

La larga sombra del ganado

problemas ambientales y opciones



La Iniciativa para Ganadería, Medio Ambiente y Desarrollo (LEAD) es una iniciativa apoyada por el Banco Mundial, la Unión Europea, el Ministerio de Asuntos Exteriores (Francia), el Ministerio Federal Alemán para la Cooperación y el Desarrollo Económico, a través de la GTZ (Alemania), el Ministerio Británico para el Desarrollo Internacional (Reino Unido), la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USA), el Organismo Danés de Desarrollo Internacional (Dinamarca), la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (Suiza), el Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA) y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO).

**Traducción española de la edición inglesa de la obra
“Livestock’s Long Shadow” publicada en 2006**

Fotógrafos

Págs. 2 y 3: Ken Hammond / USDA
Págs. 22 y 23: Dana Downic / USDA
Págs. 78 y 79: R. Faidutti / FAO
Págs. 124 y 125: Gene Alexander / USDA-NRCS
Págs. 180 y 181: Archivo fotográfico – CIPAV
Págs. 220 y 221: H. Wagner / FAO
Págs. 266 y 267: Niklaus Schareika

Roma, 2009

La larga sombra del ganado

problemas ambientales y opciones

Henning Steinfeld
Pierre Gerber
Tom Wassenaar
Vincent Castel
Mauricio Rosales
Cees de Haan

Las denominaciones empleadas en este producto informativo y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, de parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), juicio alguno sobre la condición jurídica o nivel de desarrollo de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites. La mención de empresas o productos de fabricantes en particular, estén o no patentados, no implica que la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación los apruebe o recomiende de preferencia a otros de naturaleza similar que no se mencionan.

ISBN 978-92-5-305571-5

Todos los derechos reservados. Se autoriza la reproducción y difusión de material contenido en este producto informativo para fines educativos u otros fines no comerciales sin previa autorización escrita de los titulares de los derechos de autor, siempre que se especifique claramente la fuente. Se prohíbe la reproducción del material contenido en este producto informativo para reventa u otros fines comerciales sin previa autorización escrita de los titulares de los derechos de autor. Las peticiones para obtener tal autorización deberán dirigirse al

Jefe de la Subdivisión de Políticas y Apoyo en Materia de Publicación Electrónica de la División de Comunicación de la FAO
Viale delle Terme di Caracalla
00153 Roma, Italia

o por correo electrónico a:
copyright@fao.org.

© FAO 2009 (edición en español)
© FAO 2006 (edición en inglés)

Prefacio

El análisis en profundidad sobre los diferentes y considerables impactos del sector pecuario mundial en el medio ambiente que se presenta en este documento ha sido titulado deliberadamente *La larga sombra del ganado* buscando la manera de llamar la atención de los técnicos y del público en general sobre la gran responsabilidad que la producción animal tiene en el cambio climático, en la contaminación atmosférica, en la degradación de la tierra, del suelo y del agua, y en la reducción de la biodiversidad. El propósito no ha sido sencillamente culpar al rápido crecimiento y a la intensificación del sector pecuario a escala global por los daños producidos al medio ambiente, sino más bien el de alentar la toma de medidas decisivas en las esferas técnicas y políticas orientadas a la mitigación de estos daños. Por consiguiente, la evaluación detallada de los diversos impactos medioambientales del sector se relaciona con el perfil de la acción técnica y política adoptada para mitigar dichos impactos.

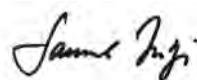
La evaluación se basa en el trabajo de la Iniciativa para Ganadería, Medio Ambiente y Desarrollo (LEAD, por su sigla en inglés). Esta iniciativa, coordinada por la División de Producción y Sanidad Animal e integrada por numerosas partes interesadas, fue constituida con el fin de dar respuesta a las consecuencias ambientales derivadas de la producción pecuaria, especialmente a la luz del aumento de la demanda de productos alimenticios de origen animal y de la creciente presión sobre los recursos naturales. La Iniciativa LEAD reúne un amplio rango de centros de investigación y desarrollo, así como también a personas interesadas en las interacciones entre la producción pecuaria y el medio ambiente. Sus actividades se han centrado en varios ámbitos objeto de especial preocupación, tales como los relacionados con la contaminación de aguas y suelos a consecuencia de los sistemas de producción intensiva, la degradación de la tierra a causa del sobrepastoreo en las tierras secas y la deforestación inducida por el ganado en los trópicos húmedos y subhúmedos.

En las anteriores evaluaciones realizadas por la Iniciativa LEAD sobre las interacciones entre la producción pecuaria y el medio ambiente se adoptó una perspectiva que partía del sector pecuario, es decir, se investigaron los impactos del sector en los recursos naturales utilizados en la producción animal. En la presente evaluación, sin embargo, se parte del medio ambiente y se determina la contribución del sector pecuario a los cambios medioambientales (uso de la tierra y cambio climático, agotamiento de suelos, aguas y biodiversidad). Las ventajas de este cambio de perspectiva son considerables ya que se suministra un marco para la estimación del rol dinámico y significativo de la incidencia del sector pecuario en los cambios ambientales globales. Esto a su vez contribuirá a mejorar el proceso de toma de decisiones y la adopción de las medidas necesarias en todas las esferas: locales y mundiales, privadas y públicas, individuales y corporativas, no gubernamentales e intergubernamentales. Es preciso pasar a la acción: si, tal y como se prevé, la producción de carne se duplicará de aquí a 2050, se hace necesario reducir a la mitad los impactos de cada unidad de producción a fin de alcanzar un simple *statu quo* en el impacto global.

La Iniciativa LEAD, con el apoyo del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) y otros donantes, ha venido catalizando esta acción en muchos y diversos “lugares críticos” para el medio ambiente debido a la producción pecuaria. Así, por ejemplo, en el este y sudeste asiático se están diseñando soluciones para el manejo sostenible de ingentes cantidades de desechos animales provenientes de los sistemas de producción intensiva, en América Central se están introduciendo nuevos instrumentos para el pago de servicios ambientales en las tierras usadas para las actividades pecuarias y en la República Unida de Tanzania se están diseñando interacciones sostenibles entre la fauna silvestre y el ganado. Estos esfuerzos precisan la determinación y aplicación de instrumentos de política adecuados, que permitan a las partes interesadas asumir un compromiso para un uso económico sostenible de los recursos con el fin de dar respuesta a los problemas ambientales que están en juego.

Es obvio que la responsabilidad de las acciones necesarias para afrontar los daños ambientales causados por el sector pecuario trasciende al sector pecuario en sí e incluso a la totalidad del sector agrícola. Tanto el sector pecuario como la agricultura en su conjunto han de estar a la altura del desafío de desarrollar soluciones técnicas para lograr un uso más sostenible desde el punto de vista ambiental de los recursos destinados a la producción animal. No obstante, es asimismo evidente que las decisiones relativas a su uso trascienden al sector agrícola, por lo que se hace necesaria una toma de decisiones de carácter multi-sectorial y multiobjetivo.

Se espera que esta evaluación contribuya a esta toma de decisiones y, en consecuencia, a acortar la *larga sombra del ganado*.



Samuel Jutzi

Director

División de Producción y Sanidad Animal
FAO

Índice

Agradecimientos	xvi
Siglas, acrónimos y abreviaturas	xvii
Sinopsis	xx
Capítulo 1	
Introducción	
1.1 La producción pecuaria como uno de los principales protagonistas de la problemática ambiental a nivel mundial	2
1.2 El escenario: factores que configuran el sector pecuario	5
1.3 Tendencias dentro del sector pecuario	14
Capítulo 2	
El sector pecuario en transición geográfica	23
2.1 Tendencias del uso de la tierra en la producción pecuaria	24
2.1.1 Panorama: pautas diversas de cambio a nivel regional	24
2.1.2 La globalización como factor determinante de los cambios en el uso de la tierra	28
2.1.3 La degradación de tierras: una pérdida vasta y costosa	30
2.1.4 Producción pecuaria y uso de la tierra: la transición geográfica	32
2.2 Geografía de la demanda	35
2.3 Geografía de los recursos para la producción animal	36
2.3.1 Pastos y forrajes	37
2.3.2 Cultivos forrajeros y residuos de cultivos	41
2.3.3 Subproductos agroindustriales	46
2.3.4 Tendencias para el futuro	49
2.4 Sistemas de producción: los determinantes de la localización económica	55
2.4.1 Tendencias históricas y pautas de distribución	56
2.4.2 Concentración geográfica	63
2.4.3 Aumento del nivel de dependencia del transporte	66

2.5 Lugares críticos de la degradación de la tierra	70
2.5.1 La superficie de tierra destinada a pastos y cultivos forrajeros sigue creciendo a expensas de los ecosistemas naturales	71
2.5.2 Degradación de pastizales: cambios en la vegetación y desertificación	73
2.5.3 Contaminación de entornos periurbanos	76
2.5.4 La agricultura intensiva de los cultivos forrajeros	78
2.6 Conclusiones	82

Capítulo 3

El papel del ganado en el cambio climático y en la contaminación atmosférica	87
3.1 Temas y tendencias	87
3.2 El ganado en el ciclo del carbono	92
3.2.1 Emisiones de carbono procedentes de la producción de piensos	95
3.2.2 Emisiones de carbono procedentes de la cría del ganado	106
3.2.3 Emisiones de carbono procedentes de la elaboración de productos pecuarios y del transporte refrigerado	111
3.3 El ganado en el ciclo del nitrógeno	113
3.3.1 Emisiones de nitrógeno asociadas a la fertilización de los piensos	116
3.3.2 Emisiones procedentes de fuentes acuáticas como consecuencia del uso de fertilizantes químicos	118
3.3.3 Desperdicio de nitrógeno en la cadena de producción del ganado	119
3.3.4 Emisiones de nitrógeno procedentes del estiércol almacenado	120
3.3.5 Emisiones de nitrógeno procedentes del estiércol depositado o aplicado	122
3.3.6 Emisiones procedentes de la pérdida de nitrógeno del estiércol después de su aplicación y deposición directa	123
3.4 Resumen del impacto del ganado	126
3.5 Opciones de mitigación	128
3.5.1 Retención de carbono y mitigación de las emisiones de CO ₂	129
3.5.2 Reducción de las emisiones de CH ₄ provenientes de la fermentación entérica a través de la dieta y el mejoramiento de la eficiencia	134
3.5.3 Mitigación de las emisiones de CH ₄ a través del manejo mejorado del estiércol y el biogás	136
3.5.4 Opciones técnicas para la mitigación de las emisiones de N ₂ O y la volatilización de NH ₃	138

Capítulo 4

El papel del ganado en la contaminación y el agotamiento del agua	141
4.1 Temas y tendencias	141
4.2 Uso del agua	144
4.2.1 El agua destinada al consumo y a los servicios de mantenimiento de los animales	144
4.2.2 La elaboración de productos	148
4.2.3 Producción de piensos	150
4.3 La contaminación del agua	153
4.3.1 Desechos del ganado	153
4.3.2 Desechos de la elaboración de los productos pecuarios	170
4.3.3 Contaminación proveniente de la producción de piensos y cultivos forrajeros	172
4.4 El uso de la tierra por el ganado y su impacto en el ciclo del agua	182
4.4.1 El pastoreo extensivo modifica los flujos de agua	183
4.4.2 Conversión del uso de la tierra	186
4.5 Resumen del impacto del ganado en los recursos hídricos	187
4.6 Opciones de mitigación	190
4.6.1 Mejora de la eficiencia del uso del agua	190
4.6.2 Mejor manejo de los desechos	192
4.6.3 Manejo de tierras	198

Capítulo 5

El impacto del ganado en la biodiversidad	203
5.1 Temas y tendencias	203
5.2 Dimensiones de la biodiversidad	205
5.3 La función del ganado en la pérdida de biodiversidad	210
5.3.1 Transformación del hábitat	210
5.3.2 Cambio climático	218
5.3.3 Especies exóticas invasivas	220
5.3.4 Sobreexplotación y competencia	225
5.3.5 Contaminación	234

5.4 Resumen de los impactos de la producción pecuaria sobre la biodiversidad	240
5.5 Opciones de mitigación para la conservación de la biodiversidad	242
Capítulo 6	
Las políticas, sus desafíos y sus opciones	247
6.1 Hacia la construcción de un marco normativo	249
6.1.1 Principios generales	249
6.1.2 Instrumentos de política específicos	256
6.1.3 Cuestiones de políticas en el cambio climático	266
6.1.4 Cuestiones de políticas en los recursos hídricos	271
6.1.5 Temas normativos sobre biodiversidad	280
6.2 Opciones de política para responder a los puntos de presión ambiental	288
6.2.1 Controlar la expansión hacia los ecosistemas naturales	288
6.2.2 Limitar la degradación de los pastizales	291
6.2.3 Reducir la carga de nutrientes en las áreas de concentración ganadera	294
6.2.4 Disminuir el impacto ambiental de la producción intensiva de cultivos forrajeros	296
Capítulo 7	
Resumen y conclusiones	301
7.1 El sector pecuario y el medio ambiente en contexto	302
7.2 ¿Qué es lo que se debe hacer?	310
7.3 Desafíos planteados	317
Bibliografía	323
Anexos	359
1. Mapas mundiales	359
2. Cuadros	397
3. Metodología de cuantificación y análisis	415
4. Índice analítico	431

Cuadros

<u>1.1</u>	Tasas de urbanización y tasas de crecimiento de la urbanización	6
<u>1.2</u>	Cambios en el consumo alimentario de los países en desarrollo	9
<u>1.3</u>	Uso de piensos concentrados	11
<u>1.4</u>	Principales parámetros de productividad pecuaria en diferentes regiones del mundo	13
<u>1.5</u>	Consumo pasado y previsto de carne y leche en los países desarrollados y los países en desarrollo (1980-2030)	15
<u>1.6</u>	Tendencias de la producción pecuaria en los países en desarrollo en 2005	16
<u>2.1</u>	Tendencias en el uso de tierras cultivables, pastizales y bosques, por regiones (1961-2001)	26
<u>2.2</u>	Estimaciones de la superficie total de las tierras degradadas	31
<u>2.3</u>	Estimaciones del total de tierras degradadas en las zonas secas	31
<u>2.4</u>	Suministro total de proteínas y de proteínas de origen animal en la dieta (1980-2002)	36
<u>2.5</u>	Estimación de las tierras de pastos remanentes y convertidas a otros usos	37
<u>2.6</u>	Propiedad de la tierra y derechos de acceso a las tierras de pastoreo: combinaciones posibles y niveles de seguridad de acceso resultantes para los criadores de ganado	38
<u>2.7</u>	Uso y propiedad de la tierra en los Estados Unidos de América	39
<u>2.8</u>	Suministro y reciclaje de subproductos alimentarios en el Japón	48
<u>2.9</u>	Población y producción pecuaria en diferentes sistemas de producción a nivel mundial	58
<u>2.10</u>	Población y producción pecuaria en diferentes sistemas de producción en los países en desarrollo	59
<u>2.11</u>	Población y producción pecuaria en diferentes zonas agroecológicas	61
<u>2.12</u>	Comercio como porcentaje de la producción total para los productos seleccionados	67
<u>2.13</u>	Contribución del ganado a la erosión del suelo en las tierras agrícolas de los Estados Unidos de América	81

<u>3.1</u>	Concentraciones anteriores y actuales de los principales gases de efecto invernadero	91
<u>3.2</u>	Fuentes de carbono atmosférico y sumideros	94
<u>3.3</u>	Fertilizantes químicos N utilizados en la producción de pastos y piensos en los países seleccionados	96
<u>3.4</u>	Emisiones de CO ₂ procedentes de la combustión de combustibles fósiles para la producción de fertilizantes nitrogenados destinados al cultivo de alimentos para el ganado en los países seleccionados	97
<u>3.5</u>	Energía usada por la agricultura en las explotaciones agrícolas de Minnesota (Estados Unidos de América)	99
<u>3.6</u>	Número de animales (2002) y cálculo de las emisiones de dióxido de carbono procedentes de la respiración	107
<u>3.7</u>	Emisiones globales de metano procedentes de la fermentación entérica (2004)	108
<u>3.8</u>	Emisiones globales de metano procedentes del manejo del estiércol (2004)	110
<u>3.9</u>	Costos indicativos de la energía utilizada en el proceso de elaboración	111
<u>3.10</u>	Energía utilizada en la elaboración de productos agrícolas en Minnesota (Estados Unidos de América) en 1995	112
<u>3.11</u>	Cálculo de las emisiones totales de N ₂ O procedentes de los excrementos animales (2004)	124
<u>3.12</u>	Papel del ganado en las emisiones de dióxido de carbono, metano y óxido nitroso	127
<u>3.13</u>	Potencial global de retención de carbono terrestre procedente del manejo mejorado	132
<u>4.1</u>	Uso y agotamiento del agua por sector	142
<u>4.2</u>	Necesidad de agua potable para el ganado	145
<u>4.3</u>	Necesidad de agua de servicios para diferentes tipos de ganado	146
<u>4.4</u>	Uso de agua para cubrir las necesidades de agua potable	147
<u>4.5</u>	Uso de agua para cubrir las necesidades de agua de servicios	148
<u>4.6</u>	Uso y agotamiento del agua en las operaciones de curtiembre	150
<u>4.7</u>	Evapotranspiración (ET) de agua para la producción de cebada, maíz, trigo y soja (CMTS) para piensos	152
<u>4.8</u>	Ingesta y excreciones de nutrientes por especie animal	154
<u>4.9</u>	Contribución estimada relativa de los desechos porcinos, las aguas residuales domésticas y las fuentes no puntuales a la descarga de nitrógeno y fósforo en los sistemas hídricos	157

4.10	Variaciones de la concentración de la DBO para diferentes desechos y productos animales	158
4.11	Aplicación mundial en cultivos y pastos de N y P presentes en los fertilizantes minerales y el estiércol animal	165
4.12	Descargas estimadas de N y P procedentes de las tierras agrícolas estercoladas a los ecosistemas de agua dulce	166
4.13	Descargas de metales pesados en las tierras agrícolas de Inglaterra y Gales en el año 2000	167
4.14	Características típicas de las aguas residuales procedentes de las industrias de elaboración pecuaria	171
4.15	Contenido de cargas contaminantes en los efluentes procedentes de las distintas operaciones del proceso de curtiembre	172
4.16	Consumo de fertilizantes minerales en diferentes regiones del mundo (1980–2000)	173
4.17	Contribución de la producción pecuaria al consumo agrícola de N y P en forma de fertilizantes minerales en los países seleccionados	174
4.18	Descargas estimadas de N y P procedentes de los fertilizantes minerales empleados en la producción de piensos y forrajes a los ecosistemas de agua dulce	175
4.19	Contribución del ganado a las descargas de N y P procedentes de fuentes de contaminación puntuales y no puntuales a las aguas superficiales en los Estados Unidos de América	177
4.20	Plaguicidas usados para la producción de piensos en los Estados Unidos de América	179
4.21	Efectos estacionales de los cambios en la composición de la vegetación sobre el rendimiento de agua, por tipo de clima	187
4.22	Contribución estimada del sector pecuario a los procesos de uso y agotamiento del agua	188
5.1	Número estimado de especies descritas y posible total mundial	205
5.2	Principales ecosistemas y amenazas	208
5.3	Clasificación según los expertos de las amenazas a la biodiversidad asociadas al ganado como resultado de diferentes mecanismos y de distintos tipos de sistemas de producción	243
6.1	Comparación de parámetros técnicos esenciales para la producción de carne de bovino en la Amazonía brasileña (1985–2003)	288
7.1	Hechos mundiales relacionados con la producción pecuaria	306

Gráficos

1.1	Población urbana y rural mundial pasada y prevista (1950–2030)	6
1.2	Función del consumo de productos de origen animal en diferentes niveles de urbanización en China	7
1.3	Crecimiento pasado y estimado del PIB per cápita por regiones	7
1.4	Relación entre consumo de carne e ingresos per cápita en 2002	8
1.5	Consumo pasado y previsto de productos alimenticios de origen animal (1962–2050)	9
1.6	Producción de carne pasada y prevista en los países desarrollados y los países en desarrollo (1970–2050)	15
1.7	Producción de leche pasada y prevista en los países desarrollados y los países en desarrollo (1970–2050)	15
2.1	Cambios estimados en el uso de la tierra (1700–1995)	24
2.2	Superficie cosechada total y producción total de cereales y soja	27
2.3	Tasas de crecimiento comparativo de la producción de los productos de origen animal analizados y del uso de cereales forrajeros en los países en desarrollo	42
2.4	Tendencias regionales del uso de cereales forrajeros	42
2.5	Demanda de trigo y maíz para la alimentación animal en las regiones y países analizados (1961–2002)	43
2.6	Composición relativa de la ración de pienso para pollos en los países analizados (por peso)	44
2.7	Composición relativa de la ración de pienso para cerdos en los países analizados (por peso)	45
2.8	Tendencias mundiales en la demanda de soja y torta de soja (1961–2002)	47
2.9	Clasificación de los sistemas de producción pecuaria	57
2.10	Distribución comparativa de cerdos y aves de corral	62
2.11	Cambios en la concentración geográfica de gallinas en el Brasil (1992–2001)	63

<u>2.12</u>	Cambios en la concentración geográfica de cerdos en el Brasil (1992–2001)	63
<u>2.13</u>	Cambios en la concentración geográfica de cerdos en Francia (1989–2001)	64
<u>2.14</u>	Cambios en la concentración periurbana de aves de corral en Tailandia (1992–2000)	65
<u>2.15</u>	Cambios en la concentración geográfica del ganado bovino en el Brasil (1992–2001)	66
<u>2.16</u>	La huella ecológica por persona y por componentes	72
<u>2.17</u>	Distribución espacial de las personas, el ganado y los cultivos forrajeros en los alrededores de Bangkok (2001)	78
<u>2.18</u>	Tendencias mundiales de la superficie de tierras utilizadas para la producción pecuaria y para la producción total de carne y leche	83
<u>2.19</u>	Tendencias de la superficie de tierras utilizadas para la producción pecuaria y para el abastecimiento local de carne y leche – UE 15	84
<u>2.20</u>	Tendencias de la superficie de tierras utilizadas para la producción pecuaria y para el abastecimiento local de carne y leche – América del Sur	84
<u>2.21</u>	Tendencias de la superficie de tierras utilizadas para la producción pecuaria y para el abastecimiento local de carne y leche – Asia oriental y sudoriental (China excluida)	84
<u>3.1</u>	El ciclo del carbono	93
<u>3.2</u>	El ciclo del nitrógeno	114
<u>3.3</u>	Patrón espacial del depósito total de nitrógeno inorgánico a principios de la década de 1990	129
<u>4.1</u>	Diagrama de flujo del proceso de elaboración de la carne	149
<u>4.2</u>	Proceso de degradación de los cauces originado por el ganado	185
<u>4.3</u>	Opciones técnicas para el manejo del estiércol	195
<u>6.1</u>	Cambios de los objetivos de las políticas pecuarias en relación con el desarrollo económico	253
<u>6.2</u>	Principios generales para la fijación de precios del agua	273

Recuadros

<u>2.1</u>	Tendencias recientes en la expansión de la silvicultura	25
<u>2.2</u>	El control del acceso a los pastos comunales: complejidad y debilitamiento	38
<u>2.3</u>	La huella ecológica	72
<u>2.4</u>	La gestión de los desechos del ganado en Asia oriental	79
<u>2.5</u>	Sistemas de producción ganadera y erosión en los Estados Unidos de América	81
<u>3.1</u>	El Protocolo de Kyoto	90
<u>3.2</u>	Los múltiples aspectos climáticos de las quemas de las sabanas tropicales	104
<u>3.3</u>	Una evaluación nueva de las emisiones de óxido nitroso procedentes del estiércol según los sistemas de producción, las especies y la región	124
<u>4.1</u>	Uso del agua en Botswana	147
<u>4.2</u>	El impacto de la intensificación de la producción animal en el balance de nutrientes en Asia	168
<u>4.3</u>	El uso de plaguicidas en la producción de piensos en los Estados Unidos de América	178
<u>5.1</u>	El caso de las áreas protegidas	212
<u>5.2</u>	Cambios en el Cerrado, sabana tropical del Brasil	214
<u>5.3</u>	Invasión de especies leñosas al sur de Texas	217
<u>5.4</u>	Aves silvestres e influenza aviar altamente patógena	222
<u>5.5</u>	De las pampas al cardo, la alfalfa y la soja	226
<u>5.6</u>	Hipoxia en el Golfo de México	238
<u>5.7</u>	Producción animal para la salvaguardia de la vida silvestre	244
<u>6.1</u>	Nueva Zelanda: impacto ambiental de las principales reformas en la política agrícola	260
<u>6.2</u>	Pago por servicios ambientales en América Central	290
<u>6.3</u>	Áreas de ordenación de la vida silvestre y planificación del uso de la tierra en la República Unida de Tanzania	293
<u>6.4</u>	Ejemplos de manejo exitoso de la producción de desechos del ganado en la agricultura intensiva	297

Mapas

<u>2.1</u>	Localización del sector porcícola industrial en el sur de Viet Nam (Dong Nai, Binh Duong, ciudad de Ho Chi Minh y provincia de Long An)	64
<u>4.1</u>	Contribución estimada del ganado al suministro total de P ₂ O ₅ en las tierras agrícolas, en un área con un balance de masa de P ₂ O ₅ de más de 10 kg por hectárea. Países asiáticos estudiados (1998-2000)	169
<u>4.2</u>	Riesgo de erosión hídrica inducida por el hombre	181
<u>5.1</u>	Principales rutas de las aves migratorias (aves playeras)	222
<u>5.2</u>	Producción de piensos en la cuenca del río Mississippi y localización general de la zona hipóxica a mediados del verano de 1999	238

Agradecimientos

Esta evaluación de las interacciones entre el sector pecuario y el medio ambiente a escala mundial fue requerida por el Comité Directivo de la Iniciativa para Ganadería, Medio Ambiente y Desarrollo (LEAD, por su sigla en inglés) en su reunión del mes de mayo de 2005 en Copenhague. La evaluación fue realizada por los miembros del equipo de LEAD en la FAO y por la presidencia de LEAD.

La evaluación no hubiese sido posible sin el apoyo financiero y la orientación del Comité Directivo de la Iniciativa LEAD, del que forman parte Hanne Carus, Jorgen Henriksen y Jorgen Madsen (Dinamarca), Andreas Gerrits y Fritz Schneider (Suiza), Philippe Chedanne, Jean-Luc François y Laurent Bonneau (Francia), Annette von Lossau (Alemania), Luis Cardoso (Portugal), Peter Bazeley (Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte), Joyce Turk (Estados Unidos de América), Ibrahim Muhammad (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE), Emmanuel Camus (Centro de cooperación internacional en investigación agrícola para el desarrollo, CIRAD), Philippe Steinmetz y Philippe Vialatte (Unión Europea), Samuel Jutzi (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, FAO), Ahmed Sidahmed (en ese momento, Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola, FIDA), Carlos Seré y Shirley Tarawali (Instituto Internacional de Investigaciones Agropecuarias, ILRI), Deborah Bossio (Instituto Internacional para el Manejo del Agua, IWM), Carlos Pomerada (Costa Rica), Modibo Traoré (Oficina Interafricana de Recursos Animales/Unión Africana, IBAR/JA), Bingsheng Ke (Centro de Investigaciones para la Economía Rural – Ministerio de Agricultura, China) y Paul Ndiaye (Universidad de Cheikh Anta-Diop, Senegal).

Nuestro sincero agradecimiento a todos aquellos que tan amablemente aceptaron la revisión de varios de los borradores, entre ellos Wally Falcon y Hal Mooney (Universidad de Stanford, Estados Unidos de América), Samuel Jutzi y Freddie Nachtergaele (FAO), Harald Menzi y Fritz Schneider (Colegio Suizo de Agricultura), Andreas Gerrits (Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación, COSUDE), Jorgen Henriksen (Dinamarca) y Günter Fischer (Instituto Internacional para el Análisis de Sistemas Aplicados, IIASA), José Martínez (Institut de recherche pour l'ingénierie de l'agriculture et de l'environnement, CEMAGREF), Jim Galloway (Universidad de Virginia) y Padma Kumar (Programa de Capitalización Pecuaria en India, CALPI). Dentro de la FAO aportaron sus comentarios Jelle Bruinsma, Neela Gangadharan, Wulf Killmann y Jan Poulsse. Agradecemos también a Wally Falcon, Hal Mooney y Roz Naylor (Universidad de Stanford) el estimulante ambiente de trabajo, el profuso debate y la continua voz de aliento.

Asimismo queremos expresar nuestro reconocimiento a Paul Harrison por el apoyo en el trabajo de edición, a Rafael Morales por la traducción de la obra al español, a Eloy Sánchez Román por la redacción del índice analítico y a María Lozano y a la Oficina Regional para América Latina y el Caribe por la edición y la revisión técnica, respectivamente, del texto traducido, a Sébastien Pesseat y Claudia Ciarlantini por el diseño gráfico, a Carolyn Opio, Jan Groenewold y Tom Misselbrook por el apoyo en el análisis de datos, a Alessandra Falcucci por su apoyo en el análisis espacial y trabajo de cartografía, y a Christine Ellefson por las diversas tareas de apoyo.

Sobra decir que los posibles errores y omisiones son de exclusiva responsabilidad de los autores.

Siglas, acrónimos y abreviaturas

ASA	Asociación Americana de Soja
CALPI	Programa de Capitalización Pecuaria en India
CATIE	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
CDB	Convenio sobre la Diversidad Biológica
CEI	Comunidad de Estados Independientes
CEMAGREF	Institut de recherche pour l'ingénierie de l'agriculture et de l'environnement
CIPAV	Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria
CIRAD	Centro de cooperación internacional en investigación agrícola para el desarrollo
CLD	Convención de lucha contra la desertificación en los países afectados por sequía grave o desertificación, en particular en África (Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación)
CMNUCC	Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CMTS	Cebada, Maíz, Trigo y Soja
CMVC	Centro Mundial de Vigilancia de la Conservación
CNUMAD	Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo
COI	Comisión Oceanográfica Intergubernamental
COS	Carbono orgánico del suelo
COSUDE	Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación
COT	Carbono orgánico total
DANIDA	Organismo Danés de Desarrollo Internacional
DBO	Demanda biológica de oxígeno
DQO	Demanda química de oxígeno
EEB	Encefalopatía espongiforme bovina
EM	Evaluación de los Ecosistemas del Milenio
EMBRAPA	Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria
EPA	Agencia Federal de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América
EPICA	<i>European Project for Ice Coring in Antarctica</i> / Proyecto europeo para extracción de núcleos de hielo
ETR	Evapotranspiración real

FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
FAOSTAT	Base de datos estadísticos sustantivos de la FAO
FBN	Fijación biológica del nitrógeno
FIDA	Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola
FMAM	Fondo para el Medio Ambiente Mundial
FRA	Evaluación de los recursos forestales mundiales
GATT	Acuerdo general sobre aranceles aduaneros y comercio
GEI	Gas de efecto invernadero
GESAMP	Grupo Mixto de Expertos OMI/FAO/UNESCO-COI/OMM/OMS/OIEA/ Naciones Unidas/PNUMA sobre los Aspectos Científicos de la Protección del Medio Marino
GRID	Base de datos sobre recursos mundiales
IAAP	Influenza aviar altamente patógena
IBAR/UA	Oficina Inter africana de Recursos Animales/Unión Africana
IFA	Asociación Internacional de la Industria de los Fertilizantes
IFFO	Organización Internacional de la Harina y el Aceite de Pescado
IIASA	Instituto Internacional para el Análisis de Sistemas Aplicados
IIPA	Instituto Internacional de Investigaciones sobre Políticas Alimentarias
ILRI	Instituto Internacional de Investigaciones Agropecuarias
IOM	Instituto de Medicina
IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático
IWMI	Instituto Internacional para el Manejo del Agua
LEAD	Iniciativa para Ganadería, Medio Ambiente y Desarrollo
LWMEAP	Proyecto de Gestión de los Desechos del Ganado en Asia Oriental
MAF	Ministerio de Agricultura y Silvicultura, Nueva Zelanda
MAFF	Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte
MDL	Mecanismo para un desarrollo limpio
NASA	Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio
NEC	Directiva sobre los techos nacionales de emisión
NOAA	Administración Nacional del Océano y la Atmósfera
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
OIE	Organización Mundial de Sanidad Animal
OIEA	Organismo Internacional de Energía Atómica
OMC	Organización Mundial del Comercio
OMG	Organismo modificado genéticamente
OMI	Organización Marítima Internacional
OMM	Organización Meteorológica Mundial

OMS	Organización Mundial de la Salud
PAC	Política agrícola común
PCG	Potencial de calentamiento global
PIB	Producto interno bruto
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
ppm	Partes por millón
ppmm	Partes por mil millones
PSA	Pago por servicios ambientales
RCE	Reducción certificada de las emisiones
RCRE	Investigación y Extensión Cooperativa de Rutgers
SAfMA	Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de África meridional
SCOPE	Comité Científico sobre los Problemas del Medio Ambiente
UE	Unión Europea
IUCN	Unión Mundial para la Naturaleza (antigua denominación: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales)
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
USDA	Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América
USDA/FAS	Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América: Servicio Agrícola del Exterior
USDA/NASS	Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América: Servicio Nacional de Estadísticas Agrícolas
USDA/NRCS	Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América: Servicio de Conservación de Recursos Naturales
UTCUTS	Uso de la tierra, cambio del uso de la tierra y silvicultura
WRI	Instituto de Recursos Mundiales
WWF	Fondo Mundial para la Naturaleza

Sinopsis

El objetivo de este informe es realizar una evaluación del impacto global del sector pecuario sobre los problemas ambientales, así como de los posibles enfoques técnicos y normativos para mitigarlo. Esta evaluación se basa en los datos más recientes y completos a disposición y tiene en cuenta tanto los impactos directos como los derivados de los cultivos forrajeros necesarios para la producción ganadera.

Por la magnitud de su impacto, la ganadería es uno de los dos o tres sectores con repercusiones más graves en los principales problemas medioambientales a todos los niveles, desde el ámbito local hasta el mundial. Los resultados de este informe indican que la consideración de este sector es fundamental a la hora de diseñar políticas encaminadas a la solución de los problemas relacionados con la degradación de las tierras, el cambio climático, la contaminación atmosférica, la escasez y contaminación del agua y la pérdida de biodiversidad.

La incidencia del ganado en los problemas ambientales, así como también su potencial para contribuir a solucionarlos, son decisivos. Su impacto es tan significativo que precisa urgente atención. Podrían obtenerse notables reducciones del impacto a un costo razonable.

Importancia mundial del sector

Si bien en términos económicos el sector pecuario no es uno de los principales sectores a nivel mundial, su importancia social y política es altamente significativa. Este sector representa el 40 por ciento del producto interno bruto (PIB) agrícola, genera empleo para mil trescientos millones de personas y medios de subsistencia para mil millones de pobres en todo el mundo. Los productos de la ganadería suministran un tercio del consumo mundial de proteínas y de la misma manera que contribuyen a la obesidad son una posible solución a la desnutrición.

El crecimiento demográfico y el aumento de los ingresos, así como la transformación de las preferencias alimentarias, están estimulando un acelerado incremento de la demanda de productos pecuarios, a la vez que la globalización impulsa el comercio de insumos y productos. Se prevé que la producción mundial de carne se incrementará en más del doble, pasando de 229 millones de toneladas en 1999/01 a 465 millones de toneladas en 2050, y que la producción de leche crecerá de 580 a 1 043 millones de toneladas. El impacto ambiental por unidad de producción ganadera ha de reducirse a la mitad si se quiere evitar que el nivel de los daños actuales se incremente.

Cambios estructurales y su impacto

El sector pecuario atraviesa una compleja transformación de carácter técnico y geográfico que está desplazando el eje de los problemas ambientales causados por el sector.

El pastoreo extensivo aún ocupa y degrada extensas áreas de tierra; sin embargo, hay una creciente tendencia a la intensificación y a la industrialización. Se están transformando los patrones de distribución geográfica de la producción pecuaria, que está trasladán-

dose, en primer lugar, de las áreas rurales a las zonas urbanas y periurbanas con el fin de acercarse a los consumidores y, en segundo lugar, hacia las áreas donde se produce el pienso o hacia zonas situadas en las cercanías de los medios de transporte o de los centros de comercio del mismo en el caso de que éste sea importado. Asimismo, se registra un cambio en las especies utilizadas, con un crecimiento acelerado de la producción de especies monogástricas (cerdos y aves de corral, producidos en su mayoría en unidades industriales) y una desaceleración de la producción de rumiantes (bovinos, ovinos y caprinos, criados con frecuencia en condiciones extensivas). Como consecuencia de estos cambios el sector ganadero comienza a competir de una manera más directa e intensa por tierras, agua y otros recursos naturales escasos.

Estos cambios están impulsando también una mejora de la eficiencia, con la consecuente reducción del área de tierra necesaria para la producción ganadera. Al mismo tiempo, están causando la marginación de los pequeños productores y pastores, el incremento de los insumos y los desechos, y el aumento y concentración de la contaminación. Las fuentes no puntuales de contaminación ampliamente dispersas están cediendo el paso a fuentes puntuales que si bien crean mayores daños en ámbito local, resultan sin embargo más fáciles de controlar.

Degradación del suelo

La ganadería es, con gran diferencia, la actividad humana que ocupa una mayor superficie de tierra. El área total dedicada al pastoreo equivale al 26 por ciento de la superficie terrestre libre de glaciares del planeta, mientras que el área destinada a la producción de forrajes representa el 33 por ciento del total de tierra cultivable. En total, a la producción ganadera se destina el 70 por ciento de la superficie agrícola y el 30 por ciento de la superficie terrestre del planeta.

La expansión de la producción ganadera es un factor fundamental en la deforestación, especialmente en América Latina, donde se está produciendo la deforestación más intensa: el 70 por ciento de las tierras de la Amazonia que antes eran bosques hoy han sido convertidas en pastizales y los cultivos forrajeros cubren una gran parte de la superficie restante. Alrededor del 20 por ciento de los pastos y praderas del mundo, un 73 por ciento de las cuales está situado en zonas áridas, presenta algún grado de degradación causada principalmente por el sobrepastoreo, la compactación y la erosión resultantes de la acción del ganado. Estas tendencias afectan particularmente a las tierras áridas ya que la ganadería es el único medio de vida para los pobladores de estas áreas.

El sobrepastoreo se puede reducir mediante el pago de tasas de explotación y la remoción de obstáculos a la movilidad en las praderas de propiedad comunal. La degradación de la tierra se puede evitar y revertir a través de los métodos de conservación del suelo, el silvopastoreo, un mejor manejo de los sistemas de pastoreo, el establecimiento de límites a las quemas incontroladas realizadas por los pastores y la exclusión controlada del ganado de las áreas frágiles.

Atmósfera y clima

Con el aumento de la temperatura, el crecimiento del nivel del mar, el deshielo de los casquetes polares y los glaciares, los cambios en las corrientes oceánicas y en los patrones del clima, el cambio climático constituye el más serio desafío para la humanidad.

El sector ganadero reviste una importancia fundamental ya que es responsable del 18 por ciento de las emisiones de gases de efecto invernadero medidos en equivalentes de CO₂, un porcentaje mayor que el correspondiente a los medios de transporte.

Asimismo, el sector pecuario produce el 9 por ciento de las emisiones de CO₂ de origen antropógeno, la mayor parte de las cuales se deben a los cambios en el uso de la tierra (principalmente, la deforestación) causados por la expansión de los pastizales y la superficie destinada a la producción de forrajes. La ganadería es también responsable en medida aún más significativa de la emisión de algunos gases que tienen un mayor potencial de calentamiento de la atmósfera. Así, por ejemplo, el sector emite el 37 por ciento del metano antropógeno, el cual proviene en su mayor parte del proceso de fermentación ocurrido en la digestión entérica de los rumiantes y tiene un potencial de calentamiento global (PCG) 23 veces mayor que el del CO₂, y el 65 por ciento del óxido nitroso antropógeno, cuyo PCG es 296 veces mayor que el del CO₂, en su mayor parte proveniente del estiércol. La ganadería también es responsable de casi las dos terceras partes (64 por ciento) de las emisiones antropógenas de amonio, las cuales contribuyen significativamente a la lluvia ácida y a la acidificación de los ecosistemas.

Estos altos niveles de emisiones hacen que existan grandes oportunidades para mitigar el cambio climático a través de la actividad ganadera. La intensificación, entendida como un incremento en la productividad tanto de la producción pecuaria como de los cultivos forrajeros, puede reducir las emisiones de gases de efecto invernadero provenientes de la deforestación y la degradación de los pastizales. Por otro lado, la restauración de las pérdidas históricas de carbono en el suelo mediante prácticas de labranza de conservación, cultivos de cobertura, agroforestería y otras medidas tiene un potencial de retención de carbono de hasta 1,3 toneladas por hectárea al año, con cantidades adicionales disponibles mediante la restauración de áreas de pastos desertificadas. Las emisiones de metano se pueden reducir a través de dietas mejoradas que disminuyan la fermentación entérica, el mejoramiento del manejo del estiércol y el biogás, que representa además una fuente de energía renovable. Las emisiones de nitrógeno pueden reducirse mejorando las dietas y el manejo del estiércol.

El Mecanismo para un desarrollo limpio (MDL) del Protocolo de Kyoto puede utilizarse para financiar la difusión de iniciativas de biogás y silvopastoreo vinculadas a la forestación y reforestación. Deben generarse metodologías a fin de que puedan finanziarse por conducto del MDL otras opciones relacionadas con la ganadería, tales como la retención de carbono en el suelo a través de la rehabilitación de pastizales degradados.

Aqua

El mundo avanza hacia un incremento de los problemas de escasez de agua dulce y agotamiento de los acuíferos. Se prevé que para el año 2025 el 64 por ciento de la población mundial viva en cuencas bajo estrés hídrico.

El sector pecuario es un factor clave en el incremento del uso del agua ya que es responsable del 8 por ciento del consumo mundial de este recurso, principalmente para la irrigación de los cultivos forrajeros. La ganadería es probablemente la mayor fuente de contaminación del agua y contribuye a la eutrofización, a las zonas "muertas" en áreas costeras, a la degradación de los arrecifes de coral, a la aparición de problemas de salud en los seres humanos, a la resistencia a los antibióticos y a muchos otros problemas. Las

principales fuentes de contaminación provienen de desechos de los animales, antibióticos y hormonas, productos químicos usados en las curtiembres, fertilizantes y plaguicidas usados en los cultivos forrajeros y sedimentos de pastizales erosionados. Aunque no se dispone de cifras mundiales, se estima que en los Estados Unidos de América, la cuarta superficie más grande del planeta, la producción pecuaria es responsable del 55 por ciento de la erosión y sedimentación, el 37 por ciento del uso de plaguicidas, el 50 por ciento del uso de antibióticos y un tercio de las descargas de nitrógeno y fósforo en los recursos de agua dulce.

La ganadería también afecta la recarga de los acuíferos en tanto que influye en los procesos de compactación del suelo, reducción de la infiltración, degradación de los márgenes de los cursos de agua, desecamiento de llanuras inundadas y disminución de los niveles freáticos. La ganadería, al incrementar la deforestación, incrementa también las escorrentías y reduce los cursos de agua durante la estación seca.

El consumo de agua puede reducirse mejorando la eficiencia de los sistemas de irrigación. El impacto de la actividad ganadera en la erosión, sedimentación y regulación del agua puede mitigarse implementando medidas contra la degradación del suelo. La contaminación puede contrarrestarse mediante un mejor manejo de los desechos animales en las unidades de producción industrial, la formulación de dietas mejoradas que faciliten la absorción de nutrientes, una gestión más eficiente del estiércol (incluido el biogás), así como un mejor uso del estiércol procesado en los cultivos. La producción pecuaria industrial debe descentralizarse y establecerse en tierras donde los desechos puedan reciclarse sin sobrecargar los suelos y las fuentes de agua dulce.

Algunas medidas normativas que pueden contribuir a reducir el consumo de agua y la contaminación incluyen la internalización completa de los costos del agua (que cubran los costos de suministro y las externalidades económicas y ambientales), marcos normativos que limiten tanto los volúmenes de producción como su escala y en los que se especifiquen los equipos requeridos y los niveles de descarga admitidos, normas de zonificación e impuestos que desincentiven la concentración de la industria ganadera a gran escala cerca de las ciudades, así como el establecimiento de derechos sobre el agua y su mercado y el fomento de los mecanismos de ordenación participativa de las cuencas hidrográficas.

Biodiversidad

Las amenazas actuales a la biodiversidad no tienen precedentes. Se estima que la pérdida de especies es entre 50 y 500 veces más alta que la registrada en toda la historia del planeta. Quince de 24 ecosistemas que proporcionan importantes servicios ambientales están en declive.

La ganadería constituye cerca del 20 por ciento del total de la biomasa animal terrestre, y el 30 por ciento de la superficie terrestre que ocupa hoy en día estuvo antes habitada por fauna silvestre. De hecho el sector pecuario podría ser el primer responsable de la pérdida de biodiversidad dado que es la primera causa de deforestación y tiene una alta participación en la degradación del suelo, la contaminación, el cambio climático, la sobre-explotación de recursos pesqueros, la sedimentación de zonas costeras y la propagación de especies invasivas exóticas. A lo anterior hay que añadir que los conflictos por los recursos con los productores pecuarios suponen una amenaza para diversas especies de predadores salvajes y para las áreas protegidas cercanas a los terrenos de pasto. Por otro

lado, en regiones desarrolladas, especialmente en Europa, algunas zonas de pastizales que albergaban diversos tipos de ecosistemas bien establecidos están siendo amenazadas por el abandono.

En 306 de las 825 ecorregiones terrestres identificadas por el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), las cuales abarcan todos los biomas y reinos biogeográficos, el sector pecuario es actualmente una amenaza. Conservación Internacional ha identificado 35 lugares críticos por lo que a la biodiversidad se refiere en todo el mundo. Estos lugares se caracterizan por poseer niveles excepcionalmente elevados de endemismo vegetal y serios niveles de pérdida de hábitats y 23 de ellos están afectados por la producción ganadera. Un análisis de la Lista Roja de Especies Amenazadas de la prestigiosa Unión Mundial para la Naturaleza (UICN) muestra que la mayoría de las especies amenazadas en el mundo se ven sometidas a pérdidas de hábitats debido a la actividad ganadera.

Ya que muchas de las amenazas de la ganadería a la biodiversidad derivan de su impacto sobre los recursos fundamentales (clima, contaminación del aire y el agua, degradación del suelo y deforestación), las principales opciones de mitigación se detallan en las respectivas secciones. Se trata asimismo el tema de la mejora de las interacciones de los productores pecuarios con la fauna y flora silvestres y con las áreas protegidas, así como la cuestión de la cría de especies silvestres en explotaciones ganaderas.

La reducción de la conversión de las áreas silvestres en zonas ganaderas puede lograrse gracias a la intensificación. La salvaguardia de las áreas silvestres, las franjas de protección, las servidumbres de conservación, los créditos fiscales y las sanciones penales pueden incrementar la cantidad de tierras donde la conservación de la biodiversidad es una prioridad. Deben redoblarse los esfuerzos para integrar la producción ganadera y a los productores en la gestión del paisaje.

Marcos normativos intersectoriales

Algunos enfoques normativos son transversales a todos los temas mencionados. Una conclusión general es que un uso más eficaz de los recursos de la producción pecuaria puede reducir los impactos ambientales.

Si bien es cierto que formular normas sobre escalas, rendimientos o desechos, entre otras cuestiones, puede resultar de utilidad, un elemento crucial para obtener una mayor eficacia es la correcta asignación de precios a recursos naturales como la tierra, el agua o el uso de vertederos para los desechos. Por lo general, estos recursos son gratuitos o resultan infravalorados, lo que conduce a su sobreexplotación o contaminación. Con frecuencia ciertos subsidios actúan como un factor de distorsión impulsando directamente a los productores a realizar actividades nocivas para el medio ambiente.

Una de las principales prioridades es lograr el establecimiento de precios y tasas que reflejen los costos ambientales y económicos, incluidas todas las externalidades. Una condición para que los precios influyan en el comportamiento es que debe existir seguridad en los derechos sobre aguas, tierras, uso de tierras comunales y vertederos de desechos. Además, en la medida de lo posible, estos derechos deberían ser negociables.

Deben eliminarse los subsidios que causan distorsiones y debe desarrollarse un sistema de precios para las externalidades ambientales y económicas mediante impuestos selectivos y/o tasas sobre el uso de los recursos, insumos y desechos. En algunos casos pueden ser necesarios los incentivos directos.

El pago por servicios ambientales reviste especial importancia, en particular en el caso de los sistemas de pastoreo extensivo: los criadores, los productores y los dueños de la tierra pueden recibir pagos por servicios ambientales específicos tales como la regulación de los cursos de agua, la conservación del suelo, la conservación de los paisajes naturales y los hábitats de la fauna y flora silvestres o la retención de carbono. La oferta de servicios ambientales puede erigirse en objetivo fundamental de los sistemas de producción extensiva basados en praderas.

Una de las principales enseñanzas extraídas es que el sector pecuario tiene impactos ambientales profundos y de largo alcance por lo que debe ser objeto prioritario de las políticas ambientales. Los esfuerzos en este ámbito pueden producir grandes y múltiples beneficios. De hecho, a medida que la sociedad evoluciona, es muy probable que las consideraciones de tipo ambiental, así como las cuestiones relacionadas con la salud humana, se conviertan en factores decisivos de las políticas del sector.

Por último, hay que señalar la urgente necesidad de elaborar, a nivel local, nacional e internacional, marcos normativos e institucionales adecuados, que permitan afrontar los cambios previstos. Esto implica un fuerte compromiso político, así como un mayor conocimiento y sensibilización sobre los riesgos medioambientales que comportaría mantener sin variaciones la situación actual y sobre los beneficios ambientales que, por el contrario, podrían derivarse de la intervención en el sector pecuario.