

## Sección B

# Respuesta del sector ganadero

El sector ganadero está respondiendo a las fuerzas descritas anteriormente mediante una serie de cambios que se explican a continuación, desglosados por sistemas de producción. Si bien existe una tendencia general hacia la industrialización del sector, la importancia de las fuerzas motoras y el ritmo de los avances son diferentes de un país a otro y de una región a otra. Además, el camino de desarrollo de un sistema de producción determinado se ve influido por la interacción de muchos factores externos e internos del sistema.

Existen cinco estrategias amplias que los productores ganaderos pueden adoptar en respuesta a las nuevas condiciones:

- ampliación de la explotación o del tamaño del rebaño;
- diversificación de la producción o la elaboración;
- intensificación de los patrones de producción existentes;
- incremento de la proporción de los ingresos que no proceden de la explotación, tanto agrícolas como no agrícolas;
- abandono del sector agrícola en un sistema de explotación en particular (FAO, 2001a).

La adopción de una estrategia o una combinación de estrategias por parte de los productores de ganado depende de las circunstancias en las que se han encontrado o se encontrarán los productores. Las circunstancias varían en función del medio agroecológico, las condiciones socioeconómicas, el estado de las infraestructuras y los servicios, las prácticas culturales y religiosas, el medio político e institucional y las políticas de desarrollo. Incluso

cuando las circunstancias externas son similares, las opciones de desarrollo de cada explotación difieren en función de los activos y las capacidades de que disponen, así como de las motivaciones de las personas en relación con sus vidas en el futuro. En la presente sección no se estudian todos estos factores ni cómo influyen en las estrategias de desarrollo específicas. Se presenta, pues, un análisis general de las respuestas que se dan en los sistemas de producción ganadera a los factores expuestos.

La agrupación de las unidades de producción ganadera en función de características comunes es un medio de entender los elementos comunes en el marco de la variedad general. Los enfoques de la clasificación de los sistemas de producción ganadera varían en función de la finalidad de la clasificación, la escala y la disponibilidad de los datos necesarios. Un criterio importante es la dependencia y la vinculación con la base de recursos naturales. Este criterio conduce a una distinción inicial entre los sistemas basados en la tierra y los sistemas sin tierra (Ruthenberg, 1980; Jahnke, 1982; FAO, 1996a). Este último término describe situaciones en las que el pienso para el ganado no se obtiene ni en la explotación ni en los pastizales, sino que se compra o se obtiene por otros medios de fuentes externas. Los sistemas basados en la tierra se suelen diferenciar, además, según el uso que se hace de esta, en sistemas basados en pastizales y sistemas basados en cultivos. Esta distinción también está íntimamente relacionada con la importancia económica relativa del ganado en el sistema. En estas categorías se pueden establecer otras distinciones con arreglo a características como la zona agroecológica, la

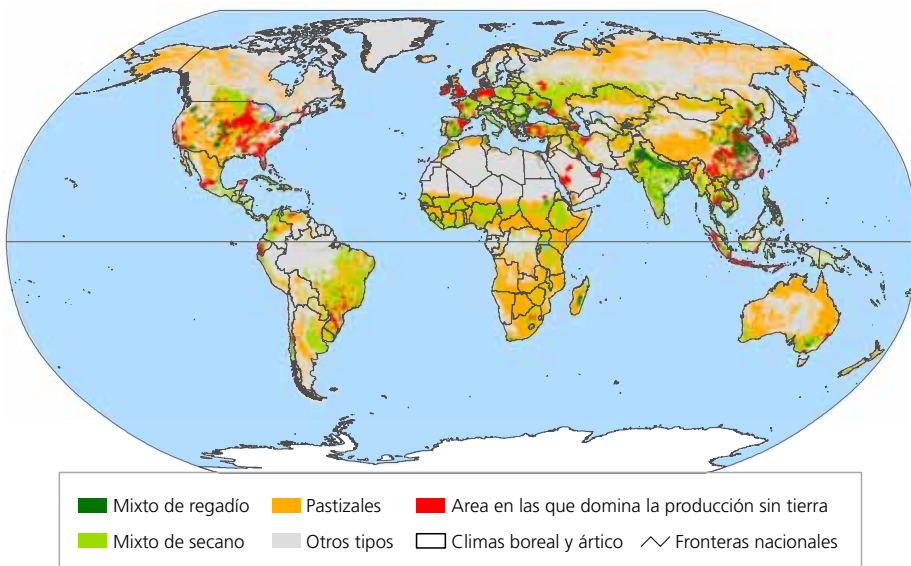
## PARTE 2

escala de producción, la movilidad, la ubicación en relación con los mercados, o la orientación a la subsistencia o a la comercialización. Los sistemas de clasificación pueden variar considerablemente en función de la finalidad y el punto de vista de la persona que los elabora. Por ejemplo, la clasificación de orientación más económica desarrollada por Doppler (1991) distingue entre los sistemas, en primer lugar, por la orientación comercial o de subsistencia y, después, con arreglo a la escasez de los factores de producción (Doppler, 1991). Schiere y De Wit (1995) propusieron una clasificación de los sistemas agrícolas con arreglo a una matriz de dos dimensiones. Una dimensión está relacionada con la importancia relativa del ganado y los cultivos, y distingue principalmente entre sistemas basados

en el ganado, mixtos y principalmente basados en los cultivos. La segunda dimensión queda definida por el modo de explotación y distingue entre expansión de la zona de explotación, agricultura de bajos insumos externos (LEIA), nueva conservación (agricultura orgánica, etc.) y agricultura de abundantes insumos externos (HEIA). Esta clasificación evolucionó hacia una comprensión más elaborada de la interacción entre los factores impulsores y las preferencias de las personas en relación con la aparición de sistemas de producción mixtos (diversos) (Schiere *et al.*, 2006a).

La clasificación de los sistemas de producción ganaderos elaborada por Seré y Steinfeld (FAO, 1996a), que se sigue en líneas generales en esta sección, distingue inicialmente entre dos

**FIGURA 38**  
Distribución de los sistemas de producción ganadera



Fuente: Steinfeld *et al.* (2006).

categorías principales: sistemas únicamente ganaderos y sistemas mixtos de explotación. Los sistemas únicamente ganaderos se diferencian de los sistemas mixtos de explotación en que más del 90 % del valor total de la producción procede de actividades ganaderas y menos del 10 % de la materia seca que se da a los animales como alimento se obtiene de residuos de cultivos o rastrojos. En el marco de los sistemas únicamente ganaderos, se distingue entre los sistemas de producción ganadera sin tierra y los sistemas basados en pastizales en función de la densidad de pastoreo de más de diez unidades de ganado por hectárea de tierra agrícola y la obtención en la explotación de menos del 10 % de la materia seca que se da como alimento a los animales. Los sistemas mixtos se dividen, además, en sistemas mixtos de regadío y de secano. En los sistemas mixtos de regadío, más del 10 % del valor de la producción no ganadera procede de tierras de regadío. Los sistemas basados en la tierra (los sistemas basados en los pastizales y mixtos) se definen, además, con arreglo a la zona agroecológica (árida/semiárida, húmeda/subhúmeda y templada/tierra alta tropical). En la Figura 38 se ilustra la distribución de los tres principales sistemas basados en la tierra y se indican las áreas en las que hay una alta concentración de producción sin tierra.

En los capítulos siguientes se describen las tres principales categorías de sistemas de producción ganadera: sin tierra, basada en pastizales y mixta, y se presta atención a sus características, sus tendencias y sus exigencias en relación con los recursos zogenéticos. En los sistemas sin tierra, se distingue entre los sistemas de producción industrializada y los sistemas sin tierra a pequeña escala periurbanos, urbanos y rurales<sup>4</sup>. En el marco de los sistemas mixtos, las características

especiales de los sistemas mixtos de regadío se describen en un capítulo aparte. Siempre que procede, se destacan las diferencias entre las tres zonas agroecológicas de los sistemas basados en la tierra, según lo descrito anteriormente. Se presentan los impactos medioambientales de los diferentes sistemas con miras a que se comprendan las posibles implicaciones para la sostenibilidad a largo plazo. Los impactos medioambientales negativos se pueden considerar motores internos a más largo plazo, ya que refuerzan o contrarrestan la dinámica de los sistemas.

## 1 Sistemas de producción industrializada sin tierra

### 1.1 Visión general y tendencias

Para describir los sistemas de producción industrializada es necesario describir también las fuertes tendencias hacia este tipo de producción ganadera. La industrialización del sector ganadero en respuesta a la creciente demanda de productos de origen animal (la así llamada «revolución ganadera») ha recibido mucha atención del público y de científicos y es, en términos económicos, el acontecimiento actual más importante del sector ganadero y de la agricultura en general. La industrialización de la explotación agropecuaria lleva en marcha en los países desarrollados desde la década de 1960. A mediados de la década de 1980 la tendencia empezó a sentirse también a los países en desarrollo y en la última década se ha acelerado (véase el Cuadro 45). La tendencia ha sido especialmente significativa en la producción de carne de animales monogástricos (véase la Figura 39).

A escala mundial, se estima que los sistemas de producción industrial representan actualmente el 67 % de la producción de carne de aves de corral, el 42 % de la producción de carne de porcino; el 50 % de la producción de huevos; el 7 % de la producción de carne de bovino; y el 1 % de la producción de carne de ovino y caprino (véase el Cuadro 46).

<sup>4</sup> Esta distinción no se ajusta a la clasificación de la FAO (1996a), en la que se distingue entre los sistemas sin tierra de animales monogástricos y ruminantes en el conjunto de los sistemas de producción ganadera sin tierra. También cabe señalar que algunos ganaderos a pequeña escala periurbanos y urbanos son también agricultores, ya que también cultivan hortalizas y más del 10 % del valor total de su producción procede de actividades no ganaderas.

PARTE 2

**CUADRO 45**

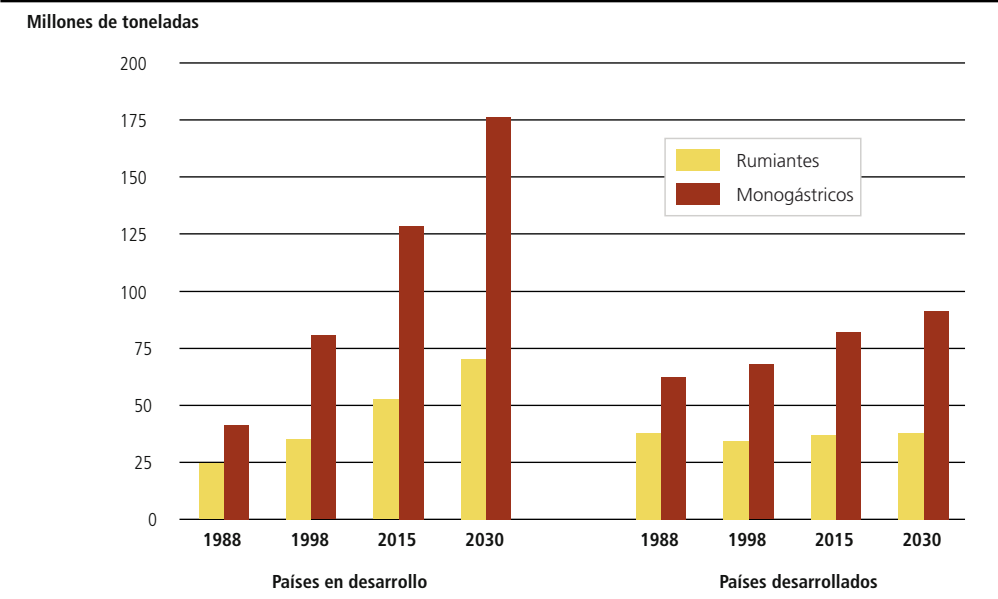
Tendencias de la producción de carne y leche en los países desarrollados y en desarrollo

Producción	Países en desarrollo					Países desarrollados				
	1970	1980	1990	2000	2002	1970	1980	1990	2000	2002
Producción anual de carne per cápita (kg)	12	14	19	27	28	28	40	60	99	105
Producción anual de leche per cápita (kg)	31	34	40	49	51	65	77	83	80	82
Producción total de carne (millones de toneladas)	31	47	75	130	139	70	90	105	105	108
Producción total de leche (millones de toneladas)	80	112	160	232	249	311	353	383	346	353
Porcentaje de la producción de carne	31	34	42	55	56	69	66	58	45	44
Porcentaje de la producción de leche	21	24	29	40	41	79	76	71	60	59

Fuente: FAOSTAT.

**FIGURA 39**

Producción de carne de animales rumiantes y animales monogástricos en países desarrollados y en desarrollo



Fuente: FAO (2002a).

Nota: La carne de rumiantes es la de bovinos y ovinos; la carne de animales monogástricos es la de porcino y aves de corral.

**CUADRO 46**

Número de cabezas de ganado y producción de los sistemas de producción ganadera mundiales – promedios para 2001-2003

	Sistema de producción ganadera				Total
	pastizales	mixto de seco	mixto de regadío	industrial	
<b>Número de cabezas de ganado (10<sup>6</sup> cabezas)</b>					
ganado bovino	406.0	618.0	305.4	29.1	1 358.5
vacas lecheras	53.2	118.7	59.7	-	231.6
búfalos	0	22.7	144.4	-	167.1
ovejas y cabras	589.5	631.6	546	9.2	1 776.3
<b>Producción (millones de toneladas)</b>					
total de bovinos	14.6	29	10.1	3.9	57.6
total de carne de oveja y cabra	3.8	4.0	4.0	0.09	11.8
total de cerdo	0.9	12.5	42.1	39.8	95.3
total de carne de aves de corral	1.2	8.1	14.9	49.7	73.9
total de huevos	0.5	5.6	23.3	29.5	58.9
total de leche	71.6	319.2	203.7	-	594.5

Fuente: FAO (1996a), actualizado por FAO (2004).

En países que atraviesan un rápido desarrollo económico y cambios demográficos, aparecen nuevos mercados para los productos animales. Para proveer de productos a las cadenas alimentarias integradas verticalmente y a los grandes minoristas hace falta cumplir ciertas normas de calidad e inocuidad de los alimentos. Las demandas de estos nuevos mercados favorecen la producción industrial, que puede aprovechar plenamente las economías de escala y los avances tecnológicos en materia de ganadería, elaboración de alimentos

y transporte. Concretamente, el desarrollo de la producción de aves de corral es «discontinuo», es decir, normalmente no hay un crecimiento «orgánico» mediante el que los pequeños productores de aves de corral puedan ampliar e intensificar gradualmente su producción. Más bien, en cuanto se desarrollan los mercados urbanos, las infraestructuras de transporte y los servicios, los inversores, que a menudo no han tenido previamente relación alguna con la producción ganadera, se aventuran en el sector y

**CUADRO 47**

Países en desarrollo con la mayor producción de carne y leche (2004)

Grupo de países/pais	Carne	Leche	Carne	Leche
	millones de toneladas		%	
Países en desarrollo	148.2	262.7	100	100
China	70.8	22.5	47.8	8.6
India	6.0	90.4	4.0	34.4
Brasil	19.9	23.5	13.4	8.9
«los tres grandes»	96.7	136.4	65.2	51.9

Fuente: FAO (2006f).

## PARTE 2

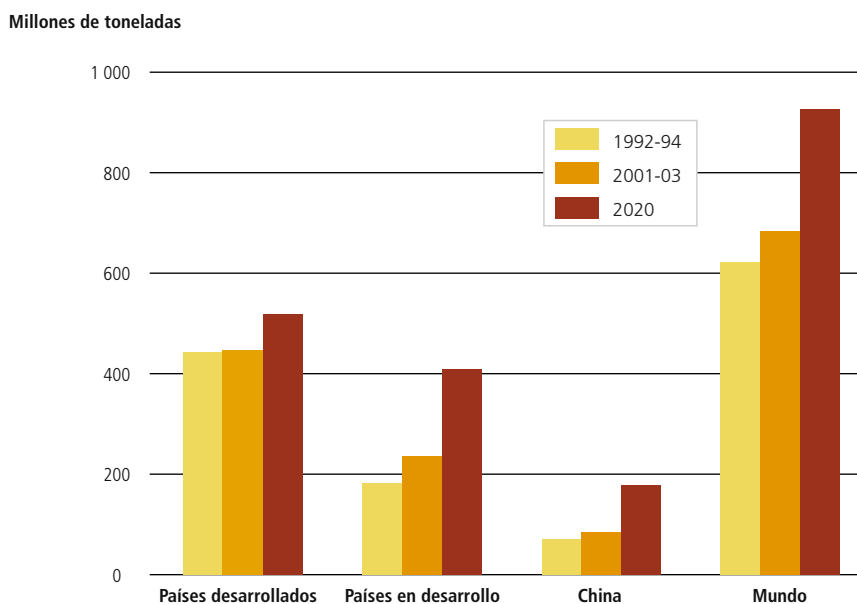
crean unidades de gran tamaño de tipo industrial en las que se integran métodos modernos de elaboración y comercialización (FAO, 2006f).

La aparición de la producción ganadera industrial depende de la disponibilidad de un mercado apto para los productos animales y de la disponibilidad de los insumos necesarios, sobre todo el pienso, a un costo relativamente reducido. Un contexto de políticas favorable que incluya, por ejemplo, inversión pública en el sector ganadero, la liberalización del comercio y la imposición de normas más estrictas de inocuidad alimentaria, contribuye a que esta evolución sea más rápida. China, India y Brasil —tres países en desarrollo de gran tamaño que son líderes en sus regiones respectivas pero que tienen estructuras

económicas y sectores ganaderos diferentes— son los países que más contribuyen a la tendencia hacia la industrialización. Estos tres países representan actualmente casi dos terceras partes de la producción total de carne de los países en desarrollo y más de la mitad de la producción de leche (véase el Cuadro 47). También representan casi tres cuartas partes del crecimiento de la producción en los países en desarrollo en ambos grupos de productos (FAO, 2006f). Los sistemas industrializados sin tierra de estos países contribuyen principalmente a la producción de carne de aves de corral y cerdo, mientras que la producción de carne de bovino, ovino y leche se concentra principalmente en los sistemas basados en pastizales y los sistemas mixtos.

FIGURA 40

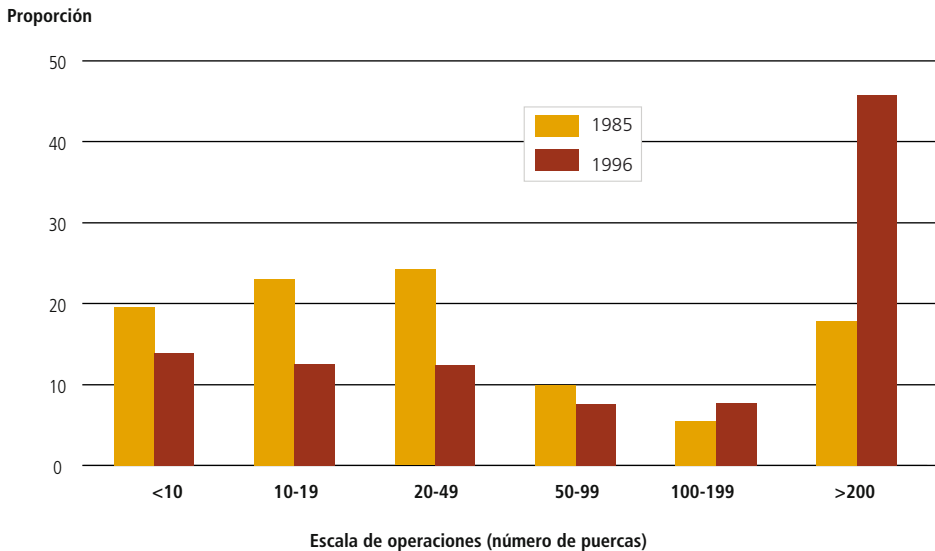
Cambios en la cantidad de cereales que se utilizan como pienso (1992-1994 y 2020)



Fuentes: FAOSTAT para las cifras 1992-1994 y 2001-2003; FAO (2002a) para las cifras de 2020.

FIGURA 41

Cambios en la distribución del tamaño de las explotaciones porcinas en Brasil (1985 a 1996)



Fuente: De Camargo Barros et al. (2003).

El proceso de industrialización se puede definir como una combinación de tres tendencias principales: la intensificación, la ampliación y la concentración regional.

### **Intensificación**

Se está produciendo una intensificación de la producción ganadera en relación con la mayor parte de los insumos. En particular, la eficiencia de los piensos ha mejorado considerablemente en las últimas décadas. Los piensos tradicionales fibrosos y muy energéticos están en relativo declive, mientras que se utilizan cada vez más piensos ricos en proteínas y que contienen aditivos sofisticados, con lo cual mejora su tasa de conversión. A medida que se intensifica la producción ganadera, esta depende cada vez menos de los recursos de pienso disponibles en

el medio local, como el forraje local, los residuos de cultivos y los alimentos no consumidos por las familias. Los piensos concentrados, que son objeto de comercio nacional e internacional, son cada vez más importantes. En 2004, se proporcionaron 690 millones de toneladas de cereales al ganado como alimentos (el 34 % de la cosecha mundial de cereales) y 18 millones de toneladas de semillas oleaginosas (principalmente, soja). Se prevé que estas cifras sigan aumentando (en la Figura 40 se presenta información sobre los cereales). Además, se utilizaron como pienso 295 millones de toneladas de subproductos agrícolas ricos en proteínas y subproductos de la elaboración de alimentos (principalmente salvado, tortas oleaginosas y harina de pescado). Los cerdos y las aves de corral utilizan estos piensos concentrados con la mayor eficiencia. Las tasas más favorables

## PARTE 2

de conversión de los piensos se han alcanzado en el sector de las aves de corral. Los rumiantes solo comen concentrados en países en los que la ratio de cereales/precio de la carne es baja. Cuando esta ratio es alta, lo que normalmente sucede en los países en los que hay déficit de cereales, no es rentable alimentar con ellos a los rumiantes.

La intensificación también se basa en las mejoras técnicas en otras áreas, como la genética, la sanidad animal y la gestión de las explotaciones. La utilización de muchos insumos externos para modificar el medio de producción, por ejemplo la lucha contra los patógenos, la cantidad y la calidad del pienso, la temperatura, la humedad, la luz y el espacio disponible, crea condiciones en las que se puede materializar plenamente el potencial genético de las razas de ganado de alta productividad. Se utilizan pocas razas y se intenta ampliar al máximo la producción de un único producto. Se están difundiendo los avances técnicos debido al mayor apoyo que prestan los proveedores de servicios externos y a la especialización de la producción en un contexto de abandono de los sistemas domésticos y mixtos en favor de las operaciones comerciales de un solo producto. Debido a ello, la eficiencia del uso de los recursos naturales y la producción por animal han aumentado considerablemente. Entre 1980 y 2004, el rendimiento de la carne de cerdo y gallina y de la leche por unidad aumentaron en un 61 %, un 32 % y un 21 %, respectivamente (FAO, 2006d).

No obstante, la intensificación de la producción puede aprovechar el conjunto completo de las tecnologías disponibles de mejora sin por ello conducir necesariamente a la industrialización. También puede ser una estrategia eficaz para que los pequeños productores mejoren sus medios de vida, si se les presta apoyo mediante políticas favorables e infraestructuras. Por ejemplo, la producción de leche en India sigue siendo principalmente de pequeña escala. Los movimientos cooperativistas, que han recibido el apoyo de la Junta nacional de desarrollo de la industria lechera de India han logrado vincular a los pequeños productores con los crecientes

mercados urbanos y han suministrado los piensos y los insumos sanitarios para los animales, así como los conocimientos básicos necesarios para la intensificación (FAO, 2006f). Estos avances se pueden contrastar, por ejemplo, con la situación existente en Brasil, donde el número de productores de productos lácteos a pequeña escala ha disminuido a medida que ha aumentado la producción nacional (FAO, 2006e).

### **Ampliación**

Además de la intensificación, el proceso de industrialización va acompañado de una ampliación de la producción. Las economías de escala—las reducciones de los costos logradas por la ampliación de la escala de las operaciones—en varias etapas del proceso de producción dan lugar a la creación de grandes unidades de producción. Debido a ello, el número de productores disminuye rápidamente aunque el sector se expanda en su conjunto. En muchas economías de rápido crecimiento, el tamaño medio de las operaciones aumenta rápidamente y el número de productores de ganado disminuye de manera pronunciada. Por ejemplo, en la Figura 41 se muestra que, en Brasil, entre 1985 y 1996, se produjo un incremento considerable de la proporción de explotaciones porcinas que contaban con más de 200 puercas.

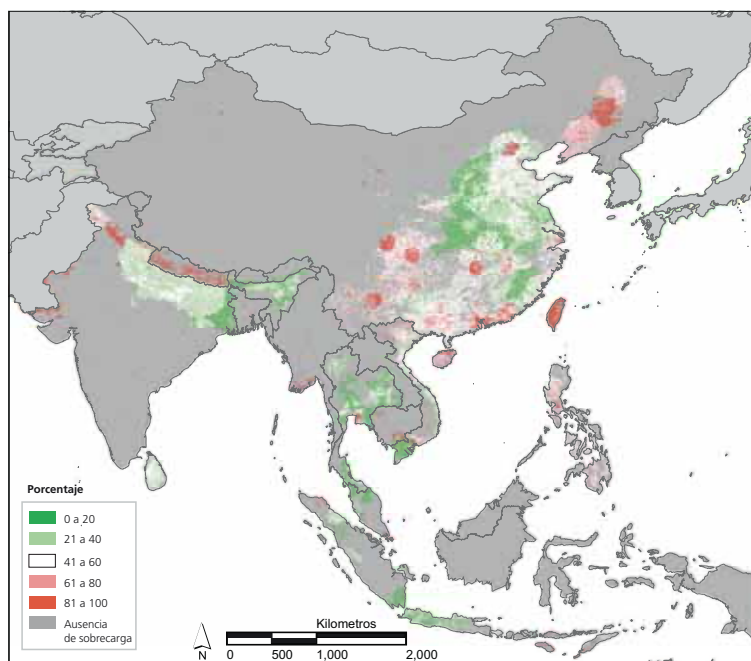
Cuando las oportunidades alternativas de empleo son escasas, el costo de oportunidad del trabajo familiar es bajo y, probablemente, la cría de ganado seguirá siendo una opción atractiva para las familias más pobres. En cambio, cuando mejoran las oportunidades de empleo en otros sectores, el costo de oportunidad del trabajo aumenta, y las pequeñas operaciones familiares pasan a ser menos provechosas. Los agricultores que arriendan sus tierras y los ganaderos sin tierra encontrarán progresivamente otros empleos, a menudo en las zonas urbanas. Igualmente, los pequeños propietarios obtendrán mayor rentabilidad si venden o alquilan sus propiedades que si las cultivan ellos mismos.

La posibilidad de obtener economías de escala es diferente en función de los productos y las



**FIGURA 42**

Contribución estimada de la ganadería al aporte total de fosfatos en las tierras agrícolas de zonas en las que hay un balance de fosfatos de más de 10 kg por hectárea en algunos países de Asia (1998 a 2000)



Fuente: Gerber et al. (2005).

etapas del proceso de producción. Suele haber mayor posibilidad en los sectores situados en las fases posteriores de la cadena (p. ej., matadero, centrales lecheras). La producción avícola es el sector más fácilmente mecanizable y muestra una tendencia hacia las formas industriales, incluso en los países menos adelantados. En el caso de la producción porcina en Asia, hay mayor posibilidad de economías de escala en la producción de cerdos adultos que en la producción de lechales (Poapongsakorn et al., 2003). En la producción lechera sigue predominando la producción familiar debido a la necesidad de mano de obra intensiva, requisito que se satisface mediante el trabajo familiar por salarios inferiores a los mínimos establecidos. Sin embargo, la ampliación de la producción a pequeña escala más allá del

nivel de semisubsistencia se ve limitada por diversas barreras, la falta de competitividad y factores de riesgo.

### **Concentración geográfica**

La distribución geográfica de la producción ganadera muestra un patrón común en la mayor parte de los países en desarrollo. Tradicionalmente, la producción ganadera se ha basado en los recursos de pienso disponibles en el ámbito local, especialmente los que tienen poco o ningún valor, como los pastos naturales y los residuos de cultivos. La distribución del ganado rumiante se puede explicar por la disponibilidad de dichos recursos, mientras que la distribución de cerdos y aves de corral sigue la de los seres

## PARTE 2

humanos, debido a la función que desempeñan como conversores de los desperdicios.

Cuando la urbanización y el crecimiento económico dan lugar a una gran demanda de productos alimentarios procedentes de animales, aparecen operadores de gran escala que, al principio, se ubican cerca de las ciudades y los pueblos. Los productos ganaderos son muy perecederos y su conservación, si no se aplica frío o se elabora el alimento, representa un problema grave. Con la finalidad de reducir los costos de transporte, los animales se crían cerca de los centros de la demanda. Por lo tanto, se separa físicamente la producción ganadera de la producción de los recursos de pienso. En una fase posterior, las infraestructuras y la tecnología se desarrollan suficientemente, con lo que se puede criar el ganado más lejos de los mercados donde se venden los productos. Así, la producción ganadera se aleja de los centros urbanos empujada por factores como los menores precios de la tierra y el trabajo, el acceso más fácil a los piensos, las normas medioambientales menos estrictas, los incentivos fiscales y la menor cantidad de problemas relacionados con enfermedades.

### 1.2 Cuestiones ambientales

En muchos aspectos, los grandes sistemas industriales concentran prácticamente todas las preocupaciones relacionadas con las repercusiones medioambientales de la producción ganadera. Ello es especialmente cierto cuando el desarrollo se produce muy rápidamente, sin un marco reglamentario adecuado. A pesar de que, como se destaca en la exposición que sigue, existen muchos problemas con este tipo de explotación, la producción industrial puede presentar ciertas ventajas desde el punto de vista medioambiental. Los métodos de producción disfrutaban de una ventaja particular respecto a la eficiencia de la conversión del pienso (FAO, 2005a). Los productores ganaderos comerciales tienden a favorecer el uso eficiente de los recursos de precio elevado. Sin embargo, el potencial de promoción de una producción intensiva más respetuosa con el medio ambiente que tiene esta motivación se ve obstaculizado por el precio inadecuado de los recursos naturales.

La desvinculación de la producción agrícola y ganadera mediante la concentración geográfica

#### CUADRO 48

Contribución de la agricultura a las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero y otras emisiones

Gas	Dióxido de carbono	Metano	Óxido nítrico	Óxidos nítricos	Amoníaco
Efectos principales	Cambio climático	Cambio climático	Cambio climático	Acidificación	Acidificación y eutroficación
Origen agrícola (% estimado de contribución a las emisiones mundiales totales)	Cambio del uso de la tierra, especialmente deforestación	Rumiantes (15) Producción de arroz (11) Quema de biomasa (7)	Ganado (incluido el estiércol aplicado a las tierras agrícolas) (17) Fertilizantes minerales (8) Quema de biomasa (3)	Quema de biomasa (13) Estiércol y fertilizantes minerales (2)	Ganado (incluido el estiércol aplicado a las tierras agrícolas) (44) Fertilizantes minerales (17) Quema de biomasa (11)
Emisiones agrícolas como % del total de fuentes antropogénicas	15	49	66	27	93
Cambio previsto de las emisiones de la agricultura hasta 2030	Estable o en declive	Del arroz estable o en declive Del ganado: aumento del 60 %	Incremento del 35-60 %		Del ganado: aumento del 60 %

Fuente: FAO (2002a).

del ganado en zonas en las que hay poca o ninguna tierra agrícola provoca grandes impactos medioambientales relacionados principalmente con la mala gestión del estiércol y las aguas residuales (Naylor *et al.*, 2005). Pueden aparecer sobrecargas de nutrientes procedentes de diferentes fuentes, como la fertilización excesiva de los cultivos, la alimentación excesiva en los estanques de peces y la eliminación inadecuada de los residuos agrícolas e industriales. En el caso de la producción ganadera, las sobrecargas de nutrientes aparecen principalmente cuando los nutrientes presentes en el estiércol no se eliminan o reciclan adecuadamente, lo que ocurre a menudo cerca de los centros urbanos (véase la Figura 42).

La aplicación de mucho estiércol a los campos puede producir lixiviación de nitratos y fosfatos en las vías de agua. La carga excesiva de nutrientes en las vías de agua provoca el fenómeno conocido como eutroficación: la aparición de masas de algas que impiden el acceso al oxígeno de las otras formas de vida acuática. En ciertas partes del mundo, los ecosistemas frágiles que son depósitos importantes de biodiversidad, como los humedales, los manglares, los pantanos y los arrecifes de coral, están amenazados. En el Mar de la China meridional, la contaminación de la producción ganadera ha sido identificada como la causa principal de una proliferación masiva de algas, incluida la proliferación de 1988, que causó la muerte de más del 80 % de los peces de una zona de aguas costeras de 100 km<sup>2</sup> (FAO, 2005a). Los sistemas de producción industrial a menudo necesitan que se almacene el estiércol. En esta etapa, la pérdida de nitrógeno se produce principalmente en forma de amoníaco emitido desde la superficie del estiércol (FAO, 1996b). La volatilización del amoníaco puede provocar la acidificación y la eutroficación del medio local y dañar ecosistemas frágiles como los bosques. El óxido nitroso, un gas de efecto invernadero particularmente activo, también se produce en el estiércol del ganado (se estima que el 17 % de las emisiones mundiales procede del ganado, incluido el estiércol que se aplica a las tierras agrícolas [véase el Cuadro 48]). Otro problema

que se asocia con la aplicación del estiércol derivado de la producción ganadera industrial es la contaminación de pastizales y tierras de cultivo con metales pesados, que pueden causar problemas de salud si entran en la cadena alimentaria. El cobre y el zinc son nutrientes que se añaden a los piensos concentrados, mientras que el cadmio entra en los piensos para el ganado como contaminante. La gestión inadecuada del estiércol también puede producir la contaminación de los recursos del suelo y el agua con gérmenes patógenos (*ibid.*).

Otra manera en que la producción ganadera industrial contribuye a la producción de gases de efecto invernadero (en este caso, dióxido de carbono) es mediante el transporte de larga distancia de piensos, para el que hace falta utilizar combustibles sólidos. No obstante, en el caso del metano, las emisiones que proceden de la digestión de los rumiantes son mayores cuando la energía del pienso que se suministra a los animales viene en forma de forraje de baja calidad. Como tal, la producción industrial, con su mayor uso de piensos concentrados y razas que convierten con mayor eficiencia el pienso, presenta ventajas en cuanto a la cantidad de metano producida en comparación con la producción de productos ganaderos.

Los efectos medioambientales de la producción de pienso también se deben tomar en consideración. El 33 % de la tierra cultivable se utiliza para la producción de piensos para animales, principalmente concentrados (FAO, 2006c). Una buena parte de esta producción se lleva a cabo en condiciones en las que se emplean muchos plaguicidas y fertilizantes. La ampliación de la extensión de tierra utilizada para la producción de cultivos puede amenazar la biodiversidad. Por ejemplo, en algunas partes de América Latina, se están destruyendo grandes extensiones de selva tropical a medida que se cede la tierra para producir pienso para animales (principalmente soja). El aumento de la demanda ha hecho que las mayores exportaciones de piensos de países como Brasil se destinen al uso en la producción ganadera intensiva en países en los que hay menos recursos de tierra (FAO, 2006g).

## PARTE 2

Otra característica de las unidades de producción industrial es la concentración de muchos animales en espacios reducidos. Las condiciones de hacinamiento hacen que las enfermedades puedan extenderse fácilmente a menos que se adopten medidas preventivas. Por lo tanto, las unidades industriales tienden a utilizar muchos medicamentos veterinarios que, si no se emplean correctamente, pueden entrar en la cadena alimentaria y tener efectos adversos para la salud humana. Igualmente, las necesidades higiénicas de las grandes unidades ganaderas exigen el uso de muchos productos químicos de limpieza y otros insumos, como fungicidas que, si no se utilizan correctamente, representan una posible fuente adicional de contaminación en los medios vecinos.

## 2 Sistemas sin tierra a pequeña escala

### 2.1 Visión general

En términos económicos, la contribución a la producción de alimentos de los sistemas sin tierra a pequeña escala no es en absoluto tan importante como la de los sistemas industrializados. De hecho, su contribución nunca se ha evaluado a escala mundial. No obstante, la ganadería urbana y periurbana a pequeña escala está siendo redescubierta por funcionarios, investigadores y trabajadores del desarrollo de muchos países pobres y ricos. Los estudios realizados en algunas ciudades de África, Asia y América Latina han revelado que hay muchos criadores de ganado en las ciudades, incluso algunos ciudadanos más acomodados (Waters-Bayer, 1996; FAO 2001b). En términos generales, no se conocen ni la escala de los beneficios económicos que proporciona la ganadería urbana a los criadores ni su contribución a la seguridad alimentaria en términos más amplios. Este desconocimiento es aún mayor en el caso de la producción ganadera sin tierra en el medio rural.

Los pequeños criadores de ganado sin tierra se caracterizan por no poseer tierras de cultivo y no disponer de acceso a las grandes zonas de pasto comunales. Los criadores de ganado, que a menudo son pobres, están localizados en zonas urbanas y periurbanas y en áreas rurales en las que dominan los sistemas mixtos de explotación, especialmente allí donde la densidad de población es elevada o la distribución de la propiedad de la tierra es desigual.

Los ganaderos sin tierra del medio rural suelen depender en gran medida del empleo fuera de la explotación, frecuentemente trabajo temporal. El pienso para el ganado se obtiene de diversas fuentes, como los desperdicios, el pasto en tierras marginales, la utilización de alimentos de desecho y subproductos alimentarios, el corte de forraje y su transporte (sistema sin pastoreo) y la compra. En comparación con sus vecinos propietarios de tierras, los ganaderos sin tierra del medio rural deben superar mayores obstáculos para proporcionar pienso a sus animales. Sus objetivos de producción ganadera podrían ser también diferentes debido a su menor capacidad de utilizar inmediatamente algunos productos, como el estiércol o la fuerza de tiro. En general, los pequeños ganaderos sin tierra del medio rural crían las razas locales o cruzadas que son comunes en la zona en que están localizados. Sin embargo, si se embarcan en actividades más comerciales, podrían utilizar razas con mayor potencial de producción.

La característica más distintiva de los sistemas de producción urbanos es la vecindad de un gran número de consumidores, lo que reduce la necesidad de transportar productos perecederos a largas distancias. Para aprovechar esta ventaja, la cría de ganado en las ciudades y los pueblos y alrededor de ellos se lleva practicando desde la antigüedad. Las razones para trabajar en la ganadería urbana son diversas: obtención de ingresos mediante la venta; el placer de practicar la ganadería y la oportunidad de seguir practicando una actividad tradicional de subsistencia; la acumulación de capital en los propios animales como forma de seguro o para financiar futuros

proyectos; un complemento alimentario gracias a la leche, los huevos y la carne producidos en casa; y la oportunidad de utilizar los recursos disponibles, como los residuos de alimentos. Los animales también pueden proporcionar insumos, como estiércol y fuerza de tiro para la producción urbana de cultivos. No obstante, el medio urbano impone ciertos obstáculos a los criadores de ganado. Particularmente cuando hay animales de mayor tamaño, la falta de espacio puede ser un problema, así como la obtención de suficiente pienso a un precio que no sea prohibitivo. Los sistemas de producción urbana suelen estar conectados con las zonas rurales circundantes, sea mediante la provisión de piensos, el suministro de animales o el flujo de tradiciones y conocimientos relacionados con la cría de ganado. Los familiares o pastores remunerados de las zonas rurales podrían ocuparse de parte de los rebaños propiedad de los residentes urbanos. Los animales como las vacas lecheras y los búfalos podrían transferirse a zonas rurales durante las fases improductivas de su ciclo de producción para aprovechar los piensos a precios más económicos (Schiere *et al.*, 2006b). El tipo de razas de ganado que se crían en estos sistemas depende de las especies, el producto que se comercializa y la solidez de los vínculos entre el medio rural y el medio urbano.

## 2.2 Cuestiones ambientales

La producción ganadera a pequeña escala en las áreas urbanas y periurbanas afronta algunos de los mismos problemas medioambientales básicos que los sistemas industrializados (p. ej., problemas de eliminación de aguas y contaminación de las fuentes de agua). La escala de los problemas puede ser tan importante como la de las operaciones a gran escala si un gran número de pequeñas unidades de producción se concentra en una zona concreta. Además, la aplicación de los reglamentos de protección medioambiental puede ser deficiente y las infraestructuras de gestión de residuos pueden estar poco desarrolladas. Otra característica de estos sistemas es que los seres humanos y los

animales suelen vivir muy cerca los unos de los otros. Ello comporta peligros relacionados con la extensión de zoonosis como la gripe aviar. A menudo, los problemas se agravan debido a las deficientes normas de control de la sanidad animal y la falta de capacidades de gestión adaptadas al medio urbano. El ganado también puede causar problemas molestos, como ruido, suciedad, obstrucción de los sistemas de desagüe, congestión del tráfico y daños a las propiedades. Los problemas de la cría de ganado en el medio urbano suelen ser mayores cerca del centro de la ciudad, ya que la concentración de animales y personas es elevada, la posibilidad de utilizar las tierras no utilizadas como pasto es escasas y la distancia hasta los cultivos y pastos circundantes es larga (Schiere *et al.*, 2006b).

Al igual que en los medios urbanos, algunos ganaderos sin tierra del medio rural también podrían tener que hacer frente a problemas sanitarios derivados de la cría de animales cerca de asentamientos humanos o dentro de ellos y de la falta de acceso a insumos veterinarios. Debido a la proximidad de las tierras de cultivo, es probable que la eliminación del estiércol no represente un problema tan grave. De hecho, el estiércol es un producto que puede venderse. El aumento del número de cabezas de ganado puede ejercer presión en los pastizales marginales utilizados por los ganaderos sin tierra y contribuir a la degradación de los recursos, a pesar de que las zonas son, por definición, de escala limitada.

## 2.3 Tendencias

Por lo general, la pequeña producción sin tierra ofrece relativamente pocas opciones de desarrollo. Sin embargo, el número de personas pobres del medio rural sigue creciendo debido a la migración en curso del medio rural al urbano en busca de trabajo. Como las oportunidades de empleo suelen ser pocas y ofrecen poca seguridad, tenderá a aumentar el número de personas que trabajan en la ganadería y la agricultura urbanas a pequeña escala. Los vínculos estrechos entre el medio rural y el medio urbano son importantes para superar los

## PARTE 2

## CUADRO 49

Número estimado de pastores en las diferentes regiones geográficas

Región	Número de pastores (millones)	Proporción de la población rural (%)	Proporción de la población rural (%)
África subsahariana	50	12	8
Asia occidental y África del Norte	31	18	8
Asia oriental	20	3	2
Nuevos estados independientes (antigua URSS)	5	12	7
Asia meridional	10	1	0.7
América Central y del Sur	5	4	1
Total	120		

Fuente: FAO (2006h).

Los cálculos se basan en Thornton *et al.* (2002).

obstáculos planteados por la escasez de alimentos y para aprovechar las ventajas comparativas de cada ubicación. Los ganaderos pobres no suelen recibir servicios veterinarios y de otros tipos adecuados y, en muchas ciudades y pueblos, las actividades ganaderas entran en conflicto con la ley. El acceso a los mercados formales podría verse limitado por problemas relacionados con la calidad o la higiene. Sin embargo, existe un creciente reconocimiento de la importancia de la producción urbana a pequeña escala y de la necesidad de desarrollar políticas apropiadas para reducir los efectos negativos y apoyar los medios de vida de los ganaderos.

La mayor demanda de productos animales parece ofrecer oportunidades para que algunos pequeños ganaderos urbanos y periurbanos intensifiquen su producción. En India, por ejemplo, se tuvo éxito en la integración de los pequeños criadores sin tierra de búfalos y bovinos en los sistemas de ordeño de leche alrededor de los centros urbanos. La producción avícola también representa un sector susceptible de intensificación fuera del sistema industrial a gran escala. Por ejemplo, en Burkina Faso, la República Democrática Popular Lao, Myanmar y Camboya, la producción de carne de ave aumentó en un 169 %, 84 %, 1 530 % y 106 %, respectivamente, en el período comprendido entre 1984 y 2004;

estos porcentajes corresponden a 17 000, 8 000, 153 000 y 17 000 toneladas, respectivamente (FAOSTAT). El crecimiento se produjo en sistemas a pequeña escala intensificados en emplazamientos periurbanos utilizando piensos mejorados, técnicas genéticas y prácticas de ordenación. Sin embargo, es probable que una intensificación de este tipo sea transitoria. Tan pronto como el volumen de la demanda sea lo suficientemente grande y concentrado como para permitir economías de escala considerables, se producirá la ampliación de las actividades con la llegada de las grandes empresas. Esta tendencia se observa actualmente en Camboya, por ejemplo.

En las zonas rurales ya densamente pobladas de Asia, la población sigue aumentando mientras la extensión de tierra utilizada para la agricultura no se puede ampliar más. Cuando hay pocas alternativas de medios de vida aparte de la agricultura, es probable que la ganadería siga siendo una actividad importante para las personas pobres del medio rural que no disponen de tierras. Cuando existe acceso a los mercados, podría haber oportunidades de realizar actividades con mayor orientación comercial, como la producción de leche. Esto es lo que ha ocurrido en el caso de los movimientos cooperativistas de productores de leche en India, donde una parte considerable de la leche suministrada a las centrales lecheras la

producen ganaderos rurales sin tierra que crían búfalos o bovinos y que a menudo participan en programas de mejora genética. No obstante, los ganaderos sin tierra afrontan obstáculos graves que limitan la ampliación de la producción de sus rebaños, especialmente en lo relacionado con el suministro de piensos.

### 3 Sistemas basados en pastizales

#### 3.1 Visión general

Los sistemas de producción basados en pastizales se encuentran en gran medida en ubicaciones marginales o inadecuadas para el cultivo debido a las escasas precipitaciones, el frío o la dureza del terreno, o en ubicaciones en las que tierras de cultivo degradadas se han convertido en pastos. Los sistemas de pastizales se encuentran en zonas climáticas templadas, subhúmedas y húmedas y son especialmente abundantes en zonas áridas y semiáridas. Las razas de ganado criadas en los sistemas de pastizales deben estar bien adaptadas al medio y a los objetivos y las prácticas de ordenación de los ganaderos. La dificultad del medio implica que los medios de vida suelen ser precarios y que se tienen que adaptar las prácticas de ordenación ganadera para hacer frente a las condiciones climáticas extremas y a la disponibilidad escasa o errática de los recursos de pienso.

Una tercera parte de los pequeños rumiantes del mundo, casi una tercera parte de la población de bovinos y el 22 % de las vacas lecheras se encuentran en sistemas basados en pastizales (véase el Cuadro 46). Estos animales producen el 25 % de la producción mundial de carne de bovino, el 12 % de la producción total de leche y el 32 % de la producción de carne de oveja y cabra. Si bien la producción de pequeños rumiantes es proporcional al número de cabezas, las cifras de bovinos son menores que en otros sistemas.

Los sistemas de pastizales que se encuentran en zonas áridas y semiáridas incluyen tanto los sistemas de pastoreo del África subsahariana, África del Norte, Cercano y Medio Oriente y

el sudeste asiático (véase el Cuadro 49) como los sistemas de pastoreo extensivo que se encuentran en las partes más áridas de Australia, los Estados Unidos de América y ciertas partes del África meridional. El pastoreo extensivo se caracteriza por la propiedad privada del pastizal (individual, organización comercial o, en algunos casos, agrupaciones de pastoreo extensivo). La producción está orientada al mercado, es generalmente de bovinos y se vende en otros sistemas para fines de engorde. Se crían ovejas y cabras para la producción de fibras y cuero en las zonas subtropicales. Por el contrario, el pastoreo tradicional suele ser una actividad dirigida a la subsistencia que se basa en la cría de bovinos, camellos o pequeños rumiantes. Un objetivo es asegurar la producción de leche para el consumo durante todo el año. Otro objetivo es la producción de animales vivos para la venta. Probablemente este objetivo esté ganando importancia debido al aumento de la demanda de productos ganaderos. La movilidad de los rebaños permite que se usen eficazmente los recursos de pienso, cuya disponibilidad depende de los patrones imprevisibles de las precipitaciones. Tradicionalmente, las instituciones indígenas han reglamentado el acceso a los recursos comunes de pastos y agua.

También se encuentran sistemas de pastizales en ciertas zonas subhúmedas y húmedas, principalmente en América del Sur, aunque también en cierta medida en África. La producción extensiva de ganado bovino es la actividad más frecuente, aunque en las zonas muy húmedas se crían búfalos en régimen de pastoreo extensivo y se crían ovejas de lana en zonas subtropicales de América del Sur, Australia y Sudáfrica (FAO, 1996a). El sistema suele estar concentrado en ubicaciones en las que la producción de cultivos está restringida por razones biofísicas o por falta de acceso al mercado.

En los sistemas de pastoreo de las zonas templadas se utilizan animales seleccionados con criterios muy precisos y tecnologías diversas para maximizar la producción. Las razas de los países templados también están adaptadas a

## PARTE 2

muchas ubicaciones de tierras altas tropicales. Sin embargo, en los lugares en los que se practica una producción más orientada a la subsistencia y en altitudes muy elevadas, las razas adaptadas al medio local son muy importantes. Por ejemplo, en los Andes, en América del Sur, las especies de camélidos adaptadas a las altitudes elevadas son importantes. Igualmente, el yak tiene mucha importancia para los medios de vida de la población local de las zonas montañosas de Asia.

### 3.2 Cuestiones ambientales

El ganado de pastoreo suele tener mala reputación por sus repercusiones medioambientales. Como sucede en todos los sistemas de producción, los rumiantes criados en sistemas de pastoreo son una fuente de metano y, por lo tanto, contribuyen al calentamiento del planeta. De hecho, los recursos de forrajes de baja calidad de los que se alimenta el ganado de estos sistemas hacen que los animales produzcan grandes cantidades de metano en relación con la producción obtenida. Sin embargo, son probablemente el pastoreo excesivo y la destrucción de las selvas tropicales para establecer explotaciones de ganado bovino en régimen de pastoreo extensivo los problemas que han suscitado las principales preocupaciones sobre los sistemas de pastoreo.

De hecho, el pastoreo intensivo durante un largo período de tiempo puede propiciar cambios de la composición de la vegetación y hacer que las especies más apetitosas desaparezcan paulatinamente. La eliminación de la cubierta vegetal debido al pastoreo intensivo y al apisonado puede producir erosión y la pérdida de los suelos fértiles. Sin embargo, en los últimos años se ha producido un cambio en la manera en que se comprenden los sistemas de pastoreo en las zonas áridas. Los pastizales áridos se consideran ahora como sistemas sin equilibrio en los que factores abióticos (principalmente, las lluvias), más que la densidad ganadera, son los motores que influyen en los patrones de la cubierta vegetal (Behnke *et al.*, 1993). El número de cabezas de ganado responde a la disponibilidad de pastos. Se suele

considerar que los sistemas tradicionales móviles oportunistas representan la forma más apropiada de ordenación ganadera desde el punto de vista de la utilización eficaz de los recursos de pastos en condiciones áridas. En zonas menos áridas, la disponibilidad de pastos es menos variable, la densidad de población es más elevada y el cultivo está más extendido. La cría de ganado tiende a ser una actividad más sedentaria. La presión del pastoreo es el factor que más influye en la extensión de la cubierta vegetal. En estas circunstancias, el pastoreo excesivo, el cultivo en zonas frágiles y la recolección excesiva de leña pueden conducir a problemas graves de erosión del suelo y pérdida de biodiversidad (FAO, 1996b).

Los problemas se ven cada vez más agravados por tendencias que restringen la movilidad de los pastores (véase el próximo apartado). El desarrollo hídrico inadecuado y la disponibilidad de cereales subvencionados para alimentar a los animales también pueden conducir a situaciones en las que se retiene demasiado tiempo el ganado en una zona determinada y se impide que los pastizales se regeneren de manera normal. Otro factor es la ruptura de los acuerdos tradicionales de gestión del acceso a los pastizales comunes, lo que puede llevar a una situación en la que la contradicción entre la propiedad privada del ganado y el acceso libre a los pastizales implica que se motivará a los ganaderos a título individual para que lleven a pastar a más animales a pesar de que el resultado conjunto de sus acciones sea la degradación de los pastos (FAO, 1996a).

En América Latina particularmente, la expansión del ganado bovino criado en régimen de pastoreo extensivo en pastizales plantados en zonas húmedas ha constituido un importante motor de la destrucción de selvas tropicales, los ecosistemas que poseen mayor diversidad biológica del mundo. Además de la pérdida de hábitats en sí, la fragmentación del resto de áreas forestales también tiene consecuencias graves para la biodiversidad. Asimismo, la deforestación libera miles de millones de toneladas de dióxido de carbono en la atmósfera cada año.



Además, el problema a menudo se ha visto agravado por las políticas, por ejemplo: esquemas inadecuados de construcción de carreteras en zonas forestales; políticas fiscales y subsidios diseñados para promover la producción y la exportación de carne de bovino; proyectos de migración y colonización que desplazan a la población pobre a zonas con baja densidad de población; programas de titularidad de tierras que fomentan la extensión del pastoreo como medio fácil y económico de determinar los derechos de propiedad (*ibid.*). En muchos países se han interrumpido los subsidios que fomentan la expansión del pastoreo extensivo, aunque la producción ganadera sigue siendo un motor importante de la deforestación. Se estima que 24 millones de hectáreas de tierra de América Central y la parte tropical de América del Sur que correspondían a bosques en el año 2000 se utilizarán para el pastoreo en 2010, lo que quiere decir que se espera que dos terceras partes de la tierra deforestada en estas zonas se conviertan en pastizales (*ibid.*). Se requieren otras medidas en el plano de las políticas para ralentizar la expansión de la frontera agrícola y para promover un uso más sostenible de la tierra ya sometida a régimen de pastoreo. Se deben desarrollar y mejorar paquetes tecnológicos (en los que se combinan la gestión mejorada del pastoreo, la genética, la sanidad animal, etc.) con la finalidad de capacitar a los ganaderos para que hagan un uso productivo de los pastizales existentes. Hay un interés creciente en la producción silvopastoral y en los esquemas de remuneración de los agricultores por la provisión de servicios ecosistémicos como la retención del carbono, la conservación de la biodiversidad y la gestión de las cuencas hidrográficas (FAO, 2006b).

Los efectos del pastoreo inadecuado también pueden suscitar preocupaciones en los países templados, por ejemplo en los hábitats de arbustos enanos y tierras boscosas. No obstante, cada vez se considera más el pastoreo ordenado como una herramienta importante de conservación. Por ejemplo, en el Reino

Unido, el pastoreo se utiliza para promover la biodiversidad de los hábitats ricos en especies de los pastizales, los brezales y los humedales (Harris, 2002). Algunas especies vegetales prosperan con la presión del pastoreo, otras no pueden sobrevivir en los hábitats de pastoreo, mientras que las hay que pueden prosperar si se evita el pastoreo durante ciertos períodos de su desarrollo. Es posible controlar la distribución de las plantas de conformidad con los objetivos de conservación mediante la ordenación del pastoreo. Los patrones de apisonado y deyección también afectan a la vegetación y se tienen que tomar en consideración en el marco de la gestión de la conservación. Desgraciadamente, las plantas que desea controlar la persona encargada de la gestión de la conservación no son siempre las más apetecibles para el ganado. Este problema se puede resolver en cierta medida empleando los distintos hábitos de alimentación de especies y razas diferentes. En este contexto existe una función importante que podrían desempeñar razas que no son viables en la producción convencional desde el punto de vista económico. A menudo, estas razas están bien adaptadas al pastoreo y la búsqueda de vegetación de baja calidad y pueden prosperar en duras condiciones ambientales con pocas intervenciones dirigidas a su ordenación. Las ubicaciones de conservación son diversas y a menudo están gestionadas con la finalidad de proporcionar un mosaico de hábitats para la vida salvaje. Por lo tanto, las necesidades de pastoreo pueden ser muy específicas y los beneficios se pueden ampliar si las características de las razas se utilizan para satisfacer esos requisitos. Un hecho interesante a este respecto es el proyecto relativo a los animales de pastoreo<sup>5</sup> en el Reino Unido, que proporciona información desglosada por razas sobre preferencias de pastoreo y otras características de las razas de interés para el pastoreo de conservación, como la dureza, las necesidades de su cría, la interacción con el público y su comerciabilidad.

<sup>5</sup> <http://www.grazinganimalsproject.org.uk>

## PARTE 2

### 3.3 Tendencias

Como se ha comentado en el apartado anterior, la sostenibilidad de muchos sistemas de pastoreo está amenazada por la presión a la que se somete a los recursos naturales y por la modificación o el abandono de prácticas de gestión tradicionales bien adaptadas. Al mismo tiempo, las grandes poblaciones que solían depender de la producción ganadera de subsistencia siguen buscando un medio de vida en los pastizales. En general, la productividad de los pastizales se ha quedado muy atrás en comparación con la de las áreas cultivadas, aunque es difícil hacer estimaciones precisas. Varios factores contribuyen a esta tendencia. En primer lugar, la intensificación de los pastos suele ser difícil desde el punto de vista técnico y poco rentable. Los obstáculos suelen estar relacionados con las condiciones climáticas, la topografía, la poca profundidad de los suelos, la acidez y la presión impuesta por las enfermedades. Las difíciles condiciones que caracterizan los pastizales quedan ilustradas en los sistemas pastorales y agropastorales de las tierras áridas y semiáridas del África subsahariana. Estos obstáculos solo se pueden superar mediante grandes inversiones en varios frentes; las intervenciones aisladas no tendrán efecto. Además, en una buena parte de África y Asia, la mayor parte de los pastos son de propiedad comunitaria, lo que complica aún más su intensificación. Sin acuerdos institucionales firmes es difícil organizar las inversiones privadas en esas zonas, ya que los beneficios se distribuyen a las personas proporcionalmente al número de animales que crían en las tierras comunales. La falta de infraestructuras en esas zonas remotas también aumenta la dificultad de mejorar la productividad mediante inversiones individuales. Globalmente, estas limitaciones se reflejan en el lento crecimiento de la producción de carne en los sistemas de pastizales en comparación, sobre todo, con los sistemas industriales (FAO, 1996a).

Aunque suelen estar situados en zonas remotas, los sistemas de pastoreo de producción no se ven afectados por los cambios económicos, políticos y sociales de gran escala ni por los avances

tecnológicos o el desarrollo de las infraestructuras. Por ejemplo, la creciente globalización del comercio puede implicar que la comercialización de productos de los sistemas de pastoreo se vea afectada por la competencia de la carne importada o por exigencias de higiene cada vez más estrictas (FAO, 2001c). Los conflictos armados modernos, endémicos en muchas zonas de agricultura de pastoreo, trastornan las actividades de este último y provocan desplazamientos de población. El transporte motorizado permite que las personas que tienen los recursos necesarios transporten rápidamente a los animales en busca de pastos o al mercado, una situación que es cada vez más habitual, por ejemplo, en la región del Cercano y Medio Oriente. Además de poder alterar los regímenes tradicionales de gestión del pastoreo, esta evolución puede afectar a la demanda de recursos genéticos, reducir la conveniencia de rasgos como la capacidad de andar y promover objetivos de producción más orientados al mercado. La motorización también hace que pierda importancia la función de los animales que se utilizan para el transporte, como camellos y burros. La introducción de medicamentos veterinarios modernos puede fomentar el incremento del tamaño de los rebaños (FAO, 2001c) y facilitar la introducción de recursos genéticos exóticos menos adaptados a los desafíos que plantean las enfermedades del medio local.

Diversos factores amenazan la sostenibilidad de los sistemas de pastoreo móviles. La expansión de la producción de cultivos en tierras que antes se utilizaban para el pastoreo, a menudo impulsada por el crecimiento de la población en los sistemas de producción de cultivos, representa una amenaza (FAO, 1996b). Constituye un especial problema la extensión de los cultivos en las zonas de pastoreo en estaciones secas, que son un elemento fundamental de las estrategias de pastoreo de los pastores nómadas. En ciertos lugares, el desarrollo de sistemas de riego también promueve la extensión del área cultivada (FAO, 2001c). Además, en algunas

**CUADRO 50**

Tierra con potencial de producción de cultivos de secano

	Superficie de tierra		Tierra adecuada para la producción de secano	
	Total	Proporción adecuada para la producción de secano	Total	Proporción marginalmente adecuada
	(millones de ha)	[%]	(millones de ha)	[%]
<b>Países en desarrollo</b>	7 302	38	2 782	10
África subsahariana	2 287	45	1 031	10
Cercano Oriente/África del Norte	1 158	9	99	32
América Latina y el Caribe	2 035	52	1 066	8
Asia meridional	421	52	220	5
Asia oriental	1 401	26	366	13
<b>Países industrializados</b>	3 248	27	874	20
<b>Países en transición</b>	2 305	22	497	18
<b>World</b>	13 400	31	4 188	13

Fuente: adaptado de FAO (2002a).

**CUADRO 51**

Principales interacciones entre los cultivos y los animales en los sistemas ganaderos basados en los cultivos

Producción de cultivos	Producción animal
Los cultivos proporcionan una serie de residuos y subproductos que pueden utilizar los rumiantes y los no rumiantes.	Los grandes rumiantes proporcionan energía para actividades tales como la preparación de la tierra y la conservación del suelo.
Las tierras de cultivo en barbecho o en tipos mejorados de barbecho y los cultivos de cobertura que se cultivan en campos de árboles perennes pueden proporcionar pastos a los rumiantes.	Tanto los rumiantes como los no rumiantes proporcionan estiércol para el mantenimiento y la mejora de la fertilidad del suelo. En muchos sistemas de explotación, es la única fuente de nutrientes para el cultivo. El estiércol se puede aplicar al suelo o, como se hace en el sudeste asiático, al agua que se aplica a las hortalizas cuyos residuos comen los no rumiantes.
Los sistemas de cultivo del tipo de cultivo en hileras pueden proporcionar forraje de árboles para los rumiantes.	La venta de productos animales y el alquiler de animales de tiro pueden proporcionar efectivo para la adquisición de fertilizantes y plaguicidas que se utilizan en la producción de cultivos.
	Los animales que pastan vegetación situada bajo los cultivos de árboles pueden controlar las malas hierbas y reducir el uso de herbicidas en los sistemas agropecuarios.
	Los animales representan medios de acceso para la introducción de forrajes mejorados en los sistemas de explotación, que pueden formar parte de las estrategias de conservación de los suelos. Los forrajes herbáceos se pueden sembrar de manera intercalada en los cultivos anuales y perennes y se pueden utilizar arbustos o árboles como setos vivos en los sistemas de cultivo basados en la agrosilvicultura.

Fuente: adaptado de Devendra et al. (1997).

## PARTE 2

comunidades de pastores, la adopción de la producción de cultivos es cada vez más común como respuesta a la creciente inseguridad de los medios de vida ganaderos y como consecuencia de la sedentarización (Morris, 1988).

Por lo tanto, se está produciendo un abandono general del pastoreo en favor del agropastoreo (un término bastante incorrecto que define los sistemas de producción en medios semiáridos que combinan la producción de cultivos y ganadera pero en los que el ganado depende en gran medida del apacentamiento en pastizales). En el África subsahariana, por ejemplo, Thornton *et al.* (2002) predicen que se producirá un paso importante de los sistemas de pastoreo a los de agropastoreo en los próximos 50 años. En las zonas montañosas de Asia, las rutas de trashumancia también se ven cada vez más trastornadas por la expansión de la agricultura (FAO, 2003). El cercado de zonas de pastoreo tradicionales también representa un problema para los ganaderos de ciertas partes de los Andes (véase el Recuadro 102 de la Parte 4 – Sección: F: 6).

Las políticas que promueven la sedentarización, la regularización de la densidad de pastoreo o el desarrollo de explotaciones individuales de pastoreo extensivo también desempeñan una función importante (FAO, 1996b). Particularmente en África, la creación de reservas de vida salvaje fomentada por los objetivos de conservación y los posibles beneficios económicos del turismo puede apartar a los pastores de las tierras donde practican el pastoreo tradicionalmente (FAO, 2001c). La asistencia a la escuela y el empleo alternativo (que implican la migración a las zonas urbanas) podrían reducir la disponibilidad de mano de obra dedicada al cuidado de rebaños e incrementar la tendencia hacia la sedentarización (*ibid.*).

Si bien la importancia de las diferentes fuerzas motrices varía de una ubicación a otra, la tendencia general es que más personas intenten ganarse la vida en tierras de pastoreo menos extensas y, a menudo, peor gestionadas. En condiciones de presión extrema, los pastores podrían verse obligados a abandonar los medios

de vida pastorales. Se podrían producir cambios en la utilización de razas y especies a medida que los ganaderos se adaptan a las circunstancias difíciles. Por ejemplo, a medida que se agoten los recursos de los pastos, los pastores podrían adaptarse a la nueva situación abandonando el ganado bovino en favor de los pequeños rumiantes o camellos. Las tendencias hacia la diferenciación social también están extendidas, impulsadas por las diferentes capacidades de respuesta ante el trastorno de los sistemas pastorales y de aprovechar los desarrollos tecnológicos y de las políticas. Los grandes propietarios de ganado, a menudo ausentes, y las poblaciones indigentes cada vez más sedentarizadas alrededor de los asentamientos urbanos podrían no poder o no desear seguir basando sus medios de vida en el pastoreo tradicional. Debido a que las razas de ganado de las zonas de pastoreo no solo están adaptadas al medio natural sino que también se han desarrollado para satisfacer las necesidades y las preferencias de los ganaderos locales, dichos cambios podrían tener efectos considerables en la utilización de los recursos zoogenéticos.

Una vez esbozadas las tendencias hacia la desaparición de los sistemas tradicionales de producción ganadera móvil, cabe señalar algunos factores que inciden en sentido contrario. Cada vez se reconoce más que

*«el pastoreo siguen siendo un recurso, un sistema de producción de carne y leche a bajo costo en tierras que, de otra manera, serían difíciles de explotar» (FAO, 2001c).*

También se reconoce que hacen falta políticas de desarrollo adecuadas para los pastizales si se desea que dichos sistemas sobrevivan o prosperen (*ibid.*). De igual manera, en muchas ubicaciones lejanas, las perspectivas de que aparezcan nuevas fuentes de ingresos son escasas, por lo que intentar ganarse la vida con la cría de animales puede que siga siendo una de las pocas alternativas de medios de vida disponibles para la población local (FAO, 2003). La expansión de la producción de cultivos podría no ser sostenible a largo plazo, especialmente cuando se haya

aplicado un desarrollo hidrológico inadecuado, por lo que no se puede descartar la vuelta a la ganadería basada en el pastoreo en algunos lugares (FAO, 2001c). Una parte del mundo en la que recientemente se ha vuelto a sistemas más tradicionales de pastoreo ha sido Asia central, tras el declive de la agricultura colectivizada y de las infraestructuras creadas durante la era soviética (*ibíd.*).

Los sistemas de pastoreo extensivo de la región de América Latina y el Caribe también están experimentando cambios. Los subsidios con los que se promovió la expansión del pastoreo extensivo del ganado (a menudo a expensas de la selva tropical) se han interrumpido en su mayor parte (FAO, 2006b). La demanda urbana de cultivos básicos y las mejores infraestructuras de transporte por carretera promueven la expansión de la explotación mixta en las zonas de pastoreo (FAO, 1996a). Al mismo tiempo, cada vez se incentivan más la conservación de los recursos naturales y la provisión de servicios medioambientales (FAO, 2006b). Un reflejo de estos avances es el mayor interés en los sistemas silvopastorales (*ibíd.*).

En las próximas décadas, es probable que los sistemas de pastoreo vayan a verse afectados por el cambio de las temperaturas y los patrones de precipitaciones asociados al cambio climático mundial. Por supuesto, es difícil predecir con precisión cuáles serán los impactos del cambio climático en la producción ganadera. No obstante, se prevé que los cambios en la duración del período de cultivo van a modificar los límites de las zonas aptas para el cultivo. En relación con el África subsahariana, por ejemplo, en Thornton *et al.* (2002) se prevé que las actuales áreas de explotación mixta que serán más adecuadas para la producción pastoral en 2050 incluirán franjas a lo largo del Sahel y Sudán, así como a través de Angola y Zimbabue central y zonas de transición hacia los puntos menos elevados de Etiopía. Por el contrario, se prevé que algunas tierras de pastoreo, principalmente de Kenya, la República Unida de Tanzania y Etiopía, pasarán

a ser adecuadas para la explotación mixta. No obstante, contemplada en su conjunto, se prevé que la zona del África subsahariana que tenga un clima adecuado para el cultivo disminuirá (*ibíd.*). También se prevé que las partes centrales de Asia y América del Norte, áreas en las que los sistemas de pastoreo tienen una importancia fundamental, se verán gravemente afectadas por el cambio climático (Phillips, 2002). Se prevé que la mayor frecuencia e intensidad de las sequías agravará las presiones a que se ven sometidos los sistemas de producción en tierras áridas (FAO, 2001c).

En las zonas templadas de los países desarrollados, las funciones de los sistemas de pastoreo también están cambiando. Las demandas que se imponen al sistema cada vez están más relacionadas con la provisión de servicios medioambientales y la importancia relativa de la producción animal *per se* también está en declive en muchos casos (FAO, 1996a). Las preocupaciones de índole política también se relacionan con la provisión de empleo en las zonas rurales lejanas, que suelen ser relativamente pobres. Aunque en algunos casos las razas de ganado adaptadas al medio local podrían verse amenazadas por la escasa rentabilidad de la producción ganadera en zonas remotas, las razas de menor productividad a menudo son adecuadas para funciones alternativas, como el pastoreo de conservación, la producción de productos especializados o su contribución a paisajes rurales atractivos para los turistas.

## 4 Sistemas mixtos de explotación

### 4.1 Visión general

Los sistemas de producción agropecuaria son los más generalizados entre los productores a pequeña escala de todo el mundo en desarrollo. Este sistema está especialmente generalizado en los trópicos húmedos y subhúmedos, aunque la explotación mixta también está muy extendida en las zonas semiáridas, altas y templadas. El uso

## PARTE 2

de la tierra para la explotación mixta depende de la viabilidad de la producción de cultivos de secano (véase el Cuadro 50) o, cuando la cantidad y la distribución de las lluvias no permite la producción de secano, de la posibilidad de riego.

La mayor parte de los rumiantes del mundo se crían en sistemas mixtos de agricultura y ganadería: el 68 % de la población de bovinos del mundo, el 66 % de la población de ovinos y caprinos y el 100 % de la población de búfalos. Ello se traduce en el 68 % de la producción de carne de bovino, el 100 % de la producción de carne de búfalo, el 67 % de la producción de carne de oveja y cabra y el 88 % de la producción de leche. En los sistemas mixtos también se produce el 57 % de la producción de carne de cerdo, el 31 % de la producción de carne de aves de corral y el 49 % de la producción de huevos (véase el Cuadro 46).

Muchos sistemas de explotación agropecuaria de los países en desarrollo se caracterizan por niveles relativamente bajos de insumos externos, ya que los productos de un componente del sistema se utilizan como insumos para el otro componente (véase el Cuadro 51). Los residuos de los cultivos son una fuente de pienso para los animales y el uso del estiércol del ganado ayuda a mantener la fertilidad del suelo (Savadogo, 2000); asimismo, los animales de tiro suelen servir de fuente de energía. El ganado representa un medio de intensificación en los sistemas de producción de cultivos debido a que no requiere mucha mano de obra ni insumos caros adicionales. El ciclo de los nutrientes y el uso reducido de los recursos no renovables provocan un impacto relativamente benigno en el medio ambiente.

Los sistemas mixtos de explotación tradicionales de los países en desarrollo son el hogar de muchas de las personas pobres del mundo (Thornton *et al.* 2002). Para las familias pobres, el ganado representa un modo de diversificar las actividades de los medios de vida, es un activo que pueden vender para obtener efectivo en tiempos de necesidad y proporciona una serie de productos para el consumo doméstico, además

de las contribuciones citadas anteriormente a la producción de cultivos. Los insumos que se deben comprar (cuidados veterinarios, piensos, establos) son escasos.

Sin embargo, existe por lo general una gran diversidad en los sistemas de explotación mixta mundiales. En las zonas templadas de los países desarrollados han ganado importancia las prácticas de producción más intensivas y que requieren un mayor uso de insumos externos y de razas de ganado de producción elevada. Los objetivos de producción se centran en gran medida en un único producto. La alimentación del ganado durante los meses fríos del año representa un desafío y, en vista de la alta demanda de productos ganaderos y la disponibilidad de animales de alto rendimiento, la tierra de cultivo se suele dedicar a la producción de cultivos forrajeros especializados que se conservan para la alimentación durante el invierno (FAO, 1996a). Por el contrario, en los sistemas mixtos de las tierras altas tropicales, el ganado suele tener funciones múltiples y la provisión de servicios de apoyo al cultivo suele ser muy importante (Abegaz, 2005).

Las zonas húmedas y subhúmedas de los trópicos son medios muy exigentes para la producción ganadera. Además de las altas temperaturas y la humedad, el desafío que presentan las enfermedades del ganado suele ser importante. En estos medios, la función dominante del ganado es habitualmente, una vez más, la provisión de insumos para la producción de cultivos.

En medios más secos, la producción de cultivos se vuelve más difícil y vulnerable a riesgos. El ganado adquiere una función más importante que los cultivos en la provisión de productos para la venta o el consumo doméstico y ofrece una manera de diversificar los medios de vida para reducir el riesgo de las malas cosechas. La escasa disponibilidad de residuos de cultivos implica que la tierra de pastoreo pasa a ser más importante como fuente de pienso. La tracción animal es habitual y el ganado contribuye a mejorar la productividad de la tierra de cultivo al transferir

nutrientes procedentes de los pastizales en forma de estiércol. El combustible en forma de pastillas de estiércol es un producto ganadero importante, particularmente en contextos en los que escasea la leña debido a la deforestación. En estas condiciones dominan los sistemas agropastorales, en los que podría ser necesario emigrar de las tierras de cultivo junto con el ganado durante partes de año (Devendra *et al.*, 2005). En algunos lugares, la producción de agropastoreo es un sistema tradicional que se aplica desde hace mucho tiempo. Sin embargo, en otros casos, ha aparecido a medida que los pastores o los agricultores asentados han adaptado sus medios de vida a las circunstancias cambiantes (*ibid.*).

## 4.2 Cuestiones ambientales

Los sistemas mixtos de explotación, si se gestionan bien, suelen considerarse relativamente benignos en términos medioambientales. El uso de animales de tiro en lugar del cultivo mecanizado y el uso limitado de insumos externos reducen la necesidad de utilizar combustibles fósiles. Los residuos de la producción animal y de cultivos se reciclan a través de los otros componentes del sistema. La fertilidad de la tierra de cultivo se mantiene y los nutrientes no escapan a ecosistemas en los que pueden ser contaminantes. En términos de biodiversidad, los sistemas mixtos de explotación a pequeña escala suelen incluir una mayor diversidad de árboles y aves que los sistemas de pastizales. La adición de estiércol al suelo también incrementa la diversidad de la microflora y la fauna del suelo. Por otra parte, la elevada presión de pastoreo en las áreas adyacentes a la tierra de cultivo puede reducir la biodiversidad. El desarrollo del cultivo también puede conducir a la fragmentación de los hábitats de la vida silvestre.

Los sistemas mixtos de explotación sostenibles suelen estar amenazados, lo que suscita mayores preocupaciones medioambientales. El sistema se ve afectado por los cambios de la demanda y por interacciones con la base de recursos naturales de la que depende la producción ganadera. La cuestión central suele estar relacionada con el

equilibrio de los nutrientes (FAO, 1996b). En un extremo del espectro, la elevada demanda de productos ganaderos puede sobrepasar la capacidad productiva de la agricultura mixta tradicional y provocar un cambio en favor de la producción especializada. Los fertilizantes artificiales sustituyen al estiércol, los tractores sustituyen a la tracción animal y las variedades de cultivos de alto rendimiento producen menos residuos con los que alimentar al ganado. La producción agrícola y ganadera cada vez se separan más. En tales circunstancias, el ciclo de los nutrientes entre cultivos y animales empieza a plantear problemas y el exceso de nutrientes puede escapar a los ecosistemas circundantes.

Por el contrario, en las zonas más aisladas, los sistemas mixtos de explotación pueden entrar en una espiral descendente de declive de la fertilidad. A medida que aumenta la densidad de población, disminuye la ratio de pastizales respecto a tierras de cultivo, con la consiguiente disminución de los nutrientes disponibles transferidos desde los pastizales. El rendimiento de los cultivos suele disminuir, lo que conduce a una expansión adicional del cultivo y a una mayor competencia por la tierra. El uso de animales de tiro puede facilitar la ampliación del cultivo, con el consiguiente agravamiento de los problemas. El aumento del número de animales que pastan en una zona de pastizales más reducida puede conducir a una pérdida adicional de fertilidad y a la mayor erosión del suelo. En ausencia de fuentes de ingresos para respaldar las prácticas de conservación y mantener la fertilidad del suelo, se puede desencadenar un ciclo negativo, una situación a la que se suele denominar «involución» del sistema de explotación (FAO, 1998).

## 4.3 Tendencias

Entre los factores que influyen en el desarrollo de los sistemas mixtos de explotación están la demanda de productos ganaderos y la disponibilidad y el costo de los insumos. El crecimiento económico en los países desarrollados ha conducido a una elevada demanda de carne y productos lácteos y a la disponibilidad

## PARTE 2

de una gama de insumos que incrementan el rendimiento de la producción ganadera. Ello ha dado lugar a una tendencia en los sistemas mixtos de explotación de las zonas templadas, especialmente en Europa y América del Norte, hacia la agricultura mecanizada a gran escala con un mayor uso de piensos, insumos veterinarios y establos comprados. La producción ganadera tiende especializarse cada vez más en productos únicos, como la carne o la leche. Además, existe una tendencia hacia la separación de la producción de cultivos respecto a la producción animal, y los animales monogástricos se concentran cada vez más en sistemas sin tierra. En este contexto, las razas tradicionales de ganado, adaptadas a condiciones duras o a fines múltiples, pierden popularidad y pueden llegar a ver amenazada su existencia. No obstante, hay algunos factores que ponen de manifiesto la importancia que continúan teniendo la explotación agrícola y ganadera en condiciones de abundancia de recursos. Por ejemplo, en los Países Bajos, se está «redescubriendo» la explotación mixta como manera de reciclar mejor los nutrientes (Bos, 2002; Van Keulen y Schiere, 2005). En otras zonas, como en las llanuras centrales de los Estados Unidos de América, la cría de ganado en los sistemas de cultivos es tradicionalmente un método de reducción de riesgos (Schiere *et al.*, 2004).

Como se ha descrito anteriormente, muchas partes del mundo en desarrollo están experimentando incrementos rápidos de la demanda de productos ganaderos. La presión para satisfacer esta demanda provoca el crecimiento de los sistemas sin tierra a expensas de la explotación mixta tradicional. En zonas de rápido crecimiento económico, la creación de oportunidades de empleo alternativo también podría contribuir al abandono progresivo de formas de explotación tradicionales que exigen mucha mano de obra. El aumento de la demanda de productos lácteos en muchos países en desarrollo ha conducido al desarrollo de un sector de pequeños productores de productos lácteos orientados al mercado que se

centran en los mercados urbanos. Estos sistemas suelen necesitar mayores niveles de insumos externos que los sistemas mixtos de explotación tradicionales y, a menudo, el uso de razas exóticas o de animales cruzados.

No obstante, en ubicaciones en las que el acceso a los mercados está limitado, por ejemplo en zonas del África subsahariana, las repercusiones asociadas a la «revolución ganadera» son mucho menos marcadas. En las zonas lejanas no suele haber demanda de productos ganaderos y el acceso a insumos y servicios está limitado. Además, siguen siendo necesarias las diversas funciones del ganado, lo que restringe el desarrollo de una producción más comercializada.

Además de los cambios de la demanda, la presión sobre los recursos induce cambios en los sistemas mixtos de explotación. Esta presión puede producir cambios en las prácticas de gestión de los piensos y la relación entre la producción animal y de cultivos. El crecimiento de la población en áreas en las que las oportunidades de empleo alternativo son escasas tiende a fomentar la expansión de las tierras de cultivo y a reducir los pastizales comunales disponibles para los animales de pasto. Las restricciones en la disponibilidad de pastos suelen implicar a menudo una mayor dependencia de los residuos de cultivos generados en la explotación para utilizarlos como pienso para el ganado. A medida que las propiedades son de menor tamaño, el ganado se cría en extensiones menores y se utilizan más piensos externos, por ejemplo forraje que se corta y se transporta (sistema sin pastoreo). Junto con la mayor demanda citada anteriormente, estos hechos pueden incrementar la dependencia de insumos de piensos comprados, como concentrados en forma de gránulos o subproductos agroindustriales. En estas circunstancias, el sistema mixto evoluciona hacia la producción sin tierra.



La mayor disponibilidad de alternativas que sustituyen las funciones tradicionales del ganado en los sistemas mixtos de explotación tiene implicaciones importantes para la diversidad de recursos zoogenéticos. Se está expandiendo la mecanización y en muchos lugares ello está propiciando un declive de la importancia de los animales de tiro. Esto afecta a la selección de razas de bovinos y reduce la función desempeñada por especies que se crían en gran medida por su poder de tiro, como caballos y burros. Esta tendencia también se ve influida por factores como los precios del combustible y el declive de la función desempeñada por los animales de tiro dista mucho de ser universal. La tracción animal gana importancia en zonas de África en las que antes no se podía utilizar por los suelos pesados y la presencia de moscas tsetsé. El aumento del uso de fertilizantes inorgánicos también reduce la importancia del ganado como fuente de estiércol. Otras funciones del ganado, como el ahorro y el transporte, también pierden importancia cuando se dispone de manera generalizada de alternativas, como servicios financieros y transporte motorizado.

Como se ha señalado en el comentario sobre las tendencias de los sistemas de pastoreo, probablemente el cambio climático provocará algunos cambios en la distribución de los sistemas mixtos de explotación. El cambio climático, junto con las modificaciones asociadas de la distribución de las plagas y las enfermedades, también podría provocar cambios en los sistemas de producción mixtos (modificación de los cultivos o de los animales que se crían).

## 5 Problemas de los sistemas mixtos de regadío

A pesar de que el impacto del riego se produce en el componente de cultivos del sistema, las condiciones de la producción ganadera también suelen ser diferentes en muchos aspectos a las de las zonas de secano. El riego reduce las variaciones en la producción obtenida de la explotación de cultivos y amplía la temporada de cultivo en zonas en las que esta queda reducida por la falta de lluvias. Tanto el uso de la tierra como la economía de la producción de cultivos se ven afectados. Por lo tanto, los insumos (particularmente el pienso) disponibles para la producción animal, así como las funciones que desempeña el ganado en el sistema de producción, se ven afectados, lo que repercute en todos los aspectos de la producción, incluida la gestión de los recursos zoogenéticos.

Los sistemas mixtos de explotación de regadío no están generalizados en las zonas templadas ni en las tierras altas tropicales, aunque sí que se encuentran en los países mediterráneos y en algunas zonas templadas de Asia oriental (FAO, 1996a). La producción de arroz de regadío está generalizada en las zonas de explotación mixta densamente pobladas de las regiones húmedas y subhúmedas de Asia. La tracción animal tiene especial importancia en estos sistemas ya que es necesario preparar rápidamente la tierra para el siguiente ciclo de cultivo. En la zona suroriental y oriental de Asia, el búfalo de pantano (*Bubalus bubalis carabanesis*) ha sido tradicionalmente el principal animal de tiro, aunque su función se ve cada vez más amenazada por la mecanización. Las menores oportunidades de pastar rastrojos de cultivos obligan a alimentar normalmente a los búfalos y los bovinos con forraje que se corta y se transporta (sistema sin pastoreo), particularmente paja. No obstante, la contribución de los residuos de cultivos como fuente de forraje puede verse amenazada por el uso de cultivos que priman la producción de grano sobre la de paja, como las variedades de arroz de alto rendimiento que se utilizan de manera generalizada en esos sistemas.

## PARTE 2

## CUADRO 52

Porcentaje de la producción de regadío en la producción total de cultivos de los países en desarrollo

Porcentaje	Todos los cultivos			Cereales	
	Tierras cultivables	Tierras cosechadas	Producción	Tierras cosechadas	Producción
Porcentaje en 1997-1999	21	29	40	39	59
Porcentaje en 2030	22	32	47	44	64
Porcentaje incremental 1997-1999-2030	33	47	57	75	73

Fuente: FAO (2002a).

Nota: Aparte de los datos de algunos cultivos principales en algunos países, hay muy pocos datos sobre las tierras de regadío desglosadas por cultivos y los resultados que se presentan en el cuadro se basan casi en su totalidad en la estimación de expertos.

Los cerdos y las aves de corral se suelen criar con desperdicios de alimentos y algunos piensos complementarios (FAO, 2001a) y representan una manera de utilizar los desperdicios y los subproductos alimentarios. Los patos criados en arrozales en régimen de semilibertad comen los restos de arroz, insectos y otros invertebrados.

La disponibilidad del riego hace que sea posible cultivar durante todo el año en las zonas áridas y semiáridas. En algunas zonas secas (p. ej., en Israel) se obtienen niveles elevados de producción de las vacas lecheras criadas en régimen intensivo en sistemas mixtos de regadío (FAO, 1996a). En otros lugares, particularmente en India, los sistemas mixtos de regadío (a menudo en tierras semiáridas) son el entorno en que producen muchos pequeños productores de leche orientados al comercio que suelen criar búfalos y vacas de razas cruzadas. Las necesidades nutricionales en estos sistemas son elevadas y a menudo escasea el pienso de calidad. Por lo tanto, la producción de forraje de regadío está ganando importancia. Para el productor a pequeña escala, la menor variabilidad de la producción de cultivos posibilitada por el riego puede reducir la importancia de la función del ganado como amortiguador contra las malas cosechas (Shah, 2005). En las zonas en las que predomina la producción a gran escala de cultivos comerciales de regadío (p. ej., en partes de Cercano y Medio Oriente) suele haber poblaciones considerables de bovinos, búfalos y pequeños rumiantes (FAO, 2001a).

Los sistemas mixtos de regadío tienen algunos problemas medioambientales específicos relacionados, por ejemplo, con el encharcamiento del agua o la salinización de los suelos, los efectos de la construcción de represas y problemas asociados con la eliminación del exceso de agua que podría estar contaminada de nutrientes o plaguicidas en exceso (FAO, 1997). Los arrozales también son una fuente de emisiones de metano (FAO, 1996a). Sin embargo, estos problemas no están relacionados específicamente con el componente ganadero del sistema.

Actualmente, en los países en desarrollo, la agricultura de regadío, que ocupa una quinta parte de toda la tierra cultivable, representa el 40 % de toda la producción de cultivos y casi el 60 % de la producción de cereales (véase el Cuadro 52). Las proyecciones de la producción de cultivos hasta 2030 sugieren que la agricultura de regadío ganará importancia. Se prevé que representará un tercio de todo el incremento de la tierra cultivable y más de 70 % del incremento previsto de la producción de cereales.

En los sistemas de arroz densamente poblados en Asia queda poco margen de ampliación del área que se utiliza para la agricultura de regadío. El tamaño de las explotaciones se está reduciendo e incluso la producción intensiva de arroz suele ser insuficiente para garantizar un medio de vida basado en la tierra (FAO, 2001a). En estas circunstancias, la diversificación en actividades como la explotación piscícola o la producción ganadera intensiva podría ser la única alternativa

para evitar una mayor dependencia del empleo fuera de la explotación o la migración a las zonas urbanas (*ibid.*). Los sistemas integrados, como los sistemas de arroz/hortalizas/cerdos/patos/peces de Tailandia (Devendra *et al.*, 2005) podrían permitir un margen para la intensificación.

En otras partes del mundo hay mayores oportunidades de ampliación del riego. Sin embargo, la sostenibilidad de dicha ampliación podría verse amenazada por el uso inadecuado de los recursos hídricos. Como se ha descrito anteriormente, si el riego no se gestiona con cuidado pueden producirse efectos adversos para el medio ambiente. Además, el uso del agua ha crecido a un ritmo dos veces superior al del incremento de la población en el último siglo y muchas zonas del mundo sufren escasez crónica de agua, como la mayor parte de Cercano y Medio Oriente, México, Pakistán y grandes partes de India y China (Naciones Unidas-Agua, 2006). La agricultura de regadío suele el primer sector afectado por la escasez de agua. Cada vez se reconoce más que la explotación a gran escala del agua subterránea que se efectúa en muchos países no es sostenible a largo plazo (*ibid.*). Pueden producirse conflictos sobre el acceso al agua a nivel local y entre países, por ejemplo cuando los ríos discurren a lo largo de fronteras internacionales.

