercados y la globalización económica, incluida la comercialización mundial de razas exóticas, han contribuido en forma considerable a la pérdida de razas locales a través de prácticas indiscriminadas de cruzamiento (Tisdell, 2003; informes de países).

Dado que por diversas razones los centros estatales de mejoramiento genético no han dado buenos resultados en la mayoría de los países en desarrollo, y ha sido difícil llevar a la práctica programas de mejoramiento (Galal *et al.*, 2000), hoy se están creando sistemas básicos de cría abiertos como opción para la gestión comunitaria de los recursos zoogenéticos (Mhlanga, 2002; FAO, 2003; Tempelman y Cardellino, 2005). Existe un interés cada vez mayor en las razas locales y en la gestión comunitaria de los recursos zoogenéticos (Köhler-Rollefson, 2003; Mhlanga, 2002, Gondwe y Wollny, 2002; Almekinders, 2002; FAO, 2003; Tempelman y Cardellino, 2005). Algunos ejemplos muestran resultados positivos en materia de sostenibilidad genética gracias a la selección dentro de las razas locales (FAO, 2001b). Con una mejor gestión y una evaluación de la productividad que incluya los beneficios no comerciales, como la

resistencia a las enfermedades y los parásitos, las razas locales pueden presentar un mejor desempeño que los cruces (Setshwaelo, 1989; Ayalew *et. al.*, 2003). Algunos productores comerciales en Zimbabwe y Namibia prefieren las razas locales por tener una productividad general más elevada.

Correspondencia entre genética y medio ambiente

En las decisiones que deben tomar los agricultores, es muy importante contar con información sobre el desempeño de las razas autóctonas o mejoradas y de su idoneidad en determinados entornos y sistemas de producción. Si se difunden razas exóticas y cruces en ambientes de producción menos favorables, aumenta el riesgo productivo y pueden darse pérdidas económicas. Lo contrario difícilmente llega a ocurrir: que los productores sigan utilizando razas locales durante demasiado tiempo.

A pesar de todos los adelantos de la genética molecular, sigue pendiente la determinación de variantes genéticas que codifiquen los fenotipos específicos de las razas (Lenstra *et. al.*, 2005). La formación y selección de las razas se reflejan en diferencias en la frecuencia de los alelos más que en los alelos específicos de las razas. El concepto de raza es cultural más que técnico, por lo tanto, es diferente hablar de conservación de razas a conservación de la diversidad genética. Las razas locales de los animales se reconocen cada vez más como parte de la cultura y el paisaje, y tienen interés turístico, por lo que los gobiernos y las ONG se interesan en conservarlas como parte del hábitat. También se conservan las razas por su importancia histórica o por su valor cultural para las comunidades tradicionales. Las novedades de la «genética del paisaje», que conjugan la geostatística y la diversidad genética molecular (Joost y ECONOGENE, 2005, Bruford *et. al.*, 2005) permitirán el análisis de la interacción entre los genes y el medio ambiente y su distribución espacial.

Sigue faltando información sobre los niveles

reales o posibles de productividad, las características de producción de las razas locales criadas en su sistema de producción, y la composición genética de las razas autóctonas. La poca investigación realizada ha descubierto que existen razas autóctonas muy productivas (por ejemplo, Setshwaelo, 1989; Hossary y Galal 1995; Ramsay 2002; Ayalew *et. al.*, 2003; Bester *et. al.*, 2003). Se han documentado numerosas características de adaptación, como la tripanotolerancia, o resistencia contra los parásitos, la capacidad de afrontar recursos difíciles de piensos o la adaptación a condiciones extremas del clima. Sin embargo, hacen falta datos fidedignos y más investigaciones, sobre los mecanismos genéticos y funcionales de las características de adaptación, en particular.

Protección de la propiedad intelectual

El incremento de la industrialización ha elevado a su vez el interés en la protección de la propiedad intelectual (Rothschild *et. al.*, 2004). Los confines del sistema de propiedad intelectual se amplían conforme las industrias extienden su órbita de intervención, mediante la creación y la aplicación de tecnologías innovadoras. Este proceso de expansión puede ser eficaz, salvo en los casos en que otros grupos de interés manifiestan su oposición. A la fecha, en la industria pecuaria los recursos tecnológicos y las prácticas contractuales han sido la norma, en vez de estrategias oficiales en materia de derechos de propiedad intelectual. En los programas de cría dentro de la raza, por lo general el comprador de un reproductor adquiere el derecho de criar a partir de este animal y sus descendientes ilimitadamente.

Respecto a la valorización cada vez mayor de las razas autóctonas, existen actividades encaminadas a protegerlas jurídicamente. Las iniciativas de organizaciones no gubernamentales o de la sociedad civil van desde el registro y la descripción de razas locales así como del conocimiento tradicional asociado a su cría, hasta la petición de acceso, uso e intercambio ilimitados

de los recursos zoogenéticos, y la oposición a la patentabilidad de las razas autóctonas o de partes de las mismas (por ejemplo, en el Compromiso de Karen sobre los Pastores y Criadores de Ganado Autóctono; LPP e ITDG, 2003). En el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), el Consejo del Acuerdo sobre los aspectos de los derechos de propiedad intelectual relacionados con el comercio (ADPIC), así como en la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), se tratan las cuestiones relacionadas con los conocimientos tradicionales, las tradiciones populares, el material genético, y los derechos de las comunidades de donde éstos proceden. Dado que la continuación del uso de los recursos zoogenéticos, en particular en los sistemas de pastoreo, depende del acceso a otros recursos naturales, estas cuestiones se debaten asimismo en foros como la Organización Internacional del Trabajo, o en el Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas.

Conclusiones

El Banco Mundial de Datos para los Recursos Genéticos de los Animales de Granja comprende más de 30 especies utilizadas en los alimentos y la agricultura, con datos de más de 190 países. El análisis de este banco de datos indica que más del 30 por ciento de las razas pecuarias están próximas a desaparecer, con un aumento del 13 por ciento en el número de razas cuyo riesgo está registrado desde 1993. La pérdida de recursos zoogenéticos es alarmante.

Si bien se ha recopilado información desde hace más de 10 años, sigue habiendo una gran laguna de datos sobre la proporción de las poblaciones y su estructura. Casi ninguno de los países en desarrollo ha realizado censos nacionales constantes ni inventarios. Lo mismo sucede con el seguimiento regular de las razas en peligro de extinción. Se están creando métodos para ayudar a los países en esta tarea, pero falta capacidad suficiente y financiación. La carencia de información también es un obstáculo para la toma

adecuada de decisiones sobre lo que es necesario conservar y cómo asignar los limitados fondos disponibles en la conservación. No se han caracterizado en forma satisfactoria prácticamente ninguna de las razas locales, en particular aquellas que se han producido en entornos difíciles de los países en desarrollo. Si desaparecen, nunca se conocerá su valor, perdido para la humanidad.

La globalización de las cadenas de comercialización del ganado y sus productos está modificando el entorno del mercado en casi todos los países, lo que motiva a los productores a intensificar sus sistemas de producción o abandonar la producción pecuaria. El apoyo privado a la investigación y desarrollo de los sistemas intensivos se ha concentrado en un número muy reducido de razas y especies, así como en un pequeño número de características que ofrecen ganancias positivas a la inversión. El mejoramiento para los sistemas de producción de bajos insumos seguirá incumbiendo al sector público y pueden ser apoyado por las cooperativas de productores o los programas de mejoramiento comunitarios.

No obstante, dadas las opciones, el dinamismo y la adaptación inherentes en el conocimiento autóctono, así como la disponibilidad limitada de recursos para la conservación en el sector público, será inevitable cierta pérdida de razas locales. La cuestión es si se conoce el valor de lo que se está perdiendo.

Algunas de las políticas que repercuten directa o indirectamente en la selección de razas tienen en cuenta sus efectos y son bien intencionadas. Otras persiguen objetivos sociales y económicos más generales, pero distorsionan el ámbito en el que compiten los diferentes sistemas genéticos. Mientras que las repercusiones de estas políticas usualmente se disciernen con facilidad, poco se conocen sus efectos en la diversidad zoogenética. Ellas pueden haber contribuido al suministro de productos animales accesibles e inoocuos, pero han desfavorecido los sistemas menos intensivos de producción y han comprometido la seguridad alimentaria de los hogares. Donde los cambios

en la política pecuaria afectan directamente a los recursos zoogenéticos, los costos y beneficios netos de esas políticas por lo general no se han documentado, y tampoco se han definido políticas ambientales ni estrategias apropiadas que promuevan su conservación y su utilización. El desafío a nivel nacional, regional y mundial es la formulación de normas que tomen en cuenta los recursos zoogenéticos y favorezcan una gestión sostenible de los mismos.

Se ha determinado que el mercado y las políticas son los principales motores del cambio en el sector pecuario que pueden repercutir negativamente en los recursos zoogenéticos. Para invertir estas tendencias sería necesario establecer y hacer cumplir marcos normativos nacionales y regionales que tengan en cuenta las externalidades de la producción pecuaria, por ejemplo: elevar los impuestos o cobrar derechos por la eliminación de desechos, poner precio al agua, imponer sanciones a quienes contaminan, cobrar a los productores por la vigilancia de las enfermedades en el caso de la producción intensiva, y proporcionar incentivos para la gestión y conservación del paisaje y la biodiversidad agrícola en el caso de la producción extensiva.

Es necesario fomentar instituciones favorables. Casi ningún país cuenta con un marco jurídico para el registro de animales de las razas autóctonas, ni prevé la creación de asociaciones o cooperativas de mejoramiento. En particular, en las comunidades que no tienen una trayectoria de mejoramiento sistemático, la creación de programas de selección genética exige un considerable fortalecimiento de capacidades y formación. Dossa y Wollny (2004) han creado un marco teórico que toma en cuenta estos factores. Como en la gestión comunitaria de otros recursos naturales, no es fácil ejecutar programas comunitarios de mejoramiento porque el desarrollo del grupo humano es tan importante como el de las razas pecuarias. La elaboración participativa de protocolos de mejoramiento y gestión, comprendidos los protocolos de gestión pecuaria, requieren una

considerable inversión, así como el establecimiento de reglas y responsabilidades en la participación de la comunidad (Wollny *et. al.*, 2005). La marginación de los agricultores o comunidades pobres puede impedir la gestión comunitaria de los recursos zoogenéticos. Si el programa contiene subvenciones públicas, eliminarlas puede poner en peligro la sostenibilidad del mismo (Yapi-Gnaoré *et. al.*, 2003). Los responsables de tomar las decisiones, además tienen que escoger entre las tecnologías necesarias para la gestión de los recursos zoogenéticos en determinados contextos socioeconómicos. Algunos sistemas que pueden ser estables en la actualidad será necesario protegerlos de la aplicación de nuevas tecnologías.

No cabe duda que ya es hora de preocuparnos por nuestras razas pecuarias, que son patrimonio común, base de la seguridad alimentaria y responsables del incremento en la producción de gran variedad de productos de origen animal. En todos los ámbitos, desde los agricultores y los pastores hasta el nivel internacional, se deben tomar las medidas adecuadas para frenar el desgaste de los recursos zoogenéticos buscando utilizarlos con la mayor eficacia y teniendo presente las generaciones futuras y el bienestar humano.

Bibliografía

- Almekinders, C.M.J.** Comp., 2002. *Incentive measures for sustainable use and conservation of agrobiodiversity. Experiences and lessons from Southern Africa.* Actas de un taller, Lusaka, Zambia, 11-14 de septiembre de 2001.
- Anderson, S.** 2004. *A review of environmental effects on animal genetic resources.* Documento temático sobre recursos zoogenéticos. FAO.
- Arias, J., Fisher, P., Xu, Z., Hooper, J. y Spelman, R.** 2004. *Assessment of selective DNA pooling on cow fertility in the New Zealand dairy population.* Trabajo presentado en la 29ª Conferencia Internacional de Zoogenética ISAG2004/TOKYO, Desarrollo de la investigación genética y la producción animal, Tokyo, 11-16 de septiembre de 2004, Actas F 027.

- Ayalew, W., King, J., Bruns, E. y Rischkowsky, B.** 2003. «Economic evaluation of smallholder subsistence livestock production: Lessons from an Ethiopian goat development programme». *Ecological Economics*, 45 (3), 331-339.
- Ayalew W. y Rowlands, J.** 2004, eds. *Design, execution and analysis of the livestock breed survey in Oromiya Regional State, Ethiopia*. Addis Abeba, OADB (Oficina de Fomento Agrícola de Oromiya). Nairobi, ILRI, 2004. ISBN 92-9146-160-1.
- Bebe, B.O.** 2003. *Herd dynamics of smallholder dairy in the Kenya highlands*. Tesis doctoral, Universidad de Wageningen, Países Bajos.
- Bester, J., Matjuda, L.E., Rust, J.M. y Fourie, H.J.** 2003. *The Nguni: A case study*. En: FAO (2003), 45-68.
- Blackburn, H.** 2003. «Conservation of US genetic resources through cryopreservation». En: Planchenault, D. (eds): Workshop on cryopreservation of animal genetic resources in Europe, 29-35.
- Blench, R.** 1999. *Traditional livestock breeds: Geographical distribution and dynamics in relation to the ecology of West Africa*. Documento de trabajo del Instituto de Desarrollo de Ultramar, 122.
- Bruford, M. W., Bradley, D. G. y Luikart, G.** 2003. «DNA markers reveal the complexity of livestock domestication». *Nature* 4 www.nature.com/reviews/genetics.
- Bruford, M.W., et. al.** 2005. «Strategies for Integrating Husbandry, Genetics, Geographic and Socio-Economic Data for Sustainable Conservation». En: FAO (2005a), 117-120.
- Cardellino, R., Hoffmann, I. y Tempelman, K.A.** 2005. «First report on the state of the world's animal genetic resources: Views on biotechnologies as expressed in country reports». En: Makkar, H.P.S., G.J.Viljoen (eds): Applications of gene-based technologies for improving animal production and health in developing countries, Kluwer, 89-98.
- De Haan, C., Steinfeld, H. y Blackburn, H.** 1998. *Livestock-Environment Interactions - finding a balance*. Dirección General de Desarrollo, Política de desarrollo, desarrollo sostenible y recursos naturales, de la Comisión Europea.
- Delgado, C.L. y Narrod, C.** 2002. *Impact of Changing Market Forces and Policies on Structural Change in the Livestock Industries of Selected Fast-Growing Developing Countries*. Informe final de investigación de la fase 1 del Proyecto de la FAO sobre industrialización pecuaria. Comercio y repercusiones sociales, sanitarias y ambientales en los países en desarrollo: <http://www.fao.org/WAIRDOS/LEAD/X6115E/x6115e00.htm#Contents>
- Dolberg, F.** 2005. *Emergency regional support for post-Avian Influenza rehabilitation*. Resúmenes sin publicar de los talleres nacionales de la FAO TCP/RAS/3010.
- Dossa, H. y Wollny, C.** 2004. *Community-based management of small ruminant genetic resources in Benin - An approach to develop a conceptual framework*. Trabajo presentado en Deutscher Tropentag International Research on Food Security, Natural Resource Management and Rural Development, 5-7 de octubre de 2004, Berlín.
- Drucker, A.G.** 2005. «An application of the use of safe minimum standards in the conservation of livestock biodiversity». *Environment and Development Economics* (en prensa).
- Eaton, D., Windig, J. y Hiemstra, S.J.** 2004. *Indicators of Biodiversity for Livestock and Crops in Agriculture*, borrador, Wageningen.
- FAO.** 1998a. *Primary guidelines for development of national farm animal genetic resources management plans*. Roma, Italia.
- FAO.** 1998b. *Management of small populations at risk. Secondary guidelines for development of national farm animal genetic resources management plans*. Roma, Italia.
- FAO.** 1998c. *Animal recording for medium input production environments. Secondary guidelines for development of national farm animal genetic resources management plans*. Roma, Italia.
- FAO.** 1999. *Resumen ejecutivo: The global strategy for the management of farm animal genetic resources*.
- FAO.** 2000. *Material informativo: The Global Strategy for the Management of Farm Animal Genetic Resources*.
- FAO.** 2001a. *Preparation of the First Report on the State of the World's Animal Genetic Resources. Guidelines for the Development of Country Reports*, <http://dad>.

- fao.org/en/refer/library/stakeholders/guidelines.pdf.
- FAO.** 2001b. *Myth - Crossbreeding and replacement of locally adapted breeds will produce sustained benefits*. 7ª reunión del SBSSTA: Biodiversidad agrícola. Experiencia de los estudios de caso sobre recursos zoogenéticos. Trabajo presentado por la FAO, 12-16 de noviembre de 2001, Montreal, Canadá, <http://dad.fao.org/en/refer/library/conventn/sbstta-07-inf-12-en.pdf>.
- FAO.** 2003. *Community based management of animal genetic resources*. Actas del taller celebrado en Mbabane, Swazilandia, 7-11 de mayo de 2001.
- FAO.** 2004a. *The dynamics of sanitary and technical standards: assisting the poor to cope*. Expert consultation, Roma, Italia. 22-24 June 2004.
- FAO.** 2005a. *The role of biotechnology for the characterisation and conservation of crop, forestry, animal and fishery genetic resources*. Actas de un taller (FAO, EAAP, ASPA, ECONOGENE), Turín, Italia, 5-7 de marzo de 2005
- Flock, D. K. y Preisinger, R.** 2002. *Breeding plans for poultry with emphasis on sustainability*. 7º Congreso Mundial sobre Genética Aplicada a la Producción Pecuaria, 19-23 de agosto de 2002, Montpellier, Francia, Sesión 24: Planes sostenibles de mejoramiento en los países desarrollados. Comunicación 24-02.
- Galal, S., Boyazoglu, J. y Hammond, K.** eds 2000. *Taller sobre elaboración de estrategias de mejoramiento para los entornos de producción animal de insumos bajos*. Bella, Italia, septiembre de 1999. ICAR Technical Series No 3.
- Gondwe, T.N.P. y Wollny, C.B.A.** 2002. *Traditional breeding systems in smallholder rural poultry in Malawi*, 7º Congreso Mundial sobre Genética Aplicada a la Producción Pecuaria, 19-23 de agosto de 2002, Montpellier, Francia, Sesión 25: Developing sustainable breeding strategies for medium and low-input systems. Comunicación 25-26.
- Groenewold, J.** 2004. *Classification and characterisation of world livestock production systems*. Update of the 1994 livestock production systems dataset with recent data. Sin publicar, FAO.
- Hammond, K. y Leitch, H.** 1996. *The FAO global programme for the management of farm animal genetic resources*. En: Simposio de Beltsville sobre Investigación Agrícola. XX. Biotechnology's Role in the Genetic Improvement of Farm Animals. (Eds. Miller, R., Pursel, V. and Norman, H.) American Society of Animal Science, Illinois, 24 - 42.
- Hanotte, O. y Jianlin, H.** 2005. *Genetic characterization of livestock populations and its use in conservation decision-making*. En: FAO [2005a], 131-136.
- Hiemstra, S. ed.,** 2004. *Guidelines for the constitution of national cryopreservation programmes for farm animals*. <http://www.zum.lt/agroweb/Tekstai/Guidelinst.pdf>.
- Hiemstra, S.J., van der Lende, T. y Woelders, H.** 2005. *The potential of cryopreservation and reproductive technologies for animal genetic resources conservation strategies*. En: FAO [2005a], 25-35.
- Hiendleder, S., Mainz, K., Plante, Y. y Lewalski, H.** 1998. *Analysis of mitochondrial DNA indicates that domestic sheep are derived from two different ancestral maternal sources*. No evidence for contributions from Urial and Argali sheep. *J. of Heridity* 89, 113-120.
- Hoffmann, I., Marsan, P. A., Barker, J.S.F., Cothran, E.G., Hanotte, O., Lenstra, J.A.H., Milan, D., Weigend, S. y Simianer, H.** 2004. *New MoDAD marker sets to be used in diversity studies for the major farm animal species: recommendations of a joint ISAG/FAO working group*. Cartel, 29ª Conferencia Internacional sobre Zoogenética (ISAG 2004), Tokyo, 11-16 de septiembre de 2004, Actas resumidas.
- Hossary, M.A. y Galal, S.** 1995. «*Improvement and adaptation of the Fayoumi chicken*». *Animal Genetic Resources Information* 14, 33-42.
- IDL.** 2002. *Poverty and livestock breed diversity – the way forward for DFID*. Borrador de documento de consulta del DFID: CNTR 01 2068, sin publicar.
- ILRI.** 2005a. *In-Situ conservation of endemic ruminant livestock in West Africa*. Proyecto PNUD/FMAM, sin publicar.
- ILRI.** 2005b. *Development and Application of Decision-support tools to conserve and sustainably use genetic diversity in indigenous livestock and wild relatives*. Proyecto PNUD/FMAM, http://www.bpslv.org/project_document.php.

Informes de los países citados (y otros) en el portal del DAD-IS: [http://dad.fao.org/cgi_dad/\\$cgi_dad.dll/nationalsow](http://dad.fao.org/cgi_dad/$cgi_dad.dll/nationalsow).

Jabbar, M. A. y Diedhiou, M. L. 2003. *Does breed matter to cattle farmers and buyers? Evidence from West Africa*. *Ecological Economics* 45(3) 461-472.

Joost, S. y ECONOGENE. 2005. *Combining biotechnologies and Giscience to contribute to sheep and goat genetic resources conservation*. En: FAO (2005a), 109-116.

Karugia, J.T., Mwai, O.A., Kaitho, R., Drucker, A.G., Wollny, C.B.A. y Rege, J.E.O. 2000. *Economic analysis of crossbreeding programmes in Sub-Saharan Africa*. A conceptual framework and Kenyan case study. GTZ Eschborn.

Köhler-Rollefson, I. 2003. *Community Based Management of Animal Genetic Resources* – with Special Reference to Pastoralists. En: FAO (2003), 13-26

Köhler-Rollefson, I. 2005. *Building an International Legal Framework on Animal Genetic Resources. Can it help the drylands and food-insecure countries?* ONG alemana Forum on Environment & Development.

Kuehn, C., Thaler, G., Winter, A., Bininda-Emonds, O.R.P., Kaupe, B., Erhardt, G., Bennewitz, J., Schwerin, M. y Fries, R. 2004. *Genetic heterogeneity of a QTL with major effect on milk fat content at the DGAT1 locus in cattle*. 29ª Conferencia Internacional de Zoogenética ISAG2004/TOKYO, – Development of Genetic Research and Animal Production –Tokyo, 11-16 de septiembre de 2004, Actas F 012.

Kuit, G. y van der Meulen, H.S. 1999. «*Beef from nature reserves: a market view*». En: Laker, J.P., Milne, J.A. (Eds.), *Livestock Production in the European LFAs: Meeting Future Economic, Environmental and Policy Objectives through Integrated Research*.

League for Pastoral Peoples (LPP) and Intermediate Technology Development Group (ITDG) 2003. *Karen Commitment. Pastoralist/Indigenous Livestock Keepers' Rights*. Resultados de un taller celebrado en Karen, Kenya del 27 al 30 de octubre de 2003

Lenstra, J.A., et. al. 2005. «*Evolutionary and demographic history of sheep and goats suggested by nuclear, mtDNA and Y-chromosome markers*». En: FAO (2005a), 97-100.

Lokhit Pashu-Palak Sansthan. 2005. *Indigenous*

management of animal genetic resources. A primer on indigenous knowledge about animal breeding and documenting breeds from a community perspective. Sadri, India.

Mark T., Fikse W.F., Jorjani H. y Philipsson J. 2002. *Monitoring changes in the structure of global dairy cattle populations*. En las actas del Séptimo Congreso sobre Genética Aplicada a la Producción Pecuaria, agosto 19-23 de 2002, Montpellier, Francia.

Mendelsohn R. 2003. «*The challenge of conserving indigenous domesticated animals*». *Ecological Economics* 45(3), 501-510.

Mhlanga, F.N. 2002. *Community-based Management of Animal Genetic Resources: A Participatory Approaches Framework*. <http://www.gtz.de/agrobiodiv/download/mhlanga.pdf>.

Narrod, C.A. y Fuglie, K.O. 2000. «*Private investment in livestock breeding with implications for public research policy*». *Agribusiness* 16, 457-470.

Notter, D.R. 1999. «*The importance of genetic diversity in livestock populations of the future*». *J. Anim. Sci.* 77, 61-69.

Ollivier, L. 2004. *Genetic diversity evaluation and conservation strategy in pigs*. 29 Conferencia Internacional de Zoogenética ISAG2004/TOKYO, Desarrollo de la investigación genética y producción animal, Tokyo, 11-16 de septiembre de 2004, Actas P 002.

Paiva, S.R., Faria, D.A., Silvério, V.C., McManus, C., Egito, A.A., Dergam, J.A., Guimarães, S.E.F., Castro, S.R., Albuquerque, M.S.M. y Mariente, A.S. 2005. «*Genetic variability among brazilian sheep using microsatellites*». En: FAO (2005a), 195-196

Pomar, Faucitano, C., L. y Lavotto, P. 2004. «*Achievements of research in the field of swine*». En: Rosati, A., A. Tewolde, C. Mosoni (eds): *WAAP Book of the year 2003*. Wageningen Academic Publishers, 159-172

Preisinger, R. 2004. «*Internationale Tendenzen der Tierzüchtung und die Rolle der Zuchtunternehmen*». *Züchtungskunde* 76 (6), 395-402.

Ramsay, K. 2002. «*Marketing rare breeds in Sub-Saharan Africa*». en: Almekinders, C.J.M (Comp), 61-68.

Reist-Marti, S.B., Abdulai, A. y Simianer, H. 2005.

- «*Conservation programmes for African cattle: design, cost and benefits*». *Journal of Animal Breeding and Genetics* 122 (2), 95-109.
- Rothschild, M., Plastow, G. y Newman, S.** 2004. «*Patenting in animal breeding and genetics*». En: Rosati, A., A. Tewolde, C. Mosoni (eds): *WAAP Book of the year 2003*. Wageningen Academic Publishers, 269-278.
- Scherf, B.** ed. 2000. *World Watch List for domestic animal diversity*, 3ª ed. <http://dad.fao.org/en/refer/library/wwwl3.pdf>. Roma, Italia. FAO/PNUD.
- Schwartz, M.W., O'Brien, J. M. y Lyons, K.G.** 2003. «*Biodiversity and the Functioning of Ecosystems: Reviewing the applied lessons learned*». En: Allsopp et. al. (eds, 2003): *Rangelands in the new Millennium*. Actas del VII Congreso Internacional sobre Praderas, 26 julio - 1º agosto, Durbán, Sudáfrica.
- Schwerin, M.** 2004. «*Stand und Perspektiven der molekularen genomanalyse in der Tierzucht und -haltung*». *Züchtungskunde* 76 (6), 403-411.
- Schwerin, M., Czernek-Schäfer, D., Goldammer, T., Kata, S.R., Womack, J.E., Pareek, R., Pareek, C., Walawski, K. y Bruner, R.M.** 2003. «*Application of disease-associated differentially expressed genes – Mining for functional candidate genes for mastitis resistance in cattle*». *Genet. Sel. Evol.* 35 (Supl. 1) [2003] 19–S34.
- Sere, C., Steinfeld, H. y Groenewold, J.** 1996. *World Livestock Production Systems. Current status, issues and trends*. Estudio FAO Producción y Sanidad Animal 127. Roma, Italia. FAO.
- Setshwaelo, L.L.** 1989. *Live animal conservation projects in Africa*. Estudio FAO Producción y Sanidad Animal 80, 135–142.
- Simianer, H., Marti, S.B., Gibson, J., Hanotte, O. y Rege, J.E.O.** 2003. «*An approach to the optimal allocation of conservation funds to minimise loss of genetic diversity between livestock breeds*». *Ecological Economics* 45, 377-392.
- Steglich, M. y Peters, K.J.** 2002. *Agro-pastoralists' trait preferences in N'Dama cattle: Participatory methods to assess breeding objectives*. 7º Congreso Mundial sobre Genética Aplicada a la Producción Pecuaria, 19-23 de agosto de 2002, Montpellier, Francia, Comunicación Núm. 25-04.
- Steinfeld, H.** 2002. *Valuing Animal Genetic Resources: Some Basic Issues*. Sin publicar, FAO.
- Tano, K., Kamuanga, M., Faminow, M. D. y Swallow, B.** 2003. «*Using conjoint analysis to estimate farmers' preferences for cattle traits in West Africa*». *Ecological Economics* 45(3), 393-408.
- Tempelman, K.A. y Cardellino, R.A.** eds. 2005. *People and animals. Livestock keepers: guardians of domestic animal diversity*. FAO Inter-Departmental Series, Grupo de trabajo sobre biodiversidad para la alimentación y la agricultura [en preparación].
- Tisdell, C.** 2003. «*Socioeconomic causes of loss of animal genetic diversity: analysis and assessment*». *Ecological Economics* 45(3), 365-377.
- Thakadu, T.O.** 2001. «*The concept of community ownership and mobilization: Experiences from community-based natural resources management*». En: FAO (2003), 121-125.
- Wafula, P.O., Jianlin, H., Sangare, N., Sowe, J.M., Coly, R., Diallo, B. y Hanotte, O.** 2005. «*Genetic characterization of West Africa Djallonke sheep using microsatellite markers*». En: FAO (2005a), 179-180.
- Weitzman, M.L.** 1993. «*What to preserve? An application of diversity theory to crane conservation*». *Quarterly Journal of Economics* CVIII, 157-183.
- Wollny, C., Drucker, A., Ayalew, W., Koudane, O., Gizachew, L., Kaufman, B. y Haro, G.** 2005. *Improving the livelihoods of por livestock keepers through community-based management of indigenous farm animal genetic resources in Africa*. Resúmenes de EFARD/ETH Conferencia Internacional de Investigación Agrícola para el Desarrollo, 27-29 de abril de 2005, Zurich, Suiza, 49
- Wurzinger, M., Ndumu, D., Baumung, R., Drucker, A., Mwai, O. y Sölkner, J.** 2005. *Bahima pastoralists and the longhorned Ankole cattle in Uganda*. Resúmenes de EFARD/ETH Conferencia Internacional de Investigación Agrícola para el Desarrollo, 27-29 de abril de 2005, Zurich, Suiza, 57
- Yapi-Gnaoré, C.V., Dagnogo, B. y Oya, B.A.** 2003. «*Community-based livestock improvement and conservation: Experience from open-nucleus breeding programmes in West Africa*». En: FAO (2003), 89-95.

