

Desarrollo agrícola sostenible para la seguridad alimentaria y la nutrición: ¿qué función desempeña la ganadería?

Un informe del

Grupo de alto nivel de expertos

en seguridad alimentaria y nutrición

Agosto 2016

Informes del Grupo de alto nivel de expertos

- N.º 1 Volatilidad de los precios y seguridad alimentaria (2011)
- N.º 2 Tenencia de la tierra e inversiones internacionales en agricultura (2011)
- N.º 3 La seguridad alimentaria y el cambio climático (2012)
- N.º 4 Protección social en favor de la seguridad alimentaria (2012)
- N.º 5 Los biocombustibles y la seguridad alimentaria (2013)
- N.º 6 Inversión en la agricultura a pequeña escala en favor de la seguridad alimentaria (2013)
- N.º 7 La pesca y la acuicultura sostenibles para la seguridad alimentaria y la nutrición (2014)
- N.º 8 Las pérdidas y el desperdicio de alimentos en el contexto de sistemas alimentarios sostenibles (2014)
- Nº 9 Contribución del agua a la seguridad alimentaria y la nutrición
- Nº. 10 Desarrollo agrícola sostenible para la seguridad alimentaria y la nutrición: ¿qué función desempeña la ganadería? (2016)

Todos los informes del Grupo de alto nivel de expertos se encuentran disponibles en la página <http://www.fao.org/cfs/cfs-hlpe/informes/es/>.

Miembros del Comité Directivo del Grupo de alto nivel de expertos (julio de 2016)

Patrick Caron (Presidente)
Carol Kalafatic (Vicepresidente)
Amadou Allahoury
Louise Fresco
Eileen Kennedy
Muhammad Azeem Khan
Bernardo Kliksberg
Fangquan Mei
Sophia Murphy
Mohammad Saeid Noori Naeini
Michel Pimbert
Juan Ángel Rivera Dommarco
Magdalena Sepúlveda
Martin Yemefack
Rami Zurayk

Miembros del equipo del proyecto del Grupo de alto nivel de expertos

Wilfrid Legg (Jefe de Equipo)
Khaled Abbas
Daniela Alfaro
Botir Dosov
Neil Fraser
Delia Grace
Robert Habib
Claudia Job Schmitt
Langelihle Simela
Funing Zhong

Coordinador del Grupo de alto nivel de expertos

Nathanaël Pingault

Este informe a cargo del Grupo de alto nivel de expertos en seguridad alimentaria y nutrición ha sido aprobado por su Comité Directivo.

Las opiniones expresadas no reflejan necesariamente las opiniones oficiales del Comité de Seguridad Alimentaria Mundial, de sus miembros, de sus participantes o de la Secretaría.

El presente documento se pone a disposición del público y además se exhorta a la reproducción y difusión de su contenido. Su uso para fines no comerciales se autorizará de forma gratuita previa solicitud. La reproducción para la reventa u otros fines comerciales, incluidos fines educativos, podría estar sujeta al pago de tarifas. Las solicitudes de autorización para reproducir o difundir el presente informe deberán dirigirse por correo electrónico a copyright@fao.org con copia a cfs-hlpe@fao.org.

Referencia de este informe:

HLPE. 2016. Desarrollo agrícola sostenible para la seguridad alimentaria y la nutrición: ¿qué función desempeña la ganadería? Un informe del Grupo de alto nivel de expertos en seguridad alimentaria y nutrición del Comité de Seguridad Alimentaria Mundial. Roma.

Índice

PRÓLOGO	9
RESUMEN Y RECOMENDACIONES	13
Resumen	13
Recomendaciones	20
INTRODUCCIÓN	27
1 EL DESARROLLO AGRÍCOLA SOSTENIBLE PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y LA NUTRICIÓN: ENFOQUE Y MARCO CONCEPTUAL	31
1.1 ¿Qué es el “desarrollo agrícola sostenible para la seguridad alimentaria y la nutrición”?	31
1.1.1 El desarrollo agrícola en relación con la seguridad alimentaria y la nutrición.....	32
1.1.2 El desarrollo agrícola “sostenible” para la seguridad alimentaria y la nutrición	34
1.1.3 Marco conceptual.....	35
1.2 El papel fundamental del sector ganadero	38
1.3 La tipología de los sistemas de explotación agrícola	40
1.3.1 Sistemas mixtos de explotación agrícola en pequeña escala	41
1.3.2 Sistemas pastoriles.....	42
1.3.3 Sistemas de pastoreo comercial.....	43
1.3.4 Sistemas de cría intensiva de ganado	43
1.3.5 Vinculación con sistemas basados en las plantas	44
1.4 Observaciones finales	45
2 TENDENCIAS Y FACTORES IMPULSORES DEL DESARROLLO AGRÍCOLA	47
2.1 Tendencias externas que afectan al desarrollo agrícola	47
2.1.1 Los cambios demográficos, el crecimiento económico y su repercusión en la seguridad alimentaria y la nutrición	47
2.1.2 Los cambios en la alimentación: la evolución del consumo de alimentos de origen animal	49
2.2 La evolución de los mercados agrícolas	51
2.2.1 Los precios reales siguen la tendencia a la baja a largo plazo	51
2.2.2 La volatilidad de los precios.....	53
2.2.3 El comercio, el desarrollo agrícola sostenible y la seguridad alimentaria y la nutrición.....	54
2.3 La transformación radical de los sistemas agrícolas y alimentarios	55
2.3.1 La transformación estructural de la agricultura y la revolución ganadera	55
2.3.2 La intensificación y especialización de los sistemas agrícolas	56
2.3.3 La evolución de los vínculos entre cultivos y ganadería	57
2.3.4 La complejidad creciente y el aumento de la concentración en los sistemas alimentarios.....	61
2.4 Las proyecciones y marcos hipotéticos del desarrollo agrícola, con especial hincapié en la oferta y la demanda ganaderas	63
2.4.1 Proyecciones de la FAO	63
2.4.2 Otras proyecciones y escenarios.....	64
2.5 Observaciones finales	66

3	LOS DESAFÍOS DE SOSTENIBILIDAD PARA LA GANADERÍA EN EL DESARROLLO AGRÍCOLA.....	67
3.1	Desafíos transversales de alcance mundial.....	67
3.1.1	Desafíos ambientales	67
3.1.2	Los desafíos económicos	71
3.1.3	Los desafíos sociales.....	73
3.1.4	Los desafíos sanitarios	76
3.1.5	El bienestar animal	79
3.2	Los principales retos en los sistemas agrícolas mixtos en pequeña escala	80
3.2.1	El acceso limitado a los recursos, el mercado y los servicios	80
3.2.2	Carencias en la eficiencia de recursos y en la resiliencia	81
3.3	Los principales desafíos en los sistemas de agricultura pastoral	81
3.3.1	Los conflictos por la tierra y el agua	82
3.3.2	La discriminación económica y relativa a las políticas	82
3.3.3	La desigualdad social y de género	83
3.3.4	Los retos para la salud de personas y animales	84
3.4	Los principales desafíos en los sistemas de pastoreo comercial.....	84
3.5	Los principales desafíos en los sistemas de cría intensiva de ganado.....	85
3.5.1	Los desafíos ambientales derivados de la intensificación	85
3.5.2	Las repercusiones en la salud de los sistemas intensivos	86
3.5.3	Los desafíos sociales en los sistemas intensivos	87
3.5.4	Los desafíos económicos en los sistemas intensivos	88
3.6	Observaciones finales	89
4	VÍAS HACIA EL DESARROLLO AGRÍCOLA SOSTENIBLE CENTRADAS EN LA GANADERÍA.....	91
4.1	Enfoque común para la elaboración de vías.....	91
4.2	Principios operativos de las soluciones hacia el desarrollo agrícola sostenible.....	93
4.2.1	Mejorar la eficiencia en la utilización de recursos	93
4.2.2	Fortalecer la resiliencia	99
4.2.3	Garantizar la equidad y responsabilidad social	102
4.2.4	Controversias de las soluciones	105
4.3	Hacer posibles las soluciones y respuestas para el desarrollo agrícola sostenible	107
4.3.1	La inversión en agricultura como prioridad económica global	107
4.3.2	Función y límites de los mercados	107
4.3.3	Diversificación e integración	110
4.3.4	Género	114
4.3.5	Instituciones y gobernanza	115
4.4	Vías en sistemas agrícolas concretos	117
4.4.1	Sistemas mixtos de explotación agrícola en pequeña escala	118
4.4.2	Sistemas de agricultura pastoral	123
4.4.3	Sistemas de pastoreo comercial.....	125
4.4.4	Sistemas de cría intensiva de ganado	129
4.5	Comentarios finales.....	132
	CONCLUSIÓN Y PERSPECTIVAS FUTURAS.....	133
	AGRADECIMIENTOS	135
	REFERENCIAS.....	137
	APÉNDICE	153
	El ciclo de proyectos del Grupo de alto nivel de expertos.....	153

Lista de figuras

Figura 1	Marco conceptual: la relación entre el desarrollo agrícola sostenible y la seguridad alimentaria y la nutrición	36
Figura 2	Porcentaje de hogares rurales que poseen ganado.....	38
Figura 3	Relación entre el consumo de carne y la renta <i>per capita</i> en 2011	50
Figura 4	Evolución a medio plazo de los precios de los productos básicos en cifras reales	52
Figura 5	Utilización de las calorías derivadas de alimentos vegetales a nivel mundial (1961-2007)	59
Figura 6	Uso de la tierra y principales flujos de biomasa y sus derivados en el sistema alimentario y agrícola mundial (<i>circa</i> 2000).....	61
Figura 7	Tasa de mortalidad de los terneros (%).....	68
Figura 8	Vías y respuestas en aras del desarrollo agrícola sostenible para la seguridad alimentaria y la nutrición	92
Figura 9	Ciclo de proyectos del Grupo de alto nivel de expertos en seguridad alimentaria y nutrición (HLPE).....	155

Lista de cuadros

Cuadro 1	Proporción de los sistemas de ganadería en las poblaciones de animales y en los principales productos ganaderos	41
Cuadro 2	Desafíos prioritarios para el logro del desarrollo agrícola sostenible en favor de la seguridad alimentaria y la nutrición en diferentes sistemas ganaderos	90

Lista de definiciones

Definición 1	Desarrollo agrícola sostenible.....	31
--------------	-------------------------------------	----

Lista de recuadros

Recuadro 1	Los mundos rurales: la importancia de la agricultura en la economía	33
Recuadro 2	El crecimiento económico, el cambio demográfico y los ajustes en el sector agrícola de China.....	49
Recuadro 3	Flujos comerciales de los piensos para ganado en China	60
Recuadro 4	Biocombustibles.....	64
Recuadro 5	El cambio climático mundial, el suministro de alimentos y los sistemas de producción ganadera: análisis bioeconómico	70
Recuadro 6	La higiene del trabajo en el sector de los productos cárnicos y la industria avícola en los Estados Unidos de América.....	74
Recuadro 7	Repercusiones de los conflictos en los pastores	76
Recuadro 8	Principios de la OIE para el bienestar de los animales	79
Recuadro 9	Los pueblos indígenas y el ganado	84
Recuadro 10	El desafío de la degradación, la pérdida de biodiversidad y la erosión del suelo en los sistemas de pastizales en el cono sur de América	85
Recuadro 11	Los sistemas silvopastorales sostenibles integrados en Colombia	94
Recuadro 12	Mejora de la producción caprina en Kenya	95

Recuadro 13	Adopción de la intensificación sostenible	96
Recuadro 14	La contribución de los insectos	99
Recuadro 15	Evolución de la agroecología en algunos países	101
Recuadro 16	Condiciones de trabajo en la industria de elaboración de la carne	104
Recuadro 17	Bienestar animal: contribución a la resiliencia y la eficiencia en la utilización de recursos	104
Recuadro 18	Evolución de las dietas en el área mediterránea durante los últimos 50 años	113
Recuadro 19	El desarrollo del Programa mundial para una ganadería sostenible	117
Recuadro 20	Ganadería sostenible: iniciativas del sector privado	118
Recuadro 21	Producción porcina en pequeña escala en Viet Nam	119
Recuadro 22	Empoderar a las mujeres rurales artesanas mediante mejoras en la producción, procesamiento y exportación de lana y mohair en Tayikistán y Kirguistán	119
Recuadro 23	Mejorar los sistemas de agricultura pastoral en el Sahel y el Sáhara	124
Recuadro 24	Sostenibilidad en el sector de la carne de ovino en Nueva Zelandia.....	127
Recuadro 25	Ganadería y deforestación: vías para carne de vacuno sostenible en la Amazonia brasileña	128
Recuadro 26	Cambio en la estructura del sector porcino en China	129
Recuadro 27	Sistemas de cría intensiva de ganado en Europa	130

PRÓLOGO

El Grupo de alto nivel de expertos en seguridad alimentaria y nutrición (GANESAN o HLPE según su sigla en inglés utilizada en esta publicación) es la interfaz entre la ciencia y las políticas del Comité de Seguridad Alimentaria Mundial (CSA), que constituye, a nivel mundial, la principal plataforma intergubernamental e internacional basada en datos objetivos para la seguridad alimentaria y la nutrición.

Los informes del Grupo de alto nivel de expertos sirven de amplio punto de partida común, basado en hechos comprobados, para los debates intergubernamentales e internacionales sobre políticas de múltiples partes interesadas en el seno del CSA. El Grupo de alto nivel de expertos lleva a cabo sus estudios basándose en las investigaciones y los conocimientos disponibles. Se esfuerza por clarificar las contradicciones en la información y los conocimientos, averiguar los antecedentes y el fundamento de las controversias y determinar cuestiones emergentes. El Grupo de alto nivel de expertos organiza un diálogo científico, que se basa en la diversidad de disciplinas, antecedentes y sistemas de conocimientos, la diversidad de su Comité Directivo y equipos de proyecto, y en consultas abiertas por medios electrónicos.

La comunidad científica, así como los responsables de la toma de decisiones políticas y partes interesadas, en los planos internacional, regional y nacional, utilizan los informes del Grupo de alto nivel de expertos de forma generalizada como documentos de referencia dentro y fuera del CSA y del sistema de las Naciones Unidas.

En octubre de 2014, el Comité de Seguridad Alimentaria Mundial (CSA) solicitó al Grupo de alto nivel de expertos que elaborara un informe sobre el desarrollo agrícola sostenible para la seguridad alimentaria y la nutrición en el que se tratara la función de la ganadería. Es un tema de gran importancia para la Agenda 2030 convenida por la comunidad internacional en 2015. La meta del segundo Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS2) consiste expresamente en “poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible”. No obstante, todos los ODS tienen importantes repercusiones en la consecución del desarrollo agrícola sostenible para la seguridad alimentaria y la nutrición. Como contrapartida, cabe esperar que el desarrollo agrícola sostenible contribuya al cumplimiento de todos estos objetivos. El desarrollo agrícola sostenible también es pertinente para la función que desempeñan la agricultura y el desarrollo agrícola en la aplicación de la Declaración de Roma sobre la Nutrición de 2014 y es fundamental para el cumplimiento del compromiso de las Naciones Unidas relativo al derecho a la alimentación.

El desarrollo agrícola sostenible se ha tratado en otros informes del Grupo de alto nivel de expertos, ya sea con un enfoque sectorial o desde una perspectiva transversal. En el documento del Grupo de alto nivel de expertos titulado *Nota sobre cuestiones nuevas y decisivas para la seguridad alimentaria y la nutrición (2014)* se destacó la importancia de un enfoque basado en los sistemas alimentarios para la consecución de la seguridad alimentaria y la nutrición y se proporcionó un análisis de las cuestiones relacionadas con la ganadería. El presente informe se basa en estas publicaciones anteriores del Grupo de alto nivel de expertos como contribución a su exposición y se incluyen referencias cruzadas de los informes, según el caso. Este proceso pretende velar por la coherencia, así como aportar valor añadido

otorgando al desarrollo agrícola sostenible un papel central en el análisis global del Grupo de alto nivel de expertos.

En el presente informe, la agricultura se interpreta en el sentido más estricto del término, esto es, los cultivos y el ganado. La pesca y la acuicultura se abordaron en un informe especial del Grupo de alto nivel de expertos de 2014, en tanto que la actividad forestal se tratará en un informe que será publicado en 2017. El término *ganado* se utiliza para designar a los animales terrestres domesticados que se crían para la producción de alimentos. No se incluyen las abejas, los insectos y los alimentos silvestres.

El desarrollo agrícola desempeña un papel principal en la mejora de la seguridad alimentaria y la nutrición, al aumentar la cantidad de alimentos y su diversidad; actuar como impulsor de la transformación económica; y al ser la agricultura la principal fuente de ingresos de una mayoría de quienes viven en la más extrema pobreza. La obtención de suficientes ingresos procedentes de la agricultura es fundamental para los 1 300 millones de personas que trabajan en el sector y determina de forma directa su seguridad alimentaria. La dilatada experiencia adquirida en numerosos países a lo largo de muchos años demuestra que el desarrollo agrícola y el crecimiento de toda la economía son necesarios para mejorar la seguridad alimentaria y la nutrición, y que el primero puede reforzar el segundo.

Dada la amplitud del tema, y tal como se refleja en el título, este informe se centra en el sector ganadero, pues se trata de un potente motor para el desarrollo de la agricultura y el sector de la alimentación, un impulsor de importantes cambios económicos, sociales y ambientales en los sistemas alimentarios de todo el mundo, y un cauce extraordinariamente poderoso para entender las cuestiones en torno al desarrollo agrícola sostenible en su conjunto.

La producción ganadera es esencial para el desarrollo de los sistemas alimentarios y constituye un subsector agrícola especialmente dinámico y complejo, que repercute en la demanda de piensos, la concentración del mercado en las cadenas de suministro agrícola, la intensificación de la producción a nivel de las explotaciones, los ingresos agrícolas, el uso de la tierra, y la nutrición y la salud. La ganadería ha marcado en muchos casos la velocidad de cambio en la agricultura en los últimos decenios.

La ganadería está fuertemente ligada al sector de los cultivos forrajeros, genera coproductos como estiércol y tracción animal, y en muchos países actúa de depósito de riqueza y red de seguridad. Es parte integrante de las prácticas tradicionales, los valores y los paisajes de numerosas comunidades en todo el mundo. La ganadería tiene importantes efectos en el medio ambiente, tanto positivos como negativos, especialmente si se tienen en cuenta los cambios indirectos en el uso de la tierra y los efectos de la producción de cultivos forrajeros.

Como se puso de relieve en numerosas aportaciones a la consulta electrónica sobre el proyecto V0 de informe, la focalización en la ganadería, si bien es legítima como forma de ilustrar la complejidad del desarrollo agrícola sostenible, no debería ocultar la importancia crucial de los sectores de los cultivos. El enfoque común que se propone en el presente informe para definir formas de alcanzar el desarrollo agrícola sostenible en distintos sistemas ganaderos, y la atención prestada a las interacciones entre cultivos y ganadería, también se pueden utilizar para el sector de la agricultura en general.

Los cambios en los hábitos dietéticos y de consumo serán fundamentales para configurar el desarrollo agrícola sostenible en favor de la seguridad alimentaria y la nutrición. Dichos temas se tratarán en un informe específico del Grupo de alto nivel de expertos sobre nutrición y sistemas alimentarios que se publicará en 2017. En conjunto, estos dos informes contribuirán

de forma significativa a orientar los debates sobre sistemas alimentarios sostenibles a lo largo de la cadena de alimentos desde la producción hasta el consumo.

El informe ofrece a los responsables de la formulación de políticas y otras partes interesadas un marco para idear y aplicar opciones factibles de vías de sostenibilidad para el desarrollo agrícola. Se espera que pueda contribuir al logro de sistemas alimentarios sostenibles y a la seguridad alimentaria y la nutrición para todos y, de forma más general, a la Agenda 2030, ahora y en el futuro.

En nombre del Comité Directivo, quisiera agradecer su participación y compromiso a todos los expertos que han colaborado en la elaboración de este informe, y de forma especial al jefe del equipo de proyecto, Wilfrid Legg (Reino Unido), y a los miembros del equipo siguientes: Khaled Abbas (Argelia), Daniela Alfaro (Uruguay), Botir Dosov (Uzbekistán), Neil Fraser (Nueva Zelanda), Delia Grace (Irlanda), Robert Habib (Francia), Claudia Job Schmitt (Brasil), Langelihle Simela (Zimbabwe) y Funing Zhong (China). Todos ellos han dedicado mucho tiempo y esfuerzo a este informe y se debe felicitarlos por ello.

Este informe ha aprovechado asimismo las sugerencias presentadas por los revisores científicos externos y las observaciones formuladas por un gran número de expertos e instituciones, tanto sobre el alcance como sobre el primer borrador del informe. También quisiera agradecer a la Secretaría del Grupo de alto nivel de expertos su apoyo constante a nuestra labor.

Por último, pero no por ello menos importante, desearía manifestar mi agradecimiento a los asociados que aportan recursos, los cuales respaldan, de forma totalmente independiente, la labor del Grupo de alto nivel de expertos.



Patrick Caron

Presidente del Comité Directivo del Grupo de alto nivel de expertos en
seguridad alimentaria y nutrición, 15 de junio de 2016

RESUMEN Y RECOMENDACIONES

En octubre de 2014, el Comité de Seguridad Alimentaria Mundial (CSA) pidió a su Grupo de alto nivel de expertos en seguridad alimentaria y nutrición que elaborara un informe sobre el desarrollo agrícola sostenible en favor de la seguridad alimentaria y la nutrición, incluida la función de la ganadería, para que lo presentara en su 43.º período de sesiones plenarias de octubre de 2016. Se trata de un tema de gran pertinencia para los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), así como para la aplicación de la Declaración de Roma sobre la Nutrición de 2014 y para el cumplimiento del derecho humano universal a la alimentación.

El desarrollo agrícola¹ es sumamente importante para la mejora de la seguridad alimentaria y la nutrición. Entre sus funciones figuran el incremento de la cantidad de alimentos y su diversidad, el impulso de la transformación económica y el suministro de la principal fuente de ingresos para buena parte de las personas más pobres del mundo. En muchos estudios empíricos realizados en numerosos países a lo largo de muchos años se demuestra que el desarrollo agrícola y el crecimiento de toda la economía son necesarios para mejorar la seguridad alimentaria y la nutrición, y que el primero puede reforzar el segundo.

El sector ganadero² es un motor poderoso para el desarrollo de la agricultura y los sistemas alimentarios. Impulsa importantes cambios económicos, sociales y ambientales que tienen lugar en los sistemas alimentarios de todo el mundo y proporciona un cauce para entender las cuestiones en torno al desarrollo agrícola sostenible en su conjunto. Como se recoge en su título, el presente informe hace especial hincapié en la ganadería ante la importancia y complejidad de su función y contribución al desarrollo agrícola sostenible para la seguridad alimentaria y la nutrición.

El informe está estructurado como se indica a continuación. En el Capítulo 1 se elabora un *marco conceptual* y una tipología de sistemas de cría de ganado, que se utilizan para estructurar el informe. En el Capítulo 2 se describen los *principales impulsores y tendencias de desarrollo agrícola*. En el Capítulo 3 se determinan los principales *retos de sostenibilidad para el desarrollo agrícola, con especial atención a la ganadería*. En el Capítulo 4 se proponen *vías y respuestas* para hacer frente a dichos retos, tanto a escala mundial como en sistemas agrícolas concretos. El informe concluye con la aportación de una serie de *recomendaciones* orientadas a la acción que van dirigidas a los Estados y demás interesados.

Resumen

Desarrollo agrícola sostenible para la seguridad alimentaria y la nutrición: enfoque y marco conceptual

1. En el informe se define el desarrollo agrícola sostenible para la seguridad alimentaria y la nutrición como sigue: “El desarrollo agrícola sostenible es el desarrollo agrícola que contribuye a mejorar el aprovechamiento eficaz de los recursos, fortalecer la resiliencia y garantizar la equidad y responsabilidad sociales de la agricultura y los sistemas alimentarios con el fin de garantizar la seguridad alimentaria y la nutrición para todos, ahora y en el futuro”.
2. Es importante señalar que la seguridad alimentaria y la nutrición así como la realización progresiva del derecho a una alimentación adecuada no dependen únicamente de la *disponibilidad* mundial de alimentos, sino también del *acceso*, la *utilización* y la *estabilidad*. De hecho, el *acceso* a los alimentos, pero también a activos productivos, mercados y servicios es fundamental para la seguridad alimentaria y la nutrición. La *utilización* de alimentos, y en particular de alimentos de origen animal, procedentes de cadenas de suministro alimentario en constante evolución y cada vez más complejas está teniendo una profunda repercusión en la salud y el bienestar humanos, al aportar en algunos casos nutrientes muy necesarios, pero suscitando, en otros, preocupación por los hábitos alimenticios, por ejemplo en cuanto al consumo excesivo de

¹ La agricultura se interpreta en el presente informe en su sentido más estricto, esto es, los cultivos y el ganado. La pesca y la acuicultura se abordaron en un informe especial del Grupo de alto nivel de expertos de 2014, en tanto que la actividad forestal se tratará en un informe que será publicado en 2017.

² En el presente informe, el término “ganado” se utiliza para designar a animales terrestres domesticados que son criados para la producción de alimentos. No se incluyen las abejas, los insectos y los alimentos silvestres.

carne. Finalmente, los conflictos y fenómenos climáticos extremos amenazan cada vez más la *estabilidad* de la seguridad alimentaria y la nutrición para todos ahora y en el futuro.

3. En el informe se reconoce la gran diversidad de sistemas agrícolas y alimentarios, cada uno de los cuales puede y debería mejorar su contribución al desarrollo agrícola sostenible para la seguridad alimentaria y la nutrición. A fin de suministrar de forma sostenible alimentos nutritivos a una población mundial que se prevé que alcance los 9 700 millones de personas en 2050, en el informe se propone la adopción de vías específicas según el contexto que faciliten la transición hacia sistemas agrícolas y alimentarios más sostenibles en aras de la seguridad alimentaria y la nutrición. Pese a que la necesidad imperiosa de alcanzar seguridad alimentaria y una nutrición mejor para todos goza de amplia aceptación, la multitud de cauces, perspectivas y objetivos posibles ha llevado a la coexistencia de numerosos textos y evaluaciones de carácter contradictorio sobre el estado del desarrollo agrícola y, lo que es más importante, sobre las direcciones y los instrumentos normativos necesarios para mejorar la sostenibilidad.
4. El sector ganadero ocupa un lugar central en el desarrollo de los sistemas alimentarios. Se trata de un sector de la agricultura especialmente dinámico y complejo, que representa en torno a un tercio del producto interno bruto (PIB) agrícola mundial y tiene repercusiones en la demanda de piensos, en la concentración de mercados en las cadenas de suministro agrícolas, en la intensificación de la producción a nivel de las explotaciones, en los ingresos agrícolas, en el uso de la tierra y en la nutrición y la salud de personas y animales. La ganadería ha marcado en muchos casos la velocidad de cambio en la agricultura en los últimos decenios. Es la mayor usuaria de los recursos de la tierra; las praderas y pastos permanentes representan el 26 % de la superficie terrestre del planeta y los cultivos forrajeros suponen una tercera parte de las tierras cultivables en el mundo. La ganadería está estrechamente vinculada con el sector de los cultivos forrajeros, genera coproductos como, por ejemplo, estiércol y tracción animal, y en muchas economías actúa de depósito de riqueza y red de seguridad. Es parte integrante de la identidad cultural, las prácticas tradicionales, los valores y los paisajes de numerosas comunidades en todo el mundo. La ganadería tiene efectos profundos en el medio ambiente, en particular si se tienen en cuenta los efectos indirectos de los cambios en el uso de la tierra y la producción de cultivos forrajeros.
5. La producción ganadera tiene lugar en una amplia gama de sistemas de explotación agrícola: sistemas extensivos, como por ejemplo el pastoreo en el caso del ganado rumiante o el forrajeo en el caso de aves de corral y cerdos; sistemas intensivos, en los que miles de animales se alimentan con raciones de piensos concentrados en instalaciones recintadas; y los numerosos sistemas intermedios que existen entre ambos.
6. Las cuestiones fundamentales que debe atender el desarrollo agrícola sostenible para la seguridad alimentaria y la nutrición tienen carácter mundial, pero las formas en las que se manifiestan o pueden tratarse son muy diversas en los distintos sistemas ganaderos y en los distintos países. A fin de valorar y abordar esta diversidad de sistemas de explotación agrícola y sus distintos retos, en el informe se consideran cuatro clases amplias de cría de ganado, a saber: sistemas agrícolas mixtos de pequeña escala, sistemas pastorales, sistemas de pastoreo comercial y sistemas de cría intensiva de ganado.

Tendencias e impulsores del desarrollo agrícola

7. Según las proyecciones de la FAO (2012a), las tendencias de crecimiento de la población mundial y los ingresos requerirán que el volumen de la producción agrícola mundial en 2050 sea un 60 % mayor que en 2005-07. Este incremento provendría principalmente de un aumento del rendimiento de los cultivos (un 80 % del aumento de la producción mundial), de la intensificación de cultivos (un 10 %) y el resto se derivaría de una expansión limitada del uso de la tierra. Se prevé que el consumo de alimentos de origen animal aumente hasta 2050 y que lo haga de forma más rápida en los países en desarrollo.
8. No obstante, esta necesidad de incremento estará sujeta a variación. Durante los próximos decenios, se espera que el crecimiento demográfico y el aumento de los ingresos, cuyas tendencias son en ambos casos más acusadas en los países emergentes y en desarrollo, impulsen una mayor demanda de los alimentos de origen animal. El crecimiento demográfico ha sido el principal factor de impulso de la demanda en los sistemas agrícolas y alimentarios en el pasado, pero su importancia está disminuyendo frente a otros factores de impulso como el aumento de los ingresos *per capita*, la urbanización y los cambios en las preferencias y hábitos de

alimentación. Gran parte del aumento de la demanda de cultivos en el período hasta 2050 corresponderá a forrajes para el ganado.

9. El consumo cada vez mayor de alimentos de origen animal en países emergentes y en desarrollo puede mejorar significativamente la seguridad alimentaria y la nutrición en muchos casos. Sin embargo, existe consenso entre los expertos médicos que aconsejan que, en los países desarrollados y en algunos países emergentes, la población debería disminuir el consumo de varios alimentos de origen animal, en particular de carnes rojas y elaboradas. Si se produjera un descenso significativo del consumo global de alimentos de origen animal en las zonas más ricas, tendría importantes repercusiones en los niveles y prácticas de producción, en el uso de la tierra y en la distribución geográfica de la producción ganadera. En general, los niveles de consumo de algunos alimentos de origen animal deben disminuir en algunas zonas y entre algunas poblaciones, si bien deben aumentar en otras. Este cambio permitiría una mayor convergencia del consumo a nivel mundial.
10. Se prevé que el volumen de comercio internacional de la mayoría de productos agrícolas aumente en las próximas décadas. Aunque una proporción muy alta de alimentos de origen animal se elabora y se consume localmente, la importancia del comercio internacional en la distribución de alimentos de origen animal va en aumento. Los productos lácteos básicos, en particular la leche en polvo, son los productos ganaderos que más se comercializan, pues se exporta más del 50 % de la producción total. De acuerdo con las proyecciones de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) y la FAO, la carne de vacuno seguirá siendo la más comercializada en el próximo decenio. Al mismo tiempo, los productos lácteos y de carne de vacuno figuran entre los productos más afectados por las políticas gubernamentales en todo el mundo —el volumen y la dirección de las corrientes comerciales, así como los productos comercializados. Las normas sanitarias, los reglamentos ambientales, las reglas de bienestar animal y las medidas de certificación, así como las indicaciones geográficas, cobran cada vez más importancia al influir en el comercio internacional de productos agrícolas.
11. La cadena de suministro de alimentos ha registrado cambios fundamentales en los dos últimos decenios. Ha alcanzado una mayor globalización y tanto la escala de producción como la de concentración económica han aumentado. La disminución del número de empresas predomina tanto en la distribución como en la parte de insumos de la cadena agroalimentaria. Por ejemplo, se estima que cuatro agroempresas controlan entre el 75 % y el 90 % del comercio mundial de cereales, lo que suscita preocupación acerca de los obstáculos de acceso, los flujos de información y la posibilidad de que los oligopolios abusen de su posición dominante en los mercados. La concentración entre multinacionales es cada vez más evidente en varios sectores agrícolas, en particular en el ámbito de los insumos (por ejemplo, semillas, productos de protección de animales y plantas), la comercialización, la elaboración de alimentos y el comercio minorista de alimentos.
12. Según *OCDE-FAO Perspectivas Agrícolas*, los precios mundiales reales de los productos básicos y los alimentos agrícolas han seguido una tendencia descendente a largo plazo, aunque acompañada de importantes niveles de volatilidad de los precios a corto plazo. Esta última ha resultado especialmente acusada desde la escalada de precios de los alimentos de 2007-08 en comparación con los dos decenios anteriores. No obstante, en general se prevé que la tendencia subyacente de precios a la baja continúe a corto y medio plazo.

Desafíos que plantea la sostenibilidad para la ganadería en el sector agrícola

13. Algunos de los desafíos que dificultan la consecución del desarrollo agrícola sostenible en favor de la seguridad alimentaria y la nutrición para todos ahora y en el futuro afectan a la totalidad de los sistemas ganaderos. Otros son específicos de una o más de las cuatro categorías generales de sistemas ganaderos que se describen en el informe.
14. El objetivo global del desarrollo agrícola sostenible es garantizar la seguridad alimentaria y la nutrición para todos ahora y en el futuro, en el contexto del cambio climático y el aumento de la escasez de recursos naturales, habida cuenta de la rápida evolución y cambios en la demanda de alimentos, el crecimiento de la población humana y su mayor urbanización y la necesidad de que “nadie se quede atrás”.

Seguridad alimentaria y nutrición

15. Aunque históricamente las preocupaciones relacionadas con la seguridad alimentaria se centraban en el aporte total de calorías, en la actualidad engloban la denominada “carga triple” de la malnutrición, esto es, el hambre (deficiencias en la ingestión de energía alimentaria) que, según estimaciones de la FAO, afecta a unos 792 millones de personas en todo el mundo; las carencias de micronutrientes, como el hierro, la vitamina A, el yodo y el zinc, que según la Organización Mundial de la Salud (OMS) afectan a unos 2 000 millones de personas; y el aumento de la hipernutrición, que en la actualidad afecta a más personas que el hambre. En 2014, la OMS estimó que más de 1 900 millones de adultos de 18 años o más, esto es, un 39 %, tenían sobrepeso, y de ellos más de 600 millones, esto es, un 13 %, eran obesos. Las relaciones entre los sistemas alimentarios y la nutrición se analizarán en profundidad en un próximo informe del Grupo de alto nivel de expertos (2017).

Medio ambiente

16. En un contexto de escasez de recursos cada vez mayor, y con la necesidad urgente de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y adaptarse al cambio climático, numerosos estudios han definido la ganadería como una de las principales esferas de actuación.
17. El aprovechamiento eficaz de los recursos en la producción ganadera habrá de mejorarse para mantener los sistemas de producción dentro de los límites planetarios críticos, conservar los servicios ecosistémicos de los que depende la producción agrícola y reducir la degradación de la tierra, la pérdida de biodiversidad y la presión sobre el uso de los recursos hídricos y su calidad. Como factor que impulsa la deforestación, la demanda de piensos y las infraestructuras de transporte y elaboración, el sector ganadero es responsable directo e indirecto del 14,5 % de las emisiones de gases de efecto invernadero. Al mismo tiempo, algunos sistemas ganaderos figuran entre los más vulnerables al cambio climático, sobre todo los que se encuentran en zonas áridas, y a nuevas enfermedades emergentes relacionadas con el medio ambiente. Estos retos son enormes, pero el sector ganadero también cuenta con un gran potencial de mejora, si las mejores prácticas actuales de un determinado sistema y región pueden compartirse y servir de modelo de forma más amplia.

Economía

18. La ganadería desempeña una función económica fundamental en muchos sistemas alimentarios, al proporcionar ingresos, riqueza y empleo, amortiguar perturbaciones en los precios, aportar valor añadido a los piensos, proporcionar una fuente de fertilizantes y tracción animal. Los mercados agrícolas afrontan tres desafíos, a saber: i) una competencia imperfecta, por la falta de información, los obstáculos de entrada a los mercados, limitaciones en las infraestructuras; ii) externalidades que generan costos significativos que no soportan los productores; iii) distorsiones en los mercados derivadas de políticas públicas deficientes, en particular subvenciones e impuestos que premian prácticas no sostenibles. De forma más específica, los mercados agrícolas están sometidos a fuerzas imprevisibles, como las condiciones climatológicas, y a retrasos entre las inversiones en producción y la disponibilidad para la venta que incitan a los productores a mostrarse reacios a asumir riesgos a menos que se vean apoyados por redes de seguridad. El comercio internacional ha introducido oportunidades, pero también nuevos retos, como por ejemplo el aumento de las posibilidades de propagación de enfermedades. Asimismo, el comercio internacional ha venido acompañado de un papel cada vez mayor de los agentes privados multinacionales en la toma de decisiones sobre inversiones en sistemas agrícolas. La concentración del control empresarial de la agricultura también ha aumentado ante el acceso desigual a la información de mercado y a las tecnologías, afectando así la competencia.
19. Los distintos sistemas ganaderos afrontan distintos riesgos y oportunidades en este contexto más general. Entre los factores determinantes figuran, por ejemplo, el grado de integración en los mercados internacionales y los sistemas de distribución urbanos; el nivel de dependencia de insumos externos, tales como piensos; y el grado de concentración en las fases iniciales y posteriores de los mercados respecto de los productores ganaderos.

Ámbito social

20. Según el *Informe sobre el desarrollo mundial* (BIRF/Banco Mundial, 2007), la agricultura ofrece empleo a 1 300 millones de personas en todo el mundo, de los que un 97 % se encuentra en países en desarrollo. Los sistemas agrícolas y de alimentos figuran entre los sectores en los que los trabajos informales son los más habituales, sin una seguridad adecuada en el trabajo, en

condiciones laborales insalubres y con salarios bajos. También hay una cifra desproporcionada de niños que trabajan en la agricultura, incluso de formas que conculcan sus derechos. Muchos sistemas agrícolas se hallan ante un serio reto demográfico al no ser capaces de atraer y mantener el interés de los jóvenes. Los conflictos y las crisis prolongadas, como las sequías y los brotes epidémicos, menoscaban considerablemente la producción agrícola y ganadera, al afectar a la producción de cultivos forrajeros, la productividad de los terrenos de pasto y el acceso a praderas, pastizales, piensos y forrajes.

Género

21. Las mujeres desempeñan una función esencial en la gestión de muchos sistemas ganaderos, en especial de aves de corral y cerdos. El papel de la mujer en los sistemas de producción ganadera difiere de una región a otra, y la distribución de la propiedad del ganado entre hombres y mujeres guarda estrecha relación con las normas sociales, culturales y económicas. No obstante, con demasiada frecuencia las mujeres afrontan múltiples formas de discriminación, que van desde la falta de acceso a la educación y los recursos productivos hasta sistemas políticos y jurídicos discriminatorios que limitan sus posibilidades de beneficiarse del sector ganadero. No se dispone de suficientes datos desglosados por género para entender de forma plena los retos específicos a los que hacen frente las mujeres en este sector.

Salud y bienestar de los animales

22. Las enfermedades de los animales son una de las principales causas de pérdidas económicas y de productividad en los países en desarrollo. La rápida expansión del sector, así como el aumento de los movimientos de animales y productos dentro de los países y a través de las fronteras, hacen si cabe más urgente que se atiendan las enfermedades infecciosas. Más aún cuando la mayoría de enfermedades humanas de aparición o reaparición reciente son zoonóticas, esto es, provienen de los animales y se transmiten a los seres humanos. La relación esencial entre la salud humana, la salud animal y los ecosistemas se engloba en el concepto *Una salud*, que pone de relieve la necesidad de colaboración entre los distintos sectores.
23. El bienestar animal es una preocupación pública cada vez mayor, que plantean los consumidores y a menudo los minoristas que responden a la demanda de los consumidores. En muchos países, la legislación prevé una norma mínima de bienestar animal. En los casos en los que esta legislación aún no existe, la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) proporciona directrices.

Retos específicos de cada sistema

24. Estos retos de alcance mundial afectan a los diferentes sistemas ganaderos en grado distinto. Cada sistema hace frente asimismo a retos específicos.
 - a. Los *sistemas agrícolas mixtos de pequeña escala* hacen frente a un acceso limitado a los recursos, mercados y servicios, una eficiencia variable en el uso de los recursos y grandes brechas de rendimiento, y tienen poca capacidad para adaptarse a una transformación estructural profunda y rápida en el sector de la agricultura y en la economía en general.
 - b. Los *sistemas de agricultura pastoral*: además de los retos que tienen en común con los pequeños productores, los sistemas de agricultura pastoral deben hacer frente a los conflictos por la tierra y el agua, la exclusión económica y política, la desigualdad social (en particular, en cuanto al género), la deficiente sanidad animal y los elevados riesgos que suponen las enfermedades zoonóticas.
 - c. Los *sistemas de pastoreo comerciales* afrontan la degradación de zonas de pastizales naturales de las que dependen, conflictos con otros sectores por el uso de la tierra y los recursos, condiciones deficientes para los trabajadores y, en algunos casos, deficiencias técnicas.
 - d. Los *sistemas de cría intensiva de ganado* hacen frente a retos ambientales derivados de la intensificación (uso de la tierra y el agua; contaminación de los recursos hídricos, el suelo y el aire); daños para la salud humana y animal ocasionados por la resistencia a los antimicrobianos y la aparición de nuevas enfermedades; consecuencias sociales derivadas de la intensificación (abandono de zonas rurales, condiciones laborales deficientes, salarios bajos, vulnerabilidad de la mano de obra, riesgos profesionales); riesgos económicos en forma de dependencia de insumos externos, incluidos piensos y energía, la concentración de mercados, la volatilidad de los precios, la distribución injusta del valor añadido, así como la dificultad de internalizar los factores externos en las señales de precios.

Vías hacia el desarrollo ganadero sostenible

25. En el informe se propone un enfoque común para elaborar vías de desarrollo agrícola sostenible, que consta de ocho pasos. Dichos pasos perfilan de hecho un proceso en torno al que diseñar estrategias nacionales de desarrollo agrícola sostenible, a saber:
- i. Describir la situación actual en un contexto determinado.
 - ii. Acordar las metas y objetivos en materia de seguridad alimentaria y nutrición a largo plazo a nivel nacional, en consonancia con los ODS.
 - iii. Determinar los retos que han de abordarse para avanzar hacia el desarrollo agrícola sostenible en favor de la seguridad alimentaria y la nutrición.
 - iv. Definir un conjunto de prioridades operacionales entre estos retos.
 - v. Buscar soluciones disponibles que puedan ser movilizadas por las partes interesadas en diferentes niveles.
 - vi. Definir las respuestas específicas de cada contexto y soluciones técnicas.
 - vii. Establecer un entorno político e institucional adecuado a nivel nacional que permita la elección de medidas prioritarias en las explotaciones y a lo largo de la cadena alimentaria.
 - viii. Establecer métodos para el seguimiento y evaluación de los progresos, seguir determinando las limitaciones y dar cabida a un proceso dinámico e iterativo de aprendizaje mediante la práctica.
26. Las vías para ello combinan intervenciones técnicas, inversiones y políticas e instrumentos propicios. Implican a diversos agentes, que actúan en diferentes escalas y que trabajan en la consecución del desarrollo agrícola sostenible para la seguridad alimentaria y la nutrición. Estas vías deben ser específicas de contextos nacionales y locales, así como de escalas y períodos de tiempo concretos. Pueden basarse en referencias muy distintas, cada una de las cuales determina una variedad de opciones. En medio de esta especificidad, tres principios relacionados entre sí contribuyen a dar forma a estas vías hacia el desarrollo agrícola sostenible para la seguridad alimentaria y la nutrición, a saber:
- La mejora de la eficiencia en la utilización de recursos. Existen amplias posibilidades de mejorar la eficiencia en la utilización de recursos mediante la transferencia y adopción de las mejores prácticas y tecnologías disponibles en un contexto determinado y a través de la adopción de diversos enfoques, entre ellos la “intensificación sostenible”, el modelo “Ahorrar para crecer”, la “intensificación ecológica” y la “agroecología”, todos ellos con un creciente énfasis en los servicios ecosistémicos. Esto haría posible aumentar la productividad y, de forma simultánea, conservar los recursos limitados y hacer un mejor uso de los mismos, así como reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. La eficiencia en la utilización de recursos puede mejorarse por diferentes medios técnicos como son, entre otros, la mejora de la gestión ganadera, la selección cuidadosa, la eficiencia de la sanidad y la alimentación; el cierre del ciclo de nutrientes; y la reducción de las pérdidas y el desperdicio de alimentos.
 - El fortalecimiento de la resiliencia. Para responder a los riesgos y perturbaciones cambiantes, ya sean de carácter ambiental, económico, financiero o en relación con la salud humana y animal, es necesario fortalecer la resiliencia en los sistemas ganaderos. La diversificación de la producción y la integración de cultivos y ganado en todos los niveles, desde la explotación hasta el paisaje, la comunidad, el territorio y la región, contribuirán a fortalecer la resiliencia y mejorar la eficiencia en la utilización de recursos.
 - La mejora de los resultados en materia de equidad y responsabilidad social. La incapacidad de proteger la equidad social y la integridad cultural plantea algunos de los desafíos más amplios y delicados desde el punto de vista político para la sostenibilidad. Las normas, prácticas y prioridades de la equidad y responsabilidad social, los derechos de propiedad y las costumbres y leyes de tenencia de la tierra difieren entre los distintos países y comunidades y varían con el tiempo. Las condiciones laborales deben mejorarse en todos los niveles de las cadenas de valor alimentarias. En consonancia con los ODS, las estrategias nacionales de desarrollo agrícola sostenible deberán otorgar prioridad a las necesidades e intereses de las poblaciones más vulnerables, en las que normalmente figuran las mujeres, los niños, los migrantes y los pueblos indígenas.

27. En el informe se señala la necesidad de disponer de datos adecuados y, si procede, desglosados por sexos, que permitan a las partes interesadas determinar prioridades y realizar el seguimiento de los avances.
28. En el informe se destaca la necesidad de coherencia e integración entre las políticas agrícolas, económicas, nutricionales, educativas y de salud en el ámbito nacional, así como de mejorar también la coordinación internacional entre estos sectores para hacer frente a los desafíos en materia de sostenibilidad y de seguridad alimentaria y nutrición.
29. El doble problema de la desnutrición y la hipernutrición requiere que los gobiernos locales y nacionales coordinen las políticas relativas a la nutrición, la salud y las metas de desarrollo agrícola sostenible, teniendo en cuenta el nivel de desarrollo socioeconómico y sus contextos culturales y religiosos. También son necesarias la regulación de las industrias agroalimentarias y la cooperación entre ellas.
30. Aunque se reconoce que las explotaciones son el eje de los procesos de toma de decisiones, será fundamental disponer de entornos favorables, incluidas una buena gobernanza e instituciones eficaces, para aplicar con efectividad las vías y obtener buenos resultados en las estrategias de desarrollo agrícola sostenible. El marco para la elaboración de estrategias debe garantizar que las medidas adoptadas en un nivel particular de organización (gobierno local, territorio, cadena de valor, país, región, internacional) sean coherentes con las medidas adoptadas en otros niveles y con otros sectores distintos de la agricultura, a fin de asignar los recursos necesarios para facilitar las vías, fortalecer las sinergias y abordar los pros y los contras con el fin de lograr de la mejor forma posible un desarrollo agrícola sostenible en favor de la seguridad alimentaria y la nutrición. Además, se necesitan vías para todos los sistemas de explotación agrícola y uno de los retos fundamentales es gestionar de forma coherente la coexistencia de sistemas y sus vías en los niveles citados.
31. La agricultura precisa que se aumenten las inversiones públicas y privadas y las actividades de investigación y desarrollo (I+D) dirigidas al desarrollo agrícola sostenible, lo que debería constituir una prioridad política y económica. Esto se había indicado también en el *Informe sobre el desarrollo mundial*, en el que se ponía de relieve la función específica de la agricultura como importante factor de impulso del crecimiento y la reducción de la pobreza. Las estrategias de desarrollo agrícola sostenible deben tener en consideración la función y límites de los mercados, el derecho humano universal a la alimentación y el reto que plantea el principio de la “soberanía alimentaria”, que destaca la importancia de la subsidiariedad y la voz democrática en la toma de decisiones que afectan a los sistemas alimentarios.
32. Las tecnologías adecuadas para la agricultura sostenible deben ponerse a disposición de todos los sistemas agrícolas y adaptarse a circunstancias y contextos concretos. En todos los casos, las opciones tecnológicas deben partir de valoraciones sólidas del riesgo y evaluaciones de los efectos. La aplicación de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en la agricultura adquiere cada vez más importancia, sobre todo en el desarrollo de nuevas innovaciones que pueden mejorar las condiciones de los agricultores, en particular de los pequeños productores, y las cadenas de valor que los sustentan. La rápida disminución de los costos de las TIC puede hacer que resulten una herramienta atractiva para los agricultores más pobres, ampliando así su alcance.
33. Los recursos genéticos son un activo fundamental para el desarrollo agrícola sostenible. Deben gestionarse de forma sostenible y conservarse adecuadamente, *in situ* y *ex situ*, junto con los conocimientos asociados a ellos, en particular los conocimientos tradicionales y autóctonos. Revisten especial importancia los medios y mecanismos que facilitan el acceso de los pequeños productores a los recursos genéticos, así como la participación en los beneficios. Estos mecanismos se encuentran mucho más desarrollados en el caso de las plantas que de los animales.

Prioridades operacionales para la acción

Además de estos principios, orientaciones y medidas más generales, cada categoría de sistema ganadero tiene algunas esferas prioritarias de intervención que toman mejor en cuenta sus características específicas.

34. En el caso de los sistemas agrícolas mixtos de pequeña escala, entre las prioridades figuran: garantizar un mejor acceso a los mercados y mayor opción de mercados; salvaguardar los derechos de tenencia y el acceso equitativo a la tierra; diseñar vías de crecimiento factibles teniendo en consideración los recursos disponibles; reconocer, potenciar y facilitar el papel de las mujeres; mejorar la gestión de la salud de los animales; alentar el uso de razas locales, más resistentes; aplicar programas adecuados, adaptados y participativos que respondan a las necesidades de los agricultores; facilitar la participación de los pequeños productores en los procesos políticos; ofrecer programas de capacitación e información de buena calidad; reorientar las políticas de desarrollo y los incentivos fiscales hacia el diseño de sistemas agrícolas y alimentarios diversificados y resilientes.
35. En el caso de los sistemas de agricultura pastoral, entre las prioridades figuran: mejorar la gobernanza y la seguridad mediante la implicación de las sociedades pastorales en mecanismos de gobernanza participativos; mejorar las relaciones con los mercados y las opciones de mercado; proporcionar acceso a los servicios públicos y protegerlo, en particular en cuanto a la salud animal y humana, así como el acceso a los recursos pastorales (agua y tierras); aplicar un sistema fiscal más justo para potenciar actividades de valor añadido a través de la elaboración y comercialización de productos pastorales; focalizar mejor la asistencia de urgencia; elaborar estrategias de desarrollo que tengan en cuenta las necesidades concretas de los sistemas de agricultura pastoral, en particular la movilidad.
36. En el caso de sistemas de pastoreo comerciales, entre las prioridades figuran: el mantenimiento y mejora de prácticas de gestión de los pastizales para mejorar la eficiencia en la utilización de recursos y contribuir a la mitigación del cambio climático y la adaptación al mismo; el desarrollo de sistemas agrícolas-ganaderos-forestales integrados que hagan posible varios tipos de producción en la misma tierra y permitan sinergias entre dichas producciones; la protección de los bosques naturales frente a la deforestación.
37. En el caso de los sistemas de cría intensiva de ganado, entre las prioridades figuran: las inversiones en I+D a lo largo de toda la cadena alimentaria para lograr un equilibrio entre el aumento de la producción y la reducción del daño ambiental, en particular las pérdidas y el desperdicio de alimentos; la ampliación de la cría de ganado de precisión; medidas para reducir el uso profiláctico de antibióticos en el cuidado animal y para mejorar el bienestar de los animales; políticas que reduzcan los efectos ambientales de los sistemas intensivos, incluidos sistemas que fomentan un mayor reciclaje de los desechos animales y reducen los daños causados por los ciclos de nutrientes descompensados (demasiado agotamiento donde se plantan cultivos forrajeros y demasiada adición donde se cría y alimenta el ganado); el aumento de la producción sostenible de piensos al tiempo que se mejora el coeficiente de conversión de piensos a animales.

Estos medios pueden movilizarse, según proceda, para responder a las prioridades determinadas de acuerdo con cada situación específica, en la búsqueda de un objetivo común de desarrollo agrícola sostenible.

Recomendaciones

Se han elaborado las recomendaciones siguientes sobre la base de las principales conclusiones del informe titulado *Desarrollo agrícola sostenible para la seguridad alimentaria y la nutrición: ¿qué función desempeña la ganadería?* Estas recomendaciones pretenden fortalecer la contribución del sector ganadero al desarrollo agrícola sostenible en favor de la seguridad alimentaria y la nutrición. Están dirigidas a diferentes categorías de interesados, según proceda: Estados, organizaciones intergubernamentales, el sector privado y organizaciones de la sociedad civil, y otras partes interesadas. Se debería:

1. ELABORAR VÍAS ESPECÍFICAS DE CADA CONTEXTO QUE CONDUZCAN AL DESARROLLO AGRÍCOLA SOSTENIBLE PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y LA NUTRICIÓN

Los Estados y otras partes interesadas deberían:

- a) utilizar el enfoque común presentado en este informe para elaborar, en todos los niveles pertinentes, vías específicas de cada contexto que conduzcan al desarrollo agrícola sostenible.

Estas vías deberían tener por objeto fortalecer las sinergias y limitar las transacciones entre las diferentes dimensiones de sostenibilidad a través de la mejora de la eficiencia en la utilización de los recursos, el fortalecimiento de la resiliencia y la consecución de equidad y responsabilidad social. Podrían aprovechar las iniciativas como el Programa mundial para una ganadería sostenible y la Alianza Global de Investigación sobre Gases Agrícolas de Efecto Invernadero. A ese respecto, en consonancia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, todas las partes interesadas deberían apoyar las iniciativas que conlleven diálogo, consulta y colaboración de múltiples partes interesadas.

2. POTENCIAR LA INTEGRACIÓN DE LA GANADERÍA EN LAS ESTRATEGIAS DE DESARROLLO AGRÍCOLA SOSTENIBLE

Los Estados deberían:

- a) velar por que sus estrategias y planes de desarrollo agrícola sostenible incorporen el enfoque integrado para la seguridad alimentaria y la nutrición defendido por el CSA y se correspondan con los ODS. Los Estados deberían integrar mejor en sus estrategias de desarrollo agrícola sostenible las contribuciones que realizan los sistemas ganaderos al logro de la seguridad alimentaria y la nutrición. Es necesario que las políticas, las estrategias y los programas tengan en cuenta las interrelaciones entre diferentes sistemas agrícolas y su carácter dinámico. Deberían fomentar, en particular, la integración de cultivos y ganado a una escala y a través de medios que se adapten a la diversidad de sistemas.

3. FOMENTAR LA COHERENCIA ENTRE LAS POLÍTICAS Y PROGRAMAS SECTORIALES

Los Estados y las organizaciones intergubernamentales deberían:

- a) fomentar una mayor coherencia entre los programas y las políticas en materia de desarrollo agrícola sostenible, sistemas alimentarios, salud, protección social, educación y nutrición, así como entre sus respectivas instituciones, organismos y ministerios.

4. ELABORAR ACTUACIONES Y POLÍTICAS GANADERAS QUE TENGAN EN CUENTA EL GÉNERO

Los Estados, las organizaciones intergubernamentales y otras partes interesadas deberían:

- a) recopilar datos desglosados por sexos sobre la función de la mujer en la producción ganadera a fin de entender dónde persisten asimetrías de género en el sector ganadero;
- b) adoptar y garantizar la aplicación de la legislación para proporcionar a las mujeres un acceso equitativo y el control de la tierra y los recursos a nivel de comunidades y hogares;
- c) velar por que las mujeres, en particular las pequeñas productoras, tengan acceso al crédito y desarrollar productos financieros específicos para las mujeres a fin de facilitar la diversificación de sus actividades económicas;
- d) mejorar las condiciones laborales de las mujeres en el sector ganadero, en particular en la fase de elaboración;
- e) adoptar medidas a nivel local que garanticen la inclusión de las mujeres en todas las etapas de la cadena de valor ganadera, teniendo en cuenta sus funciones productivas y reproductivas;
- f) adoptar medidas que mejoren las habilidades y conocimientos de las mujeres mediante la organización de actividades inclusivas de capacitación y de creación de capacidades, en particular al introducir nuevas tecnologías.

5. MEJORAR LA INTEGRACIÓN DE CUESTIONES RELATIVAS AL DESARROLLO AGRÍCOLA SOSTENIBLE PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y LA NUTRICIÓN EN LAS POLÍTICAS COMERCIALES

Los Estados y las organizaciones intergubernamentales en relación con partes interesadas deberían:

- a) integrar mejor la agricultura, incluidas las cuestiones relativas a la ganadería, los piensos y cuestiones técnicas afines, en las reglamentaciones y políticas comerciales nacionales, regionales y multilaterales a fin de mejorar el desarrollo agrícola sostenible para la seguridad alimentaria y la nutrición;
- b) establecer normas adecuadas de calidad y seguridad alimentaria a nivel nacional e internacional y velar por su aplicación a través de la creación de capacidad y recursos adecuados para el cumplimiento.

Los gobiernos, las organizaciones de productores, el sector privado y la sociedad civil deberían:

- c) considerar todas las dimensiones del desarrollo agrícola sostenible en la elaboración y aplicación de normas para alimentos de origen animal y piensos para el ganado.

6. LIMITAR Y GESTIONAR LA VOLATILIDAD EXCESIVA DE LOS PRECIOS

Los Estados, las organizaciones de productores y otras partes interesadas deberían:

- a) elaborar instrumentos que limiten y gestionen la excesiva volatilidad de los precios, en particular a través del uso de instalaciones de almacenamiento de cereales, programas de seguros y otros instrumentos normativos públicos e iniciativas privadas. En particular, estos instrumentos deberían abordar los riesgos que plantean la volatilidad y los aumentos imprevistos de las importaciones en los mercados de piensos, y las vulnerabilidades específicas de los pequeños productores.

7. PROTEGER, CONSERVAR Y FACILITAR EL INTERCAMBIO DE RECURSOS GENÉTICOS GANADEROS

Los Estados, las organizaciones intergubernamentales, el sector privado y las organizaciones de investigación deberían:

- a) a fin de respaldar el desarrollo agrícola sostenible, intensificar la cooperación y garantizar la difusión, distribución y generación de conocimientos y la transferencia de tecnologías adecuadas para caracterizar, conservar y gestionar los recursos genéticos del ganado tanto *in situ* como en almacenes de germoplasma e instalaciones afines;
- b) actuar para reducir al mínimo la erosión genética de la biodiversidad restante tanto *in situ* como en los bancos de genes, así como reconocer y proteger los conocimientos tradicionales y autóctonos vinculados a los recursos genéticos ganaderos;
- c) crear las condiciones necesarias a fin de facilitar el acceso a los recursos genéticos ganaderos para la alimentación y la agricultura y la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de su utilización;
- d) considerar la posibilidad de establecer mecanismos internacionales especializados para cumplir estos objetivos;
- e) fomentar el reconocimiento y la protección de los recursos genéticos ganaderos de los pequeños productores y los pueblos indígenas así como los correspondientes conocimientos de estos recursos;
- f) reconocer y proteger los derechos de los pequeños productores y los pueblos indígenas para determinar el acceso a sus recursos genéticos ganaderos, incluido su derecho a determinar

quién debería tener acceso a ellos y a una parte justa y equitativa de los beneficios derivados de su utilización.

8. MEJORAR LA VIGILANCIA Y EL CONTROL DE LAS ENFERMEDADES DEL GANADO

Los Estados y las organizaciones intergubernamentales deberían:

- a) aplicar enfoques de “Una salud” para mejorar la vigilancia y respuesta en relación con las enfermedades que se derivan de los sistemas ganaderos;
- b) cooperar para proporcionar transparencia en la presentación de informes en relación con alertas tempranas sobre enfermedades transfronterizas y zoonosis emergentes;
- c) proporcionar medios adecuados para asegurar el cumplimiento de las leyes y reglamentaciones internacionales y nacionales;
- d) prestar apoyo financiero y técnico a fin de mejorar la sanidad y el bienestar de los animales en el desarrollo agrícola, en particular para programas de fomento de la capacidad.

9. FOMENTAR LA INVESTIGACIÓN Y EL DESARROLLO

Los Estados y las organizaciones intergubernamentales deberían:

- a) integrar un enfoque participativo al diseñar un programa y asignar recursos destinados a I+D, y centrarse en las tecnologías, prácticas, métricas e instituciones necesarias para mejorar la eficiencia en el uso de los recursos, fortalecer la resiliencia y garantizar la equidad y responsabilidad sociales en múltiples sistemas de cría de ganado;
- b) posibilitar actividades de investigación participativas a fin de fomentar la integración de múltiples sistemas de conocimientos sobre ganadería, incluido el mejoramiento animal;
- c) fomentar la colaboración de investigadores en plataformas y procesos de innovación de criadores y otros interesados a fin de garantizar la difusión de los hallazgos de investigación y el intercambio de buenas prácticas.

Los Estados, las organizaciones intergubernamentales y el sector privado deberían:

- d) aprovechar el potencial de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) a fin de recopilar, compartir y utilizar la información en diferentes sistemas ganaderos, garantizando un acceso amplio, en particular de mujeres y comunidades vulnerables y marginadas.

10. EXAMINAR Y MEJORAR LOS INDICADORES Y LA METODOLOGÍA Y DETERMINAR DEFICIENCIAS EN LOS DATOS

La FAO, en coordinación con los organismos internacionales y nacionales competentes y otras partes interesadas pertinentes, debería:

- a) examinar los conjuntos de datos, los indicadores y las metodologías que se necesitan para realizar el seguimiento y evaluar el desarrollo agrícola sostenible para la seguridad alimentaria y la nutrición, utilizando herramientas tales como el Censo Agropecuario Mundial y la preparación de indicadores para los ODS, y determinar las lagunas en la información;
- b) examinar formas de mejorar el seguimiento de los cambios en los pastizales y su biodiversidad, así como de informar sobre su situación a nivel mundial.
- c) poner a disposición en línea una relación de medidas normativas basadas en datos empíricos así como actuaciones de organizaciones de productores, el sector privado y otros interesados que contribuyen al desarrollo agrícola sostenible para la seguridad alimentaria y la nutrición.

RECOMENDACIONES RELATIVAS A SISTEMAS GANADEROS ESPECÍFICOS

Los Estados, las organizaciones intergubernamentales y otras partes interesadas deberían examinar la función de los distintos sistemas ganaderos en todas las políticas agrícolas, de seguridad alimentaria y de nutrición y fomentar vías de eficiencia y sostenibilidad orientadas al desarrollo agrícola sostenible que se adapten a la especificidad de cada uno de los sistemas. En particular, deberían:

11. RECONOCER LA IMPORTANCIA DE LOS SISTEMAS AGRÍCOLAS MIXTOS DE PEQUEÑA ESCALA PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y LA NUTRICIÓN Y APOYARLOS MEDIANTE:

- a) la mejora de la viabilidad económica y el acceso a los mercados; el otorgamiento de prioridad a mercados más justos y medidas para superar los obstáculos que afrontan sobre todo las mujeres, los grupos marginados y los grupos vulnerables que participan en la gestión de actividades ganaderas en pequeña escala;
- b) la creación de un entorno propicio para las organizaciones colectivas y las actuaciones de los pequeños productores; la inversión en información e infraestructuras de los mercados, incluidos los mercados informales;
- c) el fortalecimiento de la seguridad, la tenencia y el título de propiedad de tierras consuetudinarias, los derechos de propiedad y la gobernanza de los recursos naturales comunes basándose en las Directrices voluntarias del CSA sobre la gobernanza responsable de la tenencia de la tierra, la pesca y los bosques y otros instrumentos pertinentes en el marco jurídico internacional;
- d) el aprovechamiento del potencial del ganado como medio de vida sostenible en los sistemas agrícolas mixtos de pequeña escala.

12. RECONOCER Y APOYAR EL PAPEL SINGULAR QUE DESEMPEÑAN LOS SISTEMAS DE AGRICULTURA PASTORAL MEDIANTE:

- a) el fortalecimiento del papel que las organizaciones pastorales locales desempeñan en la gobernanza y gestión adaptativa de la tierra a fin de aumentar la resiliencia de los sistemas y hogares de agricultura pastoral, en particular respecto del cambio climático, los conflictos y las crisis prolongadas, así como la volatilidad de precios;
- b) el análisis de la utilización de mecanismos de financiación innovadores para invertir en la prestación de servicios básicos adaptados a las necesidades y formas de vida de los pastores, en particular educación adecuada desde una perspectiva cultural, sanidad, comunicaciones, agua potable y servicios de saneamiento, y sistemas de energías renovables;
- c) el estudio de formas de mejorar los vínculos de los pastores con los mercados locales, nacionales e internacionales;
- d) el fortalecimiento de la seguridad, la tenencia y el título de propiedad de tierras consuetudinarias, los derechos de propiedad y la gobernanza de los recursos pastorales basándose en las Directrices voluntarias del CSA sobre la gobernanza responsable de la tenencia de la tierra, la pesca y los bosques y otros instrumentos pertinentes en el marco jurídico internacional;
- e) la facilitación de movilidad de los pastores, incluido el tránsito transfronterizo, a través de las infraestructuras, instituciones, acuerdos y reglas pertinentes.

13. FOMENTAR LA SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE PASTOREO COMERCIALES MEDIANTE:

- a) el apoyo a la gestión sostenible del ganado, los pastos y los piensos a fin de reducir al mínimo los factores ambientales externos perjudiciales, en particular a través del fomento de modelos

- de producción que conserven la biodiversidad y los servicios ecosistémicos y reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero;
- b) el análisis de posibilidades técnicas específicas de cada contexto e iniciativas normativas para la integración de plantas y animales en diversas escalas como, por ejemplo, sistemas agrosilvopastorales;
 - c) el fomento de prácticas que mejoren la eficiencia en el uso de los recursos y la resiliencia de los sistemas pastorales comerciales.

14. ABORDAR LOS RETOS ESPECÍFICOS DE LOS SISTEMAS GANADEROS INTENSIVOS MEDIANTE:

- a) la garantía de que las condiciones laborales y de vida de los trabajadores, en especial las mujeres y otros trabajadores vulnerables, incluidos trabajadores temporales y migrantes, en todas las etapas de producción, transformación y distribución, cumplan las normas internacionales y estén protegidas por leyes internas;
- b) la realización de una evaluación del ciclo de vida a lo largo de toda la cadena alimentaria a fin de determinar opciones para el incremento de la producción al tiempo que se reducen al mínimo los efectos ambientales negativos y el uso excesivo de energía, agua, nitrógeno y otros recursos naturales;
- c) la mejora de la eficiencia técnica mediante el seguimiento del desempeño de los distintos rebaños y animales;
- d) el apoyo a la salud y bienestar de los animales y su mejora a través del fomento de buenas prácticas y el establecimiento y refuerzo de normas sólidas para diferentes especies en sistemas intensivos, basándose en las directrices de la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) e iniciativas del sector privado;
- e) el estudio y la aplicación de enfoques para la reducción del empleo de sustancias antimicrobianas en la producción ganadera;
- f) la elaboración de enfoques innovadores, con organizaciones de agricultores, en diversas escalas, a fin de facilitar el uso de estiércol como fertilizante orgánico y fomentar la utilización de los coproductos de cultivos o los residuos y desperdicios como alimento de los animales, en particular a través de innovaciones tecnológicas.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo agrícola desempeña un papel principal en la mejora de la seguridad alimentaria y la nutrición³, al aumentar la cantidad de alimentos y su diversidad; actuar como impulsor de la transformación económica; y al ser la agricultura la principal fuente de ingresos de una mayoría de quienes viven en la más extrema pobreza. La obtención de suficientes ingresos procedentes de la agricultura es fundamental para los 1 300 millones de personas que trabajan en el sector y determina de forma directa su seguridad alimentaria. La dilatada experiencia adquirida en numerosos países a lo largo de muchos años demuestra que el desarrollo agrícola y el crecimiento de toda la economía son necesarios para mejorar la seguridad alimentaria y la nutrición, y que el primero puede reforzar el segundo.

El desarrollo agrícola, desde la Segunda Guerra Mundial, ha hecho posible avanzar notablemente en la producción de alimentos. Ello ha obedecido en gran medida a una combinación de crecimiento económico, avances en materia de tecnología y conocimientos, y mejora de la gestión a lo largo de las cadenas de suministro. Este aumento de la producción ha tenido lugar sobre todo gracias a la intensificación, la especialización y las economías de escala que dependen cada vez más de insumos, como son por ejemplo piensos y fuentes de energía no renovables. No obstante, los sistemas de ganadería extensiva basados en pastizales, los sistemas pastoriles y los sistemas mixtos de cultivos y ganado en pequeña escala que no dependen de insumos externos también han contribuido de forma significativa a aumentar el suministro de alimentos.

Este incuestionable avance no se ha producido sin la aparición de una serie constante de inquietudes. Los críticos cuestionan si las orientaciones actual y futura del desarrollo agrícola son sostenibles. Entre las diversas inquietudes figura, por ejemplo, el hecho de que en la actualidad surja nuevamente el debate sobre la capacidad de los sistemas alimentarios y agrícolas mundiales de suministrar sosteniblemente alimentos nutritivos a una población cada vez mayor habida cuenta de la denominada “triple carga” de la malnutrición, esto es, la persistencia de una considerable inseguridad alimentaria, desnutrición e hipernutrición; además, existe inquietud acerca del comportamiento social de los sistemas alimentarios, la degradación de la tierra, el agua dulce y los ecosistemas tanto a nivel local como mundial, y la repercusión de la agricultura en las emisiones de gases de efecto invernadero y, a su vez, los efectos del cambio climático en la agricultura.

A largo plazo, los precios mundiales de los alimentos en términos reales han tendido a disminuir, aunque encubriendo una gran volatilidad de los precios a corto plazo, como consecuencia de un mayor ritmo de crecimiento de la oferta de alimentos que de la demanda. Este hecho ha suscitado preocupación en cuanto a que estas tendencias pasadas puedan entorpecer los incentivos para invertir en el desarrollo agrícola futuro y, en concreto, dificultar su sostenibilidad a largo plazo.

Hay puntos de vista opuestos con respecto a si el apoyo a la agricultura con un alto coeficiente de mano de obra o el fomento de mejoras de la productividad, y la rentabilidad, en la agricultura, incluso en detrimento de prácticas de uso intensivo de mano de obra, son la mejor vía para lograr un desarrollo agrícola sostenible a fin de alcanzar la seguridad alimentaria y la nutrición en general. La agricultura puede impulsar el crecimiento económico, lo que a su vez favorece oportunidades de empleo rural y urbano no agrícola. Sin embargo, en muchos países, la población rural va en aumento, lo que genera inquietud sobre su subsistencia y su seguridad alimentaria y nutrición, especialmente en el caso de quienes no poseen tierras y son vulnerables. Aunque la urbanización ha continuado a buen ritmo, y por lo general los habitantes de las ciudades están mejor alimentados que los de zonas rurales⁴, la

³ “Existe seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico, social y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos a fin de llevar una vida activa y sana” (Cumbre Mundial sobre la Alimentación, 1996). En 2009, en la Cumbre Mundial sobre la Seguridad Alimentaria se declaró que “los cuatro pilares de la seguridad alimentaria son la disponibilidad, el acceso, la utilización y la estabilidad”. La *disponibilidad* es el suministro de alimentos a través de la producción, la distribución y el intercambio; el *acceso* es la asequibilidad de los alimentos y la asignación de estos, así como las preferencias de las necesidades individuales y familiares de cada miembro del hogar; la *utilización* consiste en el metabolismo de los alimentos por las personas, derivado de la diversidad y la calidad de los alimentos, las buenas prácticas de atención y alimentación y la elaboración de los alimentos, determinando así el estado nutricional de la persona; y la *estabilidad* se refiere a la estabilidad de las otras tres dimensiones a lo largo del tiempo.

⁴ Los datos empíricos comparativos entre países demuestran una y otra vez que los niños de las zonas urbanas están mejor alimentados que los de las zonas rurales. Por ejemplo, en 82 de 95 países en desarrollo para los que se dispone de datos, la proporción de niños con insuficiencia ponderal es menor en las zonas urbanas (UNICEF, 2013).

población rural que se ha desplazado a las ciudades, sobre todo en la fase transitoria de urbanización, sigue padeciendo inseguridad alimentaria.

En este contexto, en octubre de 2014, el CSA, en su 41.º período de sesiones plenarias, pidió al Grupo de alto nivel de expertos que elaborara un informe sobre el desarrollo agrícola sostenible para la seguridad alimentaria y la nutrición en el que se tratara la función de la ganadería, a fin de presentarlo en su 43.º período de sesiones plenarias en 2016. Se trata de un tema de gran pertinencia para los ODS así como para la aplicación de la Declaración de Roma sobre la Nutrición de 2014 y el cumplimiento del derecho humano universal a la alimentación.

Esta amplia y extensa petición conlleva abordar una serie de preguntas clave, como por ejemplo: ¿qué función desempeña el desarrollo agrícola y qué dirección debe tomar para contribuir plenamente al suministro sostenible de alimentos nutritivos?; ¿qué se puede hacer para mejorar la forma en que se conducen nuestros sistemas alimentarios y agrícolas desde el punto de vista económico, social y ambiental?; ¿puede el desarrollo agrícola restablecer los sistemas naturales ya estresados que sostienen la producción de alimentos ahora y en el futuro?; ¿qué papel pueden desempeñar las vías hacia el desarrollo agrícola sostenible en el respaldo a medios de vida dignos para lograr el objetivo general de la seguridad alimentaria y la nutrición?

En el presente informe, la agricultura se interpreta en el sentido más estricto del término, esto es, los cultivos y el ganado. La pesca y la acuicultura se abordaron en un informe especial del Grupo de alto nivel de expertos de 2014, en tanto que la actividad forestal se tratará en un informe que será publicado en 2017. El término *ganado* se utiliza para designar a los animales terrestres domesticados que se crían para la producción de alimentos. No se incluyen las abejas, los insectos y los alimentos silvestres.

Las cuestiones de la *sostenibilidad* y el *desarrollo agrícola* son especialmente complejas pues, al igual que la mayoría de los temas abordados hasta ahora por el Grupo de alto nivel de expertos, requieren una perspectiva integrada a largo plazo. Esto supone analizar la dinámica del sector de la agricultura. También implica la necesidad de adoptar una visión muy amplia del sector en sí, en particular sus vínculos con el desarrollo económico en general, con cuestiones relativas a los recursos naturales, demográficas, sociales y culturales, y con las tendencias que afectan a estos aspectos a largo plazo. Por último, supone tener en cuenta las interacciones entre las tres dimensiones de la sostenibilidad, a saber, ambiental, económica y social, que deben garantizarse y consolidarse para generaciones futuras, y hacerse en muy distintas escalas y en una amplia variedad de contextos específicos.

En el marco de la cuestión general del desarrollo agrícola, y tal y como se refleja en el título, este informe hace especial hincapié en los componentes *ganaderos* de los sistemas agrícolas, dada su función como motor del desarrollo de la agricultura y el sector alimentario, como factor de impulso de los principales cambios económicos, sociales y ambientales que tienen lugar en los sistemas alimentarios de todo el mundo, y como cauce para entender las cuestiones en torno al desarrollo agrícola sostenible en su conjunto.

El sector ganadero ocupa un lugar central en el desarrollo de los sistemas alimentarios. Se trata de un sector de la agricultura especialmente dinámico y complejo, que representa en torno a un tercio del producto interno bruto (PIB) agrícola mundial y tiene repercusiones en la demanda de piensos, en la concentración de mercados en las cadenas de suministro agrícolas, en la intensificación de la producción a nivel de las explotaciones, en los ingresos agrícolas, en el uso de la tierra y en la nutrición y la salud de personas y animales. La ganadería ha marcado en muchos casos la velocidad de cambio en la agricultura en los últimos decenios. Es la mayor usuaria de los recursos de la tierra; las praderas y pastos permanentes representan el 26 % de la superficie terrestre del planeta y los cultivos forrajeros suponen una tercera parte de las tierras cultivables en el mundo. La ganadería está estrechamente ligada al sector de los cultivos forrajeros, genera coproductos como, por ejemplo, estiércol y tracción animal, y en muchas economías actúa de depósito de riqueza y red de seguridad. Es parte integrante de la identidad cultural, las prácticas tradicionales, los valores y los paisajes de numerosas comunidades en todo el mundo. La ganadería tiene asimismo efectos profundos en el medio ambiente, en particular si se tienen en cuenta los efectos indirectos de los cambios en el uso de la tierra y la producción de cultivos forrajeros.

Está cada vez más demostrado que algunos de los principales desafíos a los que se enfrenta la agricultura dependen de la evolución del sector ganadero. Tal es el caso, por ejemplo, de la salud humana a través de las cargas de la desnutrición y la hipernutrición. Y lo mismo ocurre en el caso del medio ambiente. La presión sobre el sector agrícola, y las consecuencias para los cambios en las

pautas de utilización de la tierra, dependerán considerablemente de la evolución de la demanda de alimentos de origen animal.

La producción ganadera tiene lugar en una amplia gama de sistemas de explotación agrícola: sistemas extensivos, como por ejemplo el pastoreo en el caso del ganado rumiante o el forrajeo en el caso de aves de corral y cerdos; sistemas intensivos, en los que miles de animales se alimentan con raciones de piensos concentrados en instalaciones recintadas; y los numerosos sistemas intermedios que existen entre ambos.

Por tanto, es fundamental definir vías para reducir al mínimo los efectos ambientales, económicos y sociales de la ganadería que resulten perjudiciales, y potenciar los que sean beneficiosos. Basándose en esta premisa, el sector ganadero puede servir también de ejemplo para que el sector agrícola más amplio estudie posibles vías hacia el desarrollo agrícola sostenible para la seguridad alimentaria y la nutrición, con miras a recomendar medidas adecuadas que los responsables de la formulación de políticas y las partes interesadas podrían adoptar en diferentes contextos.

El consumo es esencial para determinar la aplicabilidad de las vías dirigidas al desarrollo agrícola sostenible, tanto a escala local como mundial. El consumo se considera, en este informe sobre el desarrollo agrícola sostenible, un factor clave de la producción y el desarrollo agrícolas. Las hipótesis sobre futuros hábitos de consumo de alimentos son fundamentales y las cuestiones relativas a la nutrición y el consumo se examinarán de forma más específica en un informe del Grupo de alto nivel de expertos sobre nutrición y sistemas alimentarios que se publicará en 2017. En conjunto, estos dos informes pretenden contribuir de forma significativa a orientar los debates sobre sistemas alimentarios sostenibles a lo largo de la cadena alimentaria desde la producción hasta el consumo.

El debate en torno a la sostenibilidad, y sobre la futura orientación del desarrollo agrícola, no está exento de esferas de controversia y diferentes opiniones sobre posibles trayectorias. Un objetivo importante de este informe es intentar esclarecer los debates para los responsables de la formulación de políticas y todas las partes interesadas presentando las controversias actuales de forma íntegra y equilibrada.

El informe está estructurado como se indica a continuación. En el primer capítulo se describe un enfoque de desarrollo agrícola sostenible en la perspectiva de la seguridad alimentaria y la nutrición, incluida la propuesta de un *marco conceptual* para el desarrollo agrícola sostenible en favor de la seguridad alimentaria y la nutrición, y una tipología de sistemas de explotación ganadera, que se utilizará para estructurar y analizar las cuestiones tratadas a lo largo del informe.

A continuación, en el Capítulo 2, se muestra un análisis de las principales *tendencias y factores* que afectan a la agricultura, en particular al sector ganadero, de acuerdo con distintas hipótesis de proyección hasta 2050.

En el Capítulo 3 se determinan los principales *retos de sostenibilidad* para el desarrollo de sistemas ganaderos, incluidos los cultivos forrajeros asociados, y su contribución a los objetivos en materia de seguridad alimentaria y nutrición, y se señalan puntos críticos, tensiones, riesgos y puntos de inflexión que es necesario abordar.

En el Capítulo 4 se esboza un marco y posibles *vías y respuestas* para hacer frente a dichos retos, tanto a nivel mundial como en diferentes sistemas de explotación agrícola, incluidos los obstáculos para su aplicación. Se incluye la consideración de distintas perspectivas, visiones y exposiciones sobre las vías que tienen posibilidad de alcanzar el desarrollo agrícola sostenible para la seguridad alimentaria y la nutrición. Breves estudios de casos ilustran la gran variedad de experiencias prácticas en contextos diferentes.

1 EL DESARROLLO AGRÍCOLA SOSTENIBLE PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y LA NUTRICIÓN: ENFOQUE Y MARCO CONCEPTUAL

Este capítulo tiene por objeto crear un entendimiento común del concepto de desarrollo agrícola sostenible para la seguridad alimentaria y la nutrición. En él se esbozan el enfoque y los conceptos utilizados en el presente informe.

En la Sección 1.1 se explica brevemente la función del desarrollo agrícola como impulsor del desarrollo económico y social para la mejora de la seguridad alimentaria y la nutrición. Para ello, se examina el concepto de sostenibilidad, en consonancia con los marcos conceptuales establecidos por el Grupo de alto nivel de expertos que vinculan la seguridad alimentaria y la nutrición a sistemas alimentarios sostenibles (HLPE, 2014). En la sección se ofrece un marco conceptual que articula los diferentes elementos del desarrollo agrícola sostenible y se establece a su vez la lógica del presente informe.

En la Sección 1.2 se explica el papel fundamental del sector ganadero en el desarrollo agrícola sostenible para la seguridad alimentaria y la nutrición y se exponen los motivos por los que este informe se centra especialmente en la ganadería. En la Sección 1.3 se propone una tipología de sistemas de explotación agrícola utilizada en el presente informe.

1.1 ¿Qué es el “desarrollo agrícola sostenible para la seguridad alimentaria y la nutrición”?

A fin de entender el concepto de “desarrollo agrícola sostenible para la seguridad alimentaria y la nutrición” es necesario considerar la dinámica del desarrollo agrícola, a saber: qué hace, cuáles son los resultados y de qué forma actúa en relación con los dos objetivos clave de sostenibilidad y seguridad alimentaria y nutrición.

El desarrollo agrícola tiene un papel fundamental que desempeñar en relación con la reducción de la pobreza, en el contexto del desarrollo y crecimiento económicos en su conjunto. Además, habida cuenta de la importancia económica y social de la agricultura, que proporciona sustento al 38,3 % del total de la mano de obra mundial (FAO, 2015a), así como de la importancia de los alimentos como necesidad básica del ser humano, el desarrollo agrícola constituye una esfera fundamental para el marco de los derechos humanos de consenso universal, que comprende la realización progresiva del derecho a la alimentación. Si se tiene en cuenta la importancia crucial del desarrollo agrícola para garantizar la seguridad alimentaria y la nutrición, reducir la pobreza y asegurar la ordenación sostenible de los recursos naturales, el desarrollo agrícola sostenible resulta primordial para la aplicación de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) acordados en 2015.

¿Qué relación existe entre la seguridad alimentaria, los sistemas alimentarios sostenibles y el desarrollo agrícola sostenible? De acuerdo con el Grupo de alto nivel de expertos (2014), “los sistemas alimentarios sostenibles son sistemas alimentarios que garantizan la seguridad alimentaria y la nutrición para todos de manera que no se pongan en peligro las bases económica, social y ambiental que generarán seguridad alimentaria y nutrición para las generaciones futuras”.

En el presente informe, el desarrollo agrícola sostenible se contempla en su contribución al logro de la seguridad alimentaria y la nutrición y se define como sigue:

Definición 1 Desarrollo agrícola sostenible

El desarrollo agrícola sostenible es el desarrollo agrícola que contribuye a mejorar la eficiencia de los recursos, fortalecer la resiliencia y garantizar la equidad y responsabilidad sociales de la agricultura y los sistemas alimentarios a fin de velar por la seguridad alimentaria y la nutrición para todos, ahora y en el futuro.

1.1.1 El desarrollo agrícola en relación con la seguridad alimentaria y la nutrición

El desarrollo agrícola es fundamental para la seguridad alimentaria en varios sentidos, pues contribuye a la disponibilidad de alimentos, al acceso a estos y a su estabilidad y, gracias a la diversidad de los alimentos producidos, a su utilización. Ha acompañado el crecimiento demográfico al triplicar la producción agrícola mundial en 50 años, con un incremento de la superficie de tierras cultivadas de solo un 12 % (FAO, 2014a), gracias en particular a la “Revolución Verde”, aunque con importantes variaciones entre los distintos países y regiones. La Revolución Verde se basó en el trabajo de científicos especializados en cultivos y estuvo orientada a cultivos específicos, implicó la utilización de variedades de alto rendimiento y expandió el riego y la aplicación de fertilizantes y plaguicidas sintéticos, así como técnicas de gestión mejoradas. Pero la especialización de los sistemas agrícolas ha provocado un importante volumen de pérdida de biodiversidad, que podría afectar a la sostenibilidad ambiental de los sistemas de explotación agrícola y a la posibilidad de obtener una diversidad de suministros de alimentos en el futuro⁵.

Hoy en día, las personas padecen hambre no por el hecho de que no haya alimentos suficientes en el mundo, sino porque no se los pueden costear o no disponen de medios para producirlos. Lo que en definitiva importa es el acceso a los alimentos, la demanda efectiva de alimentos (esto es, la demanda de las personas que pueden pagar por ellos) y la forma en que los alimentos se distribuyen entre los países y dentro de estos, así como en los hogares y entre hombres y mujeres (Grafton *et al.*, 2015). Una parte significativa de la población mundial produce alimentos para consumo propio.

El crecimiento demográfico, el aumento de los ingresos, la urbanización y los cambios en las dietas se consideran los principales impulsores del incremento de la demanda de producción agrícola en las próximas décadas. En el Capítulo 2 se ofrece una descripción detallada de estos factores de impulso. Baste señalar aquí que, basándose en las proyecciones de las Naciones Unidas de 2008 en cuanto a una población mundial de 9 150 millones de personas en 2050 y la continuación de las tendencias de consumo, la FAO estima que el volumen de la producción agrícola mundial en 2050 habrá de ser un 60 % mayor que en el período 2005-07 (FAO, 2012a). Algunos productos ganaderos, en particular aves de corral, podrían registrar un crecimiento mucho mayor al de esta cifra media total. Los sistemas de producción y los mecanismos de acceso a los mercados que se dispondrán para hacer frente a la creciente demanda de alimentos en las distintas regiones del mundo son una cuestión fundamental para el futuro de la agricultura y el sistema alimentario mundial. Los incrementos de producción en cifras absolutas en la magnitud proyectada por la FAO no se lograrán sin dificultad, pues la presión sobre las tierras, el agua y otros recursos va en aumento. Los cambios en la alimentación, como una contribución a dietas más sanas, y la reducción de las pérdidas y el desperdicio de alimentos también podrían atenuar el ritmo de incremento de la demanda previsto. De acuerdo con la FAO, los datos indican, con cierta cautela, que a nivel mundial existen recursos suficientes para satisfacer la demanda adicional prevista para 2050, pero que la disponibilidad de recursos, los ingresos y el crecimiento demográfico están distribuidos de forma desigual y la escasez de recursos a nivel local probablemente siga siendo un obstáculo significativo en la obtención de seguridad alimentaria para todos (FAO, 2012a).

La relación entre el desarrollo agrícola y el acceso a los alimentos es un aspecto central, debido a la paradoja de que la mayoría de los 792 millones de personas que padecen hambre en el mundo⁶ se encuentra entre los agricultores y la población rural. Como se reconoce en el *Informe sobre el desarrollo mundial 2008: Agricultura para el desarrollo* (BIRF/Banco Mundial, 2007), tres de cada cuatro personas pobres en países en desarrollo viven en zonas rurales y la mayoría depende directa o indirectamente de la agricultura para su subsistencia.

En el *Informe sobre el desarrollo mundial* se puso de manifiesto cómo, en los países “basados en la agricultura” en particular, la agricultura y las industrias vinculadas a ella son esenciales para la reducción de la pobreza y la inseguridad alimentaria de masas y será necesario llevar a cabo una revolución de la productividad en la explotación agrícola en pequeña escala, un sector que en estos países tiende a registrar un predominio de mujeres. En los países “en transformación”, el *Informe sobre el desarrollo mundial* sugiere que la pobreza rural extrema debe abordarse mediante la apertura de

⁵ Según el informe de la FAO titulado *La situación de los recursos zoogenéticos mundiales para la alimentación y la agricultura* (FAO, 2007), un total de 1 491 razas, esto es, un 20 %, se clasificaron como expuestas a riesgo. Sin embargo, la cifra real podría ser aún mayor, ya que se carecía de datos para el 36 % de las razas.

⁶ Véase FAOSTAT: <http://faostat3.fao.org/download/D/FS/E> (consultado en junio de 2016).

diversas vías de salida de la pobreza, en particular a través del paso hacia una agricultura de mayor valor, el aumento de la actividad económica no agrícola basada en zonas rurales y la prestación de asistencia a quienes están en fase de transición para abandonar la agricultura. También en los países “urbanizados”, la agricultura puede ayudar a reducir la pobreza rural que aún persiste si los pequeños productores pueden unirse a cadenas de mercados de alimentos modernas y si pueden generarse puestos de trabajo en la agricultura y la agroindustria junto con la creación y aplicación de mercados para los servicios ambientales. El *Informe sobre el desarrollo mundial* propone una revitalización del sector agrícola atajando la subinversión y la mala inversión en la agricultura, reduciendo la pobreza, garantizando el crecimiento económico, mejorando los medios de vida y fortaleciendo la seguridad alimentaria en el mundo en desarrollo (Recuadro 1).

La preocupación sobre la capacidad de la agricultura y los sistemas alimentarios de poder mejorar los resultados nutricionales ha aumentado al irse reconociendo progresivamente el “hambre encubierta” o la carencia de micronutrientes, que afecta a las personas subalimentadas así como a las que pueden satisfacer sus necesidades *energéticas* pero no sus necesidades *nutricionales* esenciales para la salud y el desarrollo humanos. Los deficientes resultados nutricionales son consecuencia de dietas desequilibradas, la falta de acceso a agua potable y saneamiento (HLPE, 2015) y las condiciones de salud. Gran parte del África subsahariana y el subcontinente de Asia meridional sufren una elevada prevalencia del hambre encubierta.

Recuadro 1 Los mundos rurales: la importancia de la agricultura en la economía

La agricultura ofrece empleo a 1 300 millones de personas en todo el mundo, de las que un 97 % se encuentra en países en desarrollo. Entre un 60 % y un 99 % de los hogares rurales obtienen sus ingresos de la agricultura en 14 países con datos comparables.

Países agrícolas: La agricultura es la principal fuente del crecimiento y genera, en promedio, el 32 % del crecimiento del PIB (principalmente porque la agricultura representa una gran proporción del PIB). La mayor parte de los pobres viven en las zonas rurales (70 %). En este grupo de países habitan 417 millones de personas, principalmente al sur del Sáhara. El 82 % de la población rural subsahariana habita en países agrícolas.

Países en proceso de transformación: La agricultura ha dejado de ser la fuente principal de crecimiento y contribuye, en promedio, solo un 7 % al crecimiento del PIB. Sin embargo, la pobreza afecta desproporcionadamente a las zonas rurales, donde habita el 82 % de la población pobre. Este grupo de países, ejemplificado por China, India, Indonesia, Marruecos y Rumania, tiene una población rural de más de 2 200 millones de personas. El 98 % de la población rural de Asia meridional, el 96 % de la de Asia oriental y el Pacífico y el 92 % de la de Medio Oriente y África septentrional vive en países en proceso de transformación.

Países urbanizados: La contribución directa de la agricultura al crecimiento económico de estas naciones es aún menor (5 % en promedio) y la pobreza es principalmente urbana. Aun así, las zonas rurales albergan al 45 % de los pobres, y las agroindustrias y el sector de la alimentación representan hasta un tercio del PIB. En este grupo de países, que comprende 255 millones de habitantes de zonas rurales, se incluyen la mayoría de los países de América Latina y el Caribe y muchos de Europa y Asia central. El 88 % de la población rural de ambas regiones pertenece a países urbanizados.

Fuente: BIRF/Banco Mundial (2007).

El problema de la desnutrición se ha ampliado a la denominada “triple carga” de malnutrición, a saber, la subalimentación, la carencia de micronutrientes y la obesidad. La excepcionalmente amplia y rápida transición que han experimentado los países en los últimos decenios hacia la denominada “dieta occidental” (Popkin *et al.*, 2012) ha dado lugar a un aumento del consumo medio de azúcares y carbohidratos refinados, grasas refinadas, aceites y carnes rojas y elaboradas. Entre las preocupaciones por la salud humana asociadas con la dieta figuran el sobrepeso y la obesidad, las enfermedades cardiovasculares, la diabetes y las enfermedades autoinmunes, así como algunos tipos de cáncer (Murray *et al.*, 2013). La transición a dietas más occidentales está relacionada con el aumento de los ingresos y la urbanización en el mundo en desarrollo, así como con cambios de tipo social, tecnológico y económico en los sistemas alimentarios. El consumo excesivo, sobre todo de algunos grupos de alimentos, y la obesidad asociada a este ha sido un problema fundamentalmente de la población rica en países de bajos ingresos y de la población pobre en países de altos ingresos; no obstante, la situación está cambiando y en los países de ingresos medianos e incluso cada vez más en países de ingresos bajos se da un panorama desigual, con una tendencia a un desplazamiento del

exceso de consumo y la obesidad de la población rica hacia la pobre, sobre todo en el caso de las mujeres (Dinsa *et al.*, 2012). Estos temas se tratarán en profundidad en el próximo informe del Grupo de alto nivel de expertos sobre nutrición y sistemas alimentarios (2017).

1.1.2 El desarrollo agrícola “sostenible” para la seguridad alimentaria y la nutrición

El carácter y la complejidad de los debates actuales difieren de los mantenidos en el decenio de 1970, cuando las iniciativas mundiales para acabar con el hambre abrieron la puerta a la Revolución Verde. Posteriormente, se produjo una oleada de preocupaciones relativas a la sostenibilidad que se centraban en la dimensión *ambiental*, al acumularse pruebas de las consecuencias de la inadecuada atención prestada a los ecosistemas y al uso de los recursos naturales en relación con los sistemas de producción, elaboración y distribución de alimentos. Las preocupaciones más importantes se centraron en los efectos del desarrollo agrícola en la disponibilidad y calidad de los recursos hídricos, la degradación del suelo, la calidad del aire, las emisiones de gases de efecto invernadero y el cambio climático, así como en los ecosistemas y la biodiversidad. Las *desigualdades sociales* que generó la Revolución Verde también fueron objeto de crítica, ya que la incorporación de las nuevas prácticas y tecnologías se vinculó estrechamente a procesos de diferenciación social e incrementos de los precios de las tierras, afectando sensiblemente a la situación socioeconómica de la población pobre en zonas rurales.

La persistencia del hambre y la malnutrición, el hecho de que esta última esté adoptando nuevas formas y el aumento de los precios de los alimentos en 2007-08 han hecho resurgir la preocupación en cuanto al “gran reto” (Hertel, 2015) que supone alimentar de forma sostenible al planeta y cada vez se presta más atención a la función de las tres dimensiones —económica, ambiental y social— de las vías hacia el desarrollo que deberían permitir la consecución de las metas globales de seguridad alimentaria y nutrición.

En el presente informe, el desarrollo agrícola sostenible engloba las dimensiones económica, social y ambiental del desarrollo, incluidas las condiciones ecosistémicas y el bienestar humano, en la medida en que todas ellas afectan en última instancia a la seguridad alimentaria y la nutrición. La importancia de un enfoque multidimensional que otorgue pleno reconocimiento a las repercusiones sociales, culturales y humanas del desarrollo agrícola, incluidos los problemas de salud humana, se ve reforzada por las consideraciones que figuran a continuación.

En primer lugar, está aumentando la preocupación por el hecho de que la inseguridad alimentaria y los obstáculos a la realización del derecho a la alimentación son bastante a menudo el resultado de desigualdades sociales, en diferentes niveles, tales como el acceso dispar a activos de producción, desequilibrios de poder entre los grupos sociales y discriminación en relación con la pertenencia étnica, el sexo, la generación, las creencias religiosas o el lugar de residencia. Para una parte significativa de la población mundial, en particular pequeños productores, pastores, trabajadores agrícolas, pescadores artesanales y poblaciones indígenas, el acceso a la tierra y la seguridad de la tenencia se presentan como elementos esenciales para el logro del derecho a la alimentación. En contextos urbanos, las desigualdades sociales y económicas afectan a la seguridad alimentaria y la nutrición de los hogares de bajos ingresos y de las poblaciones minoritarias, también con brechas de género y generacionales, que dan lugar a un acceso diferenciado a los productos ganaderos, las frutas frescas y las hortalizas.

En segundo lugar, se reconocen en mayor medida los riesgos y beneficios para la salud humana y el bienestar relacionados con la industrialización, intensificación y concentración de la producción agrícola y la ampliación del comercio internacional con cadenas de suministro de alimentos más largas y complejas. Las enfermedades transmitidas por los alimentos como consecuencia de la contaminación biológica (patógenos, microbios) o productos químicos siguen siendo una causa importante de problemas para la salud humana relacionados principalmente con productos alimentarios frescos, como por ejemplo alimentos de origen animal y frutas y hortalizas. Los sistemas de vigilancia y presentación de informes han mejorado en los países desarrollados, pero siguen planteando problemas en muchos países en desarrollo en los que la capacidad es limitada y los protocolos de inocuidad están menos arraigados, sobre todo en los mercados informales. La nueva aparición y el resurgimiento de enfermedades zoonóticas, esto es, enfermedades transmitidas de los animales a los humanos, a menudo en sistemas en los que hay gran proximidad entre humanos y animales, incluso en explotaciones ganaderas urbanas, constituyen también una grave preocupación como quedó

reflejado en los brotes de gripe aviar y porcina, y el síndrome respiratorio agudo y grave (SRAG), que causaron muertes, dolencias graves y costos muy importantes para su contención y erradicación. Un riesgo conexo para la salud humana que cada vez preocupa más es la resistencia a los antimicrobianos vinculada al uso de antibióticos para animales de cría, sobre todo en sistemas intensivos.

En tercer lugar, aumenta la preocupación por el hecho de que la forma en que se producen y consumen actualmente los alimentos conlleva repercusiones sociales y de desarrollo humano de gran alcance. Los alimentos se producen cada vez más en sistemas de mayor tamaño, más formales y más intensivos. Con frecuencia, los alimentos se venden en mercados mundiales para su distribución después de una transformación y envasado minuciosos, a través de supermercados. La intensificación y la industrialización de la agricultura y las cadenas alimentarias han dado lugar a una mayor variedad de alimentos a menor precio que tienen asegurada su disponibilidad durante todo el año para un mayor número de personas, con una disminución del riesgo de enfermedades transmitidas por los alimentos gracias a los controles de gestión de las cadenas de suministro. Sin embargo, también existe preocupación por cuestiones como el cuidado y bienestar de los animales de cría y el riesgo de enfermedades en humanos y animales relacionadas con la producción intensiva; las consecuencias de distanciarse a los consumidores de la producción agrícola, lo que hace que desconozcan los procesos de producción de sus alimentos; la pérdida de “factores de protección” en el paso de dietas más tradicionales a una “dieta occidental” moderna, con riesgos asociados de perder diversidad de nutrientes y alimentaria, incluida la diversidad microbiana (Miller, 2014).

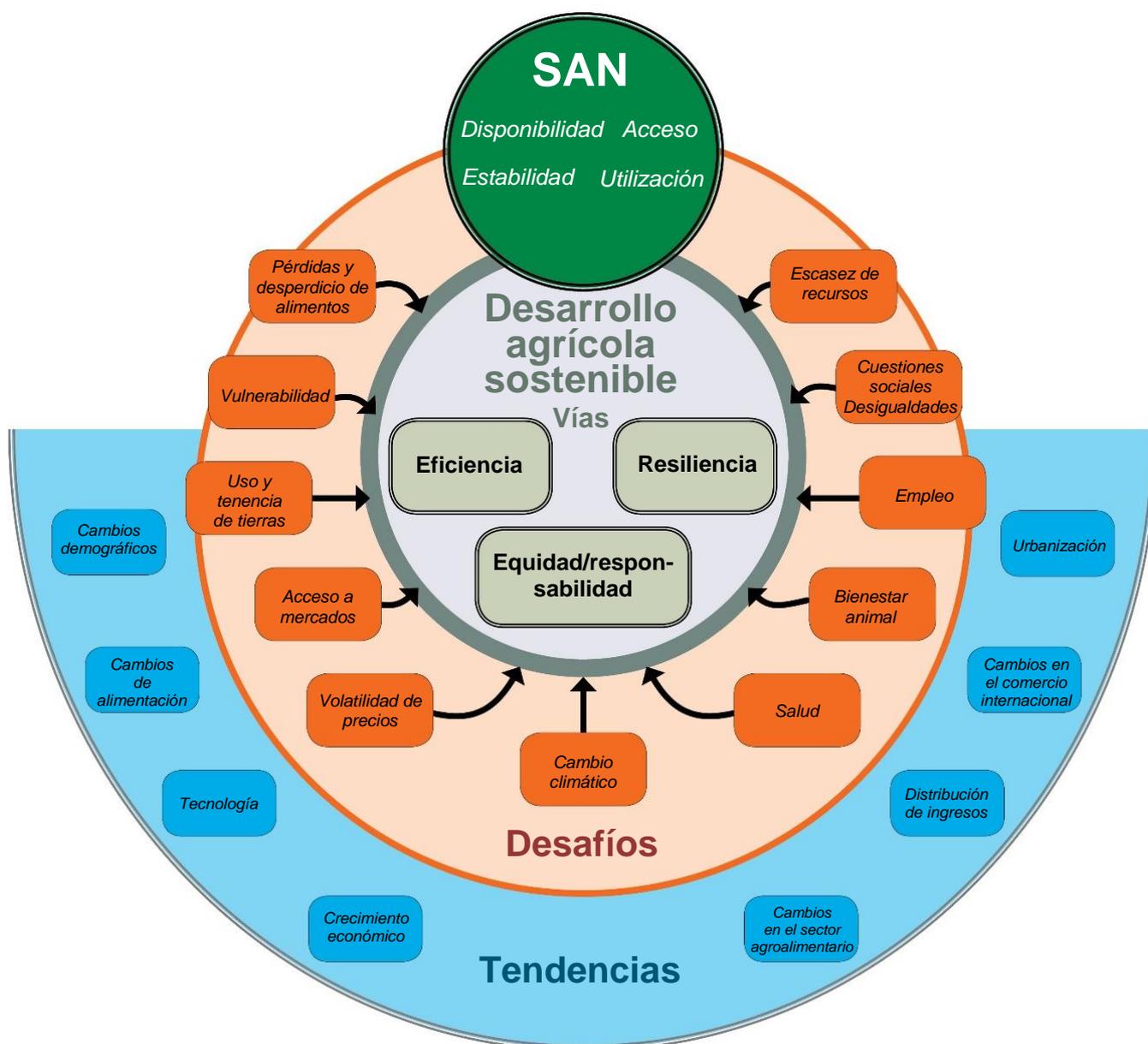
En cuarto lugar, hay una serie de preocupaciones de carácter económico y social vinculadas al aumento de la concentración del mercado en las últimas décadas entre las empresas que venden productos alimentarios e insumos agrícolas. Muchas de estas empresas son transnacionales, por lo que venden en mercados internacionales y tienen mucho más poder de mercado que los productores agrícolas a los que compran los productos de granja y a los que venden semillas, fertilizantes y otros insumos (Lang, 2004; James *et al.*, 2012). Esto puede marginar aún más a las poblaciones más vulnerables. También se plantean problemas para los consumidores por la ampliación de lo que a veces se denomina la “revolución de los supermercados”, en particular en países en desarrollo. Las empresas de mayor tamaño influyen en el desarrollo de los productos y las tecnologías de elaboración, mientras que los relativamente pocos canales minoristas dominantes pero competitivos ejercen influencia en los gustos y elecciones de los consumidores. Aunque la producción y distribución en mayor escala ejerce presión a la baja en los precios de los alimentos, algunos también piensan que estas tendencias perjudican una nutrición sana mediante la fácil disponibilidad de productos alimenticios elaborados baratos, lo que a menudo se ve exacerbado por la publicidad dirigida a grupos particulares de consumidores, incluidos los niños (Lan, 2004; Nestlé, 2012).

1.1.3 Marco conceptual

El objetivo central de este informe consiste en determinar los retos que la agricultura debe afrontar y proponer a los responsables de formular políticas y otras partes interesadas posibles vías hacia la consecución del desarrollo agrícola sostenible para la seguridad alimentaria y la nutrición. El marco conceptual utilizado en el presente informe (Figura 1) ilustra los elementos y las relaciones que sirven de orientación a las vías hacia el desarrollo agrícola sostenible para la seguridad alimentaria y la nutrición. Está basado en un entendimiento de las posibles contribuciones del desarrollo agrícola sostenible a la seguridad alimentaria y la nutrición en diferentes contextos, en la determinación de los retos desde el plano mundial hasta el nivel de las explotaciones que el desarrollo agrícola debe afrontar para mejorar su sostenibilidad, y en las formas de avanzar por lo que se refiere a las “vías hacia el desarrollo agrícola sostenible” a fin de contribuir a la seguridad alimentaria y la nutrición.

Este marco es compatible con la definición de seguridad alimentaria y nutrición, la definición de sistemas alimentarios sostenibles ofrecida por el Grupo de alto nivel de expertos (HLPE, 2014) y la definición de desarrollo agrícola sostenible indicada anteriormente en este informe.

Figura 1 Marco conceptual: la relación entre el desarrollo agrícola sostenible y la seguridad alimentaria y la nutrición



El marco reconoce que los sistemas alimentarios engloban múltiples componentes, niveles, escalas y sectores, que afectan a otros sistemas y se ven afectados por estos. Puede aplicarse en varios contextos, desde el plano local y nacional hasta el internacional, así como dentro de sistemas de explotación agrícola y entre estos.

El nivel inferior recoge las *tendencias* que determinan el contexto del desarrollo agrícola, en particular en cuanto a la demanda, la población y el aumento de los ingresos, la tecnología, la urbanización y los cambios en la alimentación, en un contexto de desarrollo económico y social, y diversas normas y prácticas culturales. Las *tendencias* y sus interacciones configuran los *desafíos* que ha de abordar el desarrollo agrícola sostenible.

En el segundo nivel se determinan los *desafíos* que afrontan los sistemas de explotación agrícola. Estos desafíos pueden ser transversales o más pertinentes para determinados sistemas y situaciones. Los desafíos afectan a la producción de alimentos y vienen determinados por las dotaciones de recursos naturales, las estructuras de las tecnologías y explotaciones, las prácticas de escala y de gestión, los mecanismos de tenencia y uso de la tierra y la organización de la mano de obra en la agricultura.

En el tercer nivel, la Figura 1 identifica tres principios relacionados entre sí correspondientes al desarrollo agrícola sostenible, a saber, la eficiencia de los recursos, la resiliencia y la equidad y responsabilidad sociales. Por *eficiencia de los recursos* se entiende la eficiencia en su uso, lo que incluye la relación convencional entre los insumos de los factores y los productos, así como la relación entre el uso de recursos naturales y los efectos ambientales, que no se incorporan en los cálculos de productividad convencionales. La *resiliencia* comprende la capacidad de los sistemas de explotación agrícola de responder y adaptarse a las perturbaciones debidas a factores externos como el cambio climático y fenómenos meteorológicos, enfermedades y sucesos económicos como la volatilidad de los precios. En la *equidad y responsabilidad sociales* figuran cuestiones relativas a la distribución, el género, la tenencia y los derechos de propiedad, así como la responsabilidad social o de las empresas respecto de las prácticas empresariales éticas y el bienestar de los animales. Estos principios se explican más detalladamente en el Capítulo 4.

Estos principios permiten determinar posibles esferas de intervención en materia de políticas. Las soluciones y medidas pueden considerarse pertenecientes a tres categorías generales, a saber: los vínculos en el seno de los sistemas de explotación agrícola y alimentarios, y entre estos, a través de la diversificación y la integración; la organización económica a través de los mercados, el comercio y las cadenas alimentarias; y un marco propicio de gobernanza a través de medidas colectivas e institucionales. Las medidas dirigidas a aplicar vías hacia el desarrollo sostenible pueden ejecutarse en todos los niveles, desde el nivel de los sistemas de explotaciones agrícolas hasta los niveles nacional e internacional.

En la parte superior del diagrama figura el objetivo global, a saber, *la seguridad alimentaria y la nutrición* en sus cuatro dimensiones, al que se espera que conduzcan todas las vías dirigidas al desarrollo agrícola sostenible.

La Figura 1 no pretende captar toda la complejidad de las interrelaciones. El objetivo del marco conceptual es más bien servir de herramienta para analizar esferas clave de decisión dentro de los sistemas alimentarios pertinentes para el pensamiento a nivel mundial así como para determinados contextos agrícolas y alimentarios regionales o locales en los distintos sistemas de producción.

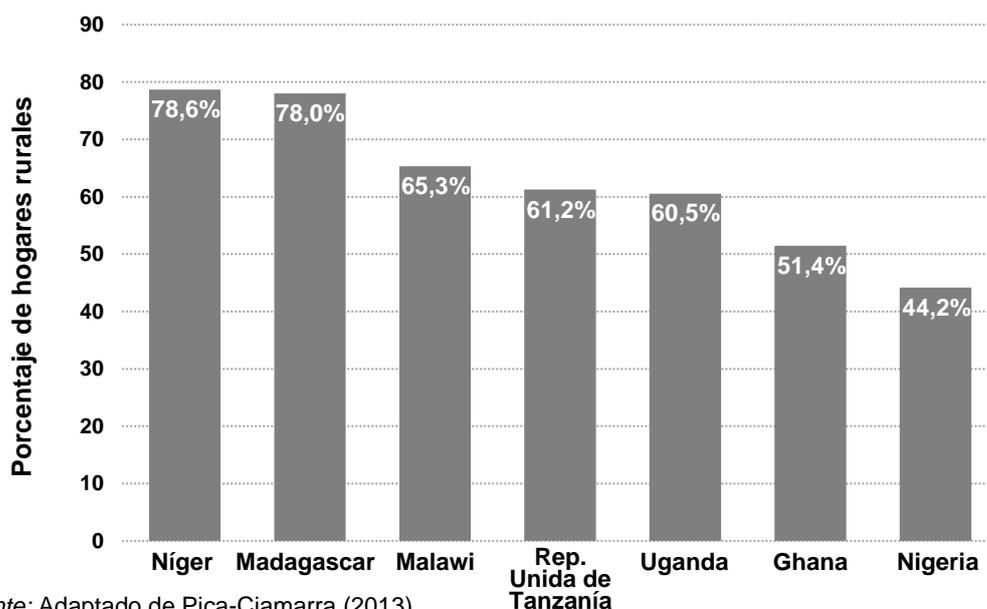
Un aspecto central del informe es el reconocimiento de que los sistemas alimentarios son dinámicos y evolucionan con el transcurso del tiempo. Así pues, en el informe se reconoce que la transición hacia sistemas alimentarios más sostenibles se consigue gracias a la adopción de *vías* hacia el desarrollo agrícola sostenible, que repercuten en los tres principios interrelacionados del desarrollo agrícola sostenible y, por consiguiente, en la seguridad alimentaria y la nutrición. Este marco, y de forma más general el informe, reconocen las dificultades de la interrelación entre la alimentación, el medio ambiente y la sociedad así como las características contextuales específicas en los distintos países y dentro de estos y los diferentes efectos de los cambios en las distintas partes interesadas de los sistemas alimentarios a lo largo de la cadena de suministro, así como en diferentes agentes sociales. Los retos y prioridades del desarrollo agrícola sostenible varían con el tiempo y de un país a otro y dependen de si la atención se centra en la explotación agrícola, o en los planos nacional o mundial. Todas las perspectivas y disciplinas diferentes, incluidas la economía, la agronomía, las ciencias sociales y la antropología, ofrecen conocimientos. También hay muchas partes interesadas que trabajan en el sistema y repercuten en él, y algunas de ellas dependen considerablemente de sistemas de explotación agrícola específicos para su integridad cultural, sus medios de vida y su seguridad alimentaria. El desarrollo agrícola se ve afectado tanto por los cambios en las explotaciones agrícolas como por aquellos ajenos a la agricultura, así como por toda una gama de políticas y reglamentos dirigidos a la agricultura o aplicables a otros sectores de la economía y la sociedad.

Pese a que la necesidad imperiosa de alcanzar seguridad alimentaria y una nutrición mejor para todos goza de amplia aceptación, la multitud de cauces, perspectivas y objetivos posibles ha llevado a la coexistencia de numerosos textos y evaluaciones de carácter contradictorio sobre el estado del desarrollo agrícola y, lo que es más importante, a desacuerdos sobre las direcciones y los instrumentos normativos más aptos para mejorar la sostenibilidad. Entre estos aspectos revisten especial importancia la orientación de mercado y las exposiciones sobre la soberanía alimentaria, que se examinan en el Capítulo 4.

1.2 El papel fundamental del sector ganadero

En el presente informe se hace especial hincapié en el sector de la ganadería y se reconoce la diversidad de los sistemas ganaderos, por sus funciones determinantes, negativas y positivas para el estado de la seguridad alimentaria y la nutrición de miles de millones de personas; como motor para el desarrollo del sector agrícola en su conjunto; por su carácter dinámico ante el rápido aumento de la demanda de alimentos de origen animal; y por su importancia respecto de los retos de sostenibilidad que afronta la agricultura en general.

Figura 2 Porcentaje de hogares rurales que poseen ganado



Fuente: Adaptado de Pica-Ciamarra (2013)

En 2013, el sector ganadero representaba una tercera parte del valor bruto de la producción agrícola mundial (FAOSTAT). Contribuye de forma muy positiva a los medios de vida y la nutrición, en particular en el caso de la población pobre y vulnerable en el mundo en desarrollo. Se suele afirmar que 1 300 millones de personas dependen de la ganadería para su subsistencia y que de ellos 600 millones son agricultores pobres⁷. Un estudio realizado por la FAO en siete países africanos, basado en las últimas encuestas de panel nacionales, indica que entre el 44 % y el 79 % de los hogares rurales poseen ganado (véase la Figura 2).

Para estos hogares rurales, la ganadería es parte integrante de su identidad cultural, sus prácticas tradicionales, sus valores y sus paisajes. La ganadería genera asimismo coproductos como, por ejemplo, estiércol y tracción animal, y en muchas economías actúa de depósito de riqueza y red de seguridad.

El sector ganadero ha sido uno de los de mayor ritmo de crecimiento en la agricultura mundial, debido al rápido aumento de la demanda en economías de ingresos bajos y emergentes. En Delgado *et al.* (1999) se destacó la importancia de la ganadería en el desarrollo agrícola, lo que llevó a acuñar la expresión “revolución ganadera”. La cría de ganado está también muy influenciada por los valores y la ética y desempeña un papel fundamental en la configuración de muchos paisajes y comunidades.

En 2013, se estimó que el número de cabezas de ganado en el mundo ascendía a 23 000 millones de aves de corral, 1 600 millones de reses, 2 000 millones de ovejas y cabras y 1 000 millones de cerdos (FAOSTAT)⁸. Entre el ganado productor de leche, las vacas tienen una gran importancia, y las ovejas,

⁷ Véase el enlace <http://www.livestockglobalalliance.org/>.

⁸ Téngase en cuenta que este “recuento” estimado corresponde a “un momento en particular” y se utiliza como indicador del volumen del sector ganadero. Debido al breve ciclo de producción de algunas especies, como por ejemplo las gallinas y los cerdos, el número de animales que utiliza el sector comercial de la carne a nivel mundial a lo largo de un año será considerablemente mayor.

cabras, caballos, búfalos y camellos producen leche de un valor nutricional particularmente alto. La ganadería también desempeña una importante función en el suministro de estiércol, energía, cueros, fibras y medicinas, así como al ser un importante activo de capital para los propietarios de ganado.

En 2010, productos animales como la carne, la leche y los huevos, sin incluir el pescado y los productos marinos, aportaron a nivel mundial el 16 % del total de calorías y el 31 % de las proteínas de la dieta (FAOSTAT). Estos productos son fuente de micronutrientes esenciales como el hierro, la vitamina A, el yodo y el zinc, contribuyendo así a una nutrición óptima. Todos los micronutrientes fundamentales presentes en alimentos de origen animal, salvo la vitamina B12, pueden encontrarse también en alimentos vegetales, pero su densidad y biodisponibilidad es mayor en los alimentos de origen animal convirtiéndolos en una importante fuente nutricional, sobre todo para grupos con necesidades altas como niños pequeños, mujeres embarazadas y lactantes y personas que padecen malnutrición (Gibson, 2011). El consumo de leche se relaciona especialmente con el aumento de estatura, al prevenir el retraso en el crecimiento, y el consumo de carne con la mejora del desarrollo cognitivo.

No obstante, el sector ganadero está muy relacionado con efectos negativos en la situación de los recursos naturales de la tierra, como por ejemplo las emisiones altas de gases de efecto invernadero, la deforestación y la conversión de tierras sobre todo para monocultivo con el fin de generar piensos, la pérdida de biodiversidad y la reducción de la calidad y disponibilidad de recursos hídricos. El sector también está implicado en conflictos respecto de los derechos sobre la tierra y el acceso a los recursos naturales.

La ganadería es la principal usuaria de recursos de tierras en el mundo. En 2013, con casi 3 400 millones de hectáreas, las praderas y pastos permanentes representaron el 26 % de la superficie terrestre mundial, esto es, la superficie emergida del planeta no cubierta por el hielo (FAOSTAT). La FAO calcula que entre un tercio y el 40 % de las tierras cultivables del mundo se utiliza para producir cultivos forrajeros (FAO, Modelo de contabilidad ambiental para la ganadería mundial, GLEAM⁹). En conjunto, las praderas y pastos permanentes y las tierras empleadas en la producción de piensos representan pues el 80 % del total de tierras agrícolas¹⁰.

En términos generales, a nivel mundial, se estima que la ganadería representa el 14,5 % de las emisiones de gases de efecto invernadero, cuando se tienen en cuenta todas las emisiones directas e indirectas a lo largo de la cadena de producción, incluidos el cambio de uso de la tierra, la producción de piensos y el transporte (FAO, 2013a). La ganadería es una importante usuaria de recursos hídricos, incluida el agua de riego destinada a la producción de piensos, pero esto varía considerablemente de un país a otro y entre los distintos sistemas de producción y las estimaciones del volumen de agua utilizada y sus efectos siguen siendo objeto de controversia, a menudo en función de si el sistema ganadero depende de sistemas de secano o de regadío.

Varios autores (Altieri, 1999; Gliessman, 1997; Thrupp, 2000; Perfecto *et al.*, 2009) han señalado que la biodiversidad en los agroecosistemas, incluido el componente animal, realiza importantes servicios ecológicos además de la producción de alimentos. Estos servicios incluyen el reciclado de nutrientes, la polinización, la lucha contra las plagas, la regulación del microclima y procesos hidrológicos locales, la detoxificación de productos químicos nocivos, el control de las emisiones de gases de efecto invernadero, la reducción de riesgos en condiciones ambientales impredecibles y la conservación de los ecosistemas naturales circundantes. La producción agrícola en sí depende de ecosistemas sanos. Como sugieren la FAO y la Plataforma de Investigación de Biodiversidad Agrícola (2011), los sistemas agrícolas no pueden reducirse a sistemas simplificados de insumos-productos, pues funcionan mejor si la interrelación de los componentes y funciones de los diferentes ecosistemas se mantiene y se optimiza mediante el fomento de sinergias positivas entre los cultivos, las razas y la diversidad de los ecosistemas naturales. Los animales suelen ser una parte fundamental de estos ciclos. Sin embargo, la gran diversidad de sistemas ganaderos en todo el mundo hace que la ganadería tenga efectos variables en la viabilidad socioeconómica de las comunidades y en los recursos naturales y el medio ambiente, incluido el cambio climático.

La producción y productos ganaderos también pueden comportar riesgos importantes para la salud, sobre todo en lo que se refiere a enfermedades transmitidas por los alimentos, enfermedades emergentes y peligros ocupacionales. Existen además importantes inquietudes sociales y éticas como

⁹ Véase el enlace <http://www.fao.org/gleam/es/>.

¹⁰ En FAOSTAT, las tierras agrícolas comprenden: la tierra arable, las praderas y pastizales permanentes y los cultivos permanentes.

la salud humana, el cuidado animal y la responsabilidad social empresarial asociadas con numerosos sistemas ganaderos, con los costos sociales y económicos correspondientes, así como problemas relacionados con la falta de tenencia y acceso al crédito, sobre todo en el caso de las mujeres, y la marginación de personas vulnerables, pueblos indígenas, migrantes y personas sin tierras.

Algunas de estas inquietudes son pertinentes para determinados países y sistemas, mientras que la diversidad de normas y preferencias sociales, culturales y políticas requiere la adopción de un enfoque desglosado y específico de cada contexto para el desarrollo agrícola sostenible en favor de la seguridad alimentaria y la nutrición.

En un documento reciente del Programa mundial para una ganadería sostenible, en el que se reúnen tendencias dispares, factores de impulso y oportunidades con el fin de aprovechar el desarrollo agrícola sostenible para la seguridad alimentaria y la nutrición, se señala que hay “gran necesidad de un discurso integral, unificador y basado en datos empíricos sobre el papel de la ganadería en el desarrollo sostenible” (GASL, 2014). En el presente informe se intenta abordar esa necesidad.

1.3 La tipología de los sistemas de explotación agrícola

La diversidad en la agricultura es resultado de la evolución conjunta, en el tiempo y el espacio, de las sociedades humanas y los ecosistemas, a través de la práctica de explotación agrícola, que se desarrolla en diferentes modelos de utilización de los recursos y trayectorias de desarrollo (Ploeg y Ventura, 2014). La heterogeneidad de los sistemas agrícolas refleja, en muchos sentidos, la diversidad de las respuestas social, económica y ecológica a las cambiantes condiciones de adaptación en contextos diferentes (Ploeg, 2010).

El análisis y las recomendaciones presentadas en este informe se basan en el reconocimiento de la diversidad de los sistemas agrícolas a escala mundial, utilizando una clasificación simplificada de sistemas de explotación agrícola. Esta clasificación no pretende abarcar toda la variabilidad empírica de sistemas de explotación agrícola de todo el mundo, sino ayudar a los responsables de la formulación de políticas y otras partes interesadas a hacer frente a los diversos retos y a elaborar vías y estrategias específicas de cada contexto en diferentes escalas. Las vías hacia el desarrollo agrícola sostenible y las respuestas para superar los retos que afronta la agricultura varían considerablemente de un país a otro, entre distintos sistemas agrícolas y a lo largo del tiempo.

La diversidad de sistemas de producción ganadera, a nivel mundial, ha quedado plasmada en diferentes sistemas de clasificación (FAO, 1996; Herrero *et al.*, 2009; Robinson *et al.*, 2011). En la mayoría de casos, los sistemas ganaderos se tratan como un subconjunto de los sistemas de explotación agrícola. El sistema de clasificación de la ganadería propuesto por la FAO (1996) comprende todos los casos en los que la ganadería aporta “más del 10 % del valor de la producción agrícola total o los casos en que contribuciones intermedias como la tracción animal o el estiércol suponen más del 10 % del valor total de los insumos adquiridos”. Los sistemas de producción ganadera se dividen en dos categorías generales, a saber, “sistemas de producción exclusivamente ganadera”, ya sea “sin tierras” o “basados en pastizales”, y “sistemas mixtos de explotación agrícola”, ya sean “de secano” o “de regadío”. Estas categorías generales se dividen a su vez para tomar en cuenta las zonas agroecológicas y distinguir monogástricos de rumiantes.

En estudios posteriores, como el de Robinson *et al.* (2011), se llamó la atención sobre el hecho de que esta clasificación general incluye características que no pueden medirse utilizando los conjuntos de datos espaciales disponibles, especialmente a una escala mundial. Es importante destacar también que la aplicación del concepto de unidad de explotación agrícola —una referencia espacial— a algunos sistemas ganaderos puede resultar difícil, si se tiene en consideración el carácter móvil de muchos sistemas de cría de ganado, como el pastoreo, y el hecho de que, para muchos de estos sistemas, el uso colectivo de las tierras constituye un rasgo central.

En términos generales, tal como han sugerido Robinson *et al.* (2011) y Notenbaert *et al.* (2009), la clasificación propuesta por la FAO (1996) puede utilizarse como punto de referencia, ya que “ofrece una estratificación importante a través de la cual describir, visualizar y analizar la ganadería y las cuestiones relacionadas con esta, y constituye una línea de referencia útil que puede perfeccionarse, mejorarse y adaptarse con el tiempo” (Robinson *et al.*, 2011).

Cuadro 1 Proporción de los sistemas de ganadería en las poblaciones de animales y en los principales productos ganaderos

Cabezas de población (porcentaje)						
	De pastoreo	Mixto	De engorde	Doméstico	Intermedio	Industrial
Vacuno y búfalos	32,7 %	64,0 %	3,3 %	n.d.	n.d.	n.d.
Pequeños rumiantes	44,2 %	55,8 %	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Cerdos	n.d.	n.d.	n.d.	45,2 %	16,6 %	38,2 %
Gallinas	n.d.	n.d.	n.d.	18,5 %		81,5 %
Producción (porcentaje)						
	De pastoreo	Mixto	De engorde	Doméstico	Intermedio	Industrial
Leche de vacuno y búfalo	32,5 %	67,5 %	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Carne de vacuno y búfalo	30,7 %	57,0 %	12,2 %	n.d.	n.d.	n.d.
Leche de pequeños rumiantes	37,6 %	62,4 %		n.d.	n.d.	n.d.
Carne de pequeños rumiantes	44,3 %	55,7 %	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Porcino	n.d.	n.d.	n.d.	26,2 %	17,6 %	56,2 %
Carne de pollo	n.d.	n.d.	n.d.	1,8 %	n.d.	98,2 %
Huevos	n.d.	n.d.	n.d.	7,9 %	n.d.	92,1 %

Fuente: FAO, GLEAM, año base 2010. En este cuadro, los pequeños rumiantes corresponden principalmente a ovejas y cabras.

A efectos del presente informe, se emplea una clasificación simplificada de cuatro sistemas generales de producción ganadera, a saber: mixtos en pequeña escala, pastoriles, de pastoreo comercial e intensivos. Los sistemas basados en las plantas se agrupan en una quinta categoría a fin de tomar en cuenta sus posibles vínculos con los sistemas ganaderos.

A la hora de diferenciar estas categorías, se consideraron cinco principios rectores:

- i) las características del sistema ganadero;
- ii) la interacción entre los sistemas ganaderos y los sistemas de explotación agrícola completos;
- iii) la coherencia con el conjunto de pruebas científicas, reconociendo que la definición precisa de los límites puede variar considerablemente según los diferentes contextos y condiciones de los países;
- iv) tal como han sugerido Robinson *et al.* (2011), espacio para la investigación de futuros avances en respuesta a los factores de alcance mundial;
- v) la importancia de estudiar cuestiones relativas a la seguridad alimentaria y la nutrición, tales como el acceso a los alimentos, los mercados y los medios de producción.

El Modelo de contabilidad ambiental para la ganadería mundial (GLEAM), elaborado por la FAO, ofrece estimaciones de la importancia relativa de esos sistemas ganaderos diferentes (véase el Cuadro 1).

1.3.1 Sistemas mixtos de explotación agrícola en pequeña escala

Esta categoría abarca los siguientes sistemas del GLEAM: “mixtos”, “de cría doméstica” e “intermedios”. Los sistemas agrícolas mixtos en pequeña escala combinan ganado y cultivos en la explotación. Se encuentran en todos los países del mundo, pero se concentran principalmente en África y Asia. En los países en desarrollo, la mayoría de explotaciones agrícolas combinan cultivos con ganadería y suelen estar gestionadas por pequeños productores. Estas explotaciones pequeñas, que a menudo poseen solo unos pocos animales, producen hasta el 80 % de los alimentos consumidos en Asia y el África subsahariana¹¹. La diversidad dentro de estos sistemas permite sinergias positivas entre los cultivos y el ganado, como el reciclado de los desechos animales y residuos de cultivos, y un

¹¹ Véase: http://www.fao.org/fileadmin/templates/nr/sustainability_pathways/docs/Factsheet_SMALLHOLDERS.pdf (consultado en junio de 2016).

empleo multifuncional del ganado. Los sistemas agrícolas mixtos de secano se dan en zonas templadas de Europa y América y en las regiones subhúmedas de África y América Latina (de Haan *et al.*, 2001).

Las explotaciones agrícolas mixtas en pequeña escala son las más diversas a nivel interno de todos los tipos de explotación, suelen emplear mano de obra familiar e incluyen propiedades urbanas y periurbanas, especialmente para la cría de cerdos y aves de corral y alguna producción láctea¹². Los cerdos y aves de corral suelen producirse en sistemas agrícolas mixtos, donde los cultivos proporcionan pienso y el ganado suministra estiércol para los fertilizantes de los cultivos, a menudo en un sistema en gran medida cerrado.

Son importantes para el suministro de alimentos a nivel local en cadenas cortas de mercado. Estos sistemas ganaderos ofrecen múltiples beneficios no comerciales como, por ejemplo, alimentos para el consumo familiar, estiércol, tracción animal y combustible. Generan empleo local y cohesión social sumamente valiosa en muchas zonas rurales.

El acceso a la tierra puede limitar el crecimiento de estas empresas agrícolas y, por consiguiente, la capacidad de lograr economías de escala y mejorar la eficiencia productiva, lo que a menudo da lugar al éxodo de mano de obra familiar joven, sobre todo hombres, dejando a menudo una población desproporcionadamente femenina y envejecida con menos capacidad de adoptar nuevas habilidades.

Suelen depender de insumos externos y, por tanto, son sensibles a la variabilidad de los precios de insumos y productos. Las granjas que están peor integradas en los mercados financieros y de productos básicos en cadenas largas de mercado tienen cierta resiliencia a la volatilidad de los precios, pero pueden ser vulnerables a las perturbaciones meteorológicas y al cambio climático. Su pequeño tamaño suele asociarse a una escasa viabilidad financiera y los pequeños productores no siempre pueden satisfacer las medidas y normativas sanitarias que demandan los mercados de cadena larga.

A menudo se basan en procesos ecológicos como el reciclado de nutrientes (en una economía circular), y los efectos de la producción de aves de corral y cerdos en pequeña escala, por ejemplo, en la degradación del medio ambiente pueden ser menos importantes que en el caso de sistemas ganaderos a gran escala (FAO, 2008).

Los sistemas mixtos de explotación agrícola en pequeña escala se relacionan con una gran variedad de estrategias de subsistencia con diferentes niveles de integración en los mercados (HLPE, 2013a). Los sistemas agrícolas diversificados que han desarrollado estos pequeños productores suelen caracterizarse por la presencia de especies de animales diferentes y razas para fines diversos. En determinadas circunstancias, en respuesta a presiones y oportunidades, los sistemas agrícolas mixtos en países desarrollados y países en desarrollo han pasado a ser sistemas agrícolas especializados que dependen en gran medida del uso de insumos externos.

1.3.2 Sistemas pastoriles

Esta categoría se incluye en el sistema “de pastoreo” del GLEAM. Los sistemas pastoriles son el resultado de un proceso de evolución conjunta entre las poblaciones y el medio ambiente. Han desarrollado diversos modos de tenencia y gestión de la tierra que guardan estrecha relación con la movilidad, el uso de recursos mancomunados y la capacidad de los animales de convertir la vegetación local en alimentos y energía. El pastoreo reviste importancia a escala mundial para las poblaciones humanas que sustenta, los servicios alimentarios y ecológicos que proporciona, las contribuciones económicas que hace a algunas de las regiones más pobres del mundo y las civilizaciones perdurables que contribuye a mantener (Nori y Davies, 2007; IMPS, 2008).

El pastoreo tiene lugar mayormente en el mundo en desarrollo, en zonas donde la producción intensiva de cultivos es limitada o físicamente imposible (FAO, 2001). El Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA) calcula que el número de pastores asciende a unos 200 millones (FIDA, 2009a). En diferentes contextos, la cría extensiva de ganado puede combinarse con la producción de cultivos, sobre todo para consumo de los hogares.

Los sistemas pastoriles se encuentran desde las tierras áridas de África y la Península Arábiga hasta las tierras altas de Asia y América Latina, en el Sahel, el Sáhara, el Cuerno de África, Oriente Medio, Asia central y China, en algunas partes de América Latina y en zonas montañosas de todo el mundo.

¹² Para consultar un estudio exhaustivo de agricultura en pequeña escala, véase el informe del Grupo de alto nivel de expertos (HLPE, 2013a).

Están muy extendidos en zonas áridas con escasez e irregularidad de precipitaciones, recursos hídricos y recursos forrajeros naturales. En estas zonas, son una de las principales actividades económicas de las que dependen las poblaciones más pobres como fuente de alimento e ingresos en efectivo. La ganadería pastoril también supone la principal garantía para millones de pobres cuyos medios de vida dependen de la agricultura de secano. Los sistemas pastoriles tienen bajos niveles de productividad en términos físicos debido a la dependencia de recursos locales que suelen ser escasos y de poca calidad y al acceso limitado a la adquisición de insumos, lo que da lugar a un nivel bajo de utilización de insumos y aportación de productos en general.

Tienen un grado de biodiversidad relativamente alto en forma de especies ganaderas y razas de animales adaptadas a las condiciones locales.

Estos sistemas suelen ser tradicionales y utilizan tierras comunes que se recogen en los derechos de propiedad consuetudinarios y jurídicos. Ello implica que las garantías y activos de que disponen los pastores obedecen a la propiedad de animales y no a derechos privados sobre las tierras. El acceso de los pastores a la tierra se ve amenazado por la presión a menudo notable sobre el medio ambiente, la competencia por la tierra con otras actividades económicas y la frecuencia de las sequías.

Los pastores han desarrollado diferentes estrategias a lo largo del tiempo a fin de mantener un equilibrio entre los pastos, el ganado y las personas, tales como la cría de diversas especies y razas a fin de hacer una utilización óptima de diferentes condiciones ecológicas; el control del acceso a los recursos hídricos a fin de gestionar la utilización de los pastos; la inversión en animales, sobre todo en hembras fértiles, como garantía frente a las sequías, enfermedades y otras situaciones extremas (Hesse y MacGregor, 2006; ODI, 2009). La distribución de activos conforme a acuerdos sociales basados en sistemas de reciprocidad también constituye una estrategia importante en la continuación social y económica de las formas de vida del pastoreo.

1.3.3 Sistemas de pastoreo comercial

Esta categoría se incluye también en el sistema “de pastoreo” del GLEAM. Los sistemas de pastoreo comercial pueden encontrarse tanto en países desarrollados como en países en desarrollo en zonas cubiertas por pastizales, pero también en fronteras forestales en las que los pastos se extienden a costa de los bosques y tierras arboladas como la selva amazónica en el Brasil. Los países de América Latina pueden caracterizarse por tener un pequeño número de agricultores comerciales, que producen el grueso de la producción agrícola y coexisten con un número mucho mayor de pequeñas granjas. Los sistemas de pastoreo comercial (y cría en granjas) en Australia, el Canadá, el oeste de los Estados Unidos de América y Nueva Zelandia son empresas mucho más grandes que en Europa o en Asia, África y Oriente Medio. El pastoreo comercial es importante en la producción de carne de vacuno, productos lácteos y ganado ovino en las zonas agroecológicas correspondientes.

Estos sistemas son predominantes en lugares en los que abunda el pasto y hay una reserva de mano de obra rural que poder contratar. A medida que los sistemas de pastoreo y cría en granjas se intensifican, los productores pueden aumentar la producción mediante la siembra de especies de pasto mejoradas. La utilización de razas de animales de alto rendimiento también puede ser un rasgo importante de estos sistemas con distintos niveles de dependencia de los insumos externos. Una distinción importante entre los sistemas pastoriles y los sistemas de pastoreo comercial es que estos últimos tienen mayor seguridad de acceso a la tierra y derechos de propiedad de la tierra más sólidos, así como un vínculo más plenamente desarrollado con las cadenas de valor mundiales.

En diferentes zonas agroecológicas, el pastoreo comercial es importante para la producción de carne de vacuno y ovino. En Europa, suele ser la principal forma de valorizar los pastizales. El pastoreo comercial también puede ser resultado de la conversión de bosques y tierras arboladas, como ha ocurrido en el Brasil. La intensificación y el impacto ambiental de estos sistemas pueden variar de forma significativa en los diversos biomas.

1.3.4 Sistemas de cría intensiva de ganado

Esta categoría abarca los siguientes sistemas del GLEAM: “industrial” y “de engorde”. Los sistemas de cría intensiva de ganado son más habituales en la producción porcina y avícola y pueden encontrarse en todas las regiones del mundo, en especial en países de altos ingresos y economías emergentes. Pueden encontrarse sistemas intensivos sin tierras en torno a los conglomerados urbanos de Asia

oriental y sudoriental, América Latina o cerca de las principales zonas de producción o importación de piensos de Europa y América del Norte (de Haan *et al.*, 2001).

Los sistemas de cría intensiva de ganado tienen un alto nivel de productividad (número de unidades animales por trabajador o productividad animal por trabajador), que se manifiesta en una sustitución intensiva de mano de obra y tierras por capital, una elevada dependencia de insumos externos, incluidos piensos y combustibles fósiles, y la aplicación de formas de organización basadas en una división del trabajo. Los sistemas intensivos buscan oportunidades de ampliar la explotación agrícola y aumentar el tamaño, aprovechando las economías de escala para mejorar la competitividad. Son empleadores relativamente importantes de mano de obra contratada.

Su objetivo principal consiste en ampliar al máximo la rentabilidad basándose en lo siguiente: i) la eficiencia técnica y de gestión en la utilización de los recursos, en particular recursos de pienso, por parte de animales con un elevado potencial de rentabilidad; ii) la búsqueda de recursos de piensos más baratos sea cual fuere su origen; iii) la intensificación de la densidad de ocupación animal por unidad de superficie (por hectárea, por metro cuadrado de instalaciones), ya que estas operaciones tienen elevados costos de inversión y funcionamiento.

Están muy bien integrados en las cadenas de suministro de productos básicos (insumo y producto, incluso a través del comercio internacional), que promueven costos de producción lo más bajos posible, la normalización de los productos y altos niveles de rigor sanitario. Las tecnologías y prácticas utilizadas tienden a ser relativamente uniformes en todo el mundo. Como resultado, los agentes de las fases iniciales y finales ejercen una influencia decisiva en la normalización de los procesos técnicos a nivel de las explotaciones y a lo largo de sus cadenas de suministro (productos alimenticios, equipos, genética animal y productos veterinarios). Esto también tiene repercusiones en la concentración regional de las explotaciones y la elaboración de alimentos.

1.3.5 Vinculación con sistemas basados en las plantas

Aunque este informe se centra principalmente en los sistemas de ganadería, también reconoce la complementariedad entre sistemas de cultivos y ganaderos.

En los sistemas basados en plantas, donde los animales representan menos del 10 % del valor de la producción total de la explotación, el ganado sigue siendo muy importante como salida para la producción de cultivos forrajeros y como posible fuente de diversificación y valor añadido, en particular en los casos en que el acceso a la tierra es limitado. En el Capítulo 2 se describen de forma más precisa estos vínculos entre cultivos y ganado y en el Capítulo 4 se pone de relieve la posible contribución de la integración y la diversificación a las vías hacia un desarrollo agrícola sostenible.

Sistemas de producción de cultivos y piensos

Esta categoría comprende vastas zonas de tierra plantada con un pequeño número de cultivos en los que se utilizan, con bastante frecuencia, métodos que requieren un uso intensivo de insumos externos. En el caso de los monocultivos de cereales, en particular maíz y soja, la relación con los sistemas ganaderos intensivos se establece mayormente a través de las cadenas mundiales de productos básicos (comercializados).

Sistemas en pequeña escala basados en las plantas

La especialización de los sistemas en pequeña escala en la producción de plantas puede ser el resultado de condiciones agroecológicas más adecuadas para estrategias agrícolas basadas en una combinación de cultivos diferentes o el resultado de la especialización del mercado. La producción intensiva de hortalizas frescas para el mercado por parte de pequeños productores especializados depende del uso del estiércol animal, lo que es habitual en entornos periurbanos, y constituye un buen ejemplo de un sistema de explotación agrícola en el que la contribución de la producción animal es mínima pero, sin embargo, útil y en el que hay margen para aumentar los productos ganaderos, en especial las aves de corral.

1.4 Observaciones finales

El desarrollo agrícola sostenible es el desarrollo agrícola que contribuye a mejorar la eficiencia de los recursos, fortalecer la resiliencia y garantizar la equidad y responsabilidad sociales de la agricultura y los sistemas alimentarios a fin de velar por la seguridad alimentaria y la nutrición para todos, ahora y en el futuro.

Se podría decir que la ganadería es el sector más dinámico de la agricultura, con repercusiones socioeconómicas para la demanda de piensos, la concentración y la intensificación, y la mejora de la creación de ingresos y el estado nutricional y la salud. Los sistemas de cría de ganado también están estrechamente relacionados con los sectores de los cultivos, tanto en gran escala como en pequeña. La cría de ganado contribuye de forma directa a la subsistencia y nutrición gracias a la producción y venta de alimentos de origen animal y genera subproductos entre los que figuran estiércol y energía, que actúan como depósito de riqueza, además de formar parte integrante de las prácticas tradicionales, las culturas, los valores y los paisajes de muchas comunidades en todo el mundo. La ganadería tiene también una importante repercusión en el medio ambiente, tanto positiva como negativa, sobre todo si se tienen en cuenta los efectos en el cambio del uso de la tierra y la calidad del agua.

Entre las cuestiones más importantes del desarrollo agrícola sostenible para la seguridad alimentaria y la nutrición figuran cuestiones transversales y cuestiones que varían de un sistema ganadero a otro, así como entre las distintas situaciones que se dan en el ámbito nacional y entre los países. La diversidad biológica y cultural incorporada en los sistemas de explotación agrícola y el conocimiento asociado a la práctica de la agricultura en distintos agroecosistemas debe tomarse en cuenta al diseñar vías sostenibles adaptadas. Esta diversidad constituye un activo importante para las vías hacia el desarrollo agrícola sostenible que sostienen la seguridad alimentaria y la nutrición en diferentes niveles, así como para la capacidad de adaptar la producción agrícola al cambio climático y diversificar las dietas. Las vías hacia un desarrollo agrícola sostenible deben tener en cuenta los importantes vínculos entre los sectores de cultivos y ganadero. Esta diversidad queda plasmada en este informe mediante cuatro tipos generales: sistemas mixtos de explotación agrícola en pequeña escala, sistemas pastoriles, sistemas de pastoreo comercial y sistemas de cría intensiva de ganado.

En el Capítulo 2 se examinan las tendencias y factores que afectan a los sistemas ganaderos.

2 TENDENCIAS Y FACTORES IMPULSORES DEL DESARROLLO AGRÍCOLA

Como se mencionó en el Capítulo 1, los últimos 50 años se han caracterizado por profundos cambios demográficos y económicos, como por ejemplo el crecimiento demográfico, la urbanización, el crecimiento económico y de la renta y las modificaciones en los hábitos de alimentación, que han impulsado un aumento considerable de la producción agrícola y seguirán conformando el desarrollo de este sector. Asimismo, el desarrollo agrícola y la evolución de los mercados agrícolas se influyen recíprocamente.

En este contexto, durante el mismo período, los sistemas agrícolas y alimentarios han experimentado una transformación radical caracterizada por los aspectos siguientes: la especialización en la explotación agrícola y a nivel territorial, que supuso una modificación importante de los vínculos entre la producción de cultivos y ganadera; la complejidad creciente de las cadenas de suministro de alimentos; el aumento de la concentración de los mercados en el sector agroalimentario.

En este capítulo se describen estos cambios y se concluye con un resumen de varias proyecciones de la oferta y la demanda de productos agrícolas, que prepara el camino para realizar un análisis en el Capítulo 3 de los desafíos a los que se enfrenta el desarrollo agrícola sostenible para la seguridad alimentaria y la nutrición.

2.1 Tendencias externas que afectan al desarrollo agrícola

2.1.1 Los cambios demográficos, el crecimiento económico y su repercusión en la seguridad alimentaria y la nutrición

La población mundial ha aumentado de forma espectacular de 3 000 millones en 1960 a 7 300 millones en 2015 (UNDESA, 2015). Gran parte de este aumento correspondió a países en desarrollo.

Entre 1961 y 2010, el PIB mundial se multiplicó por más de cinco, pasando de 9,3 a 52,7 billones en USD constantes de 2005 (Indicadores del desarrollo mundial). Durante el mismo período, el valor bruto de la producción agrícola mundial aumentó a un ritmo superior al de la población y pasó de 700 a 2 100 billones en USD constantes de 2004-06 (FAOSTAT).

Aunque las preocupaciones relacionadas con la seguridad alimentaria se han centrado desde hace tiempo en el aporte total de calorías, en la actualidad estas inquietudes se han extendido a la denominada “carga triple” de la malnutrición, esto es, el hambre —deficiencias en el consumo de energía alimentaria— que, según estimaciones de la FAO, afecta a unos 792 millones de personas en todo el mundo (FAOSTAT); la carencia de micronutrientes, como el hierro, la vitamina A, el yodo y el zinc, que afecta a unos 2 000 millones de personas que viven en su mayoría en países en desarrollo¹³; y la hipernutrición, que afecta a un número de personas cada vez mayor. En 2014, más de 1 900 millones de adultos de 18 años o más, esto es, el 39 %, tenían sobrepeso y de ellos más de 600 millones, es decir, el 13 %, eran obesos (OMS, 2015a). Estas categorías se solapan, pues tanto la deficiencia de calorías como la obesidad pueden coexistir con la carencia de nutrientes, mientras que las carencias de nutrientes pueden darse en personas que consumen calorías suficientes. La desnutrición constituye un problema principalmente en los países de ingresos bajos y medianos. Por otro lado, la hipernutrición es un problema cada vez más arraigado en los países de ingresos altos y también un problema emergente en países de ingresos bajos y medianos, y se registra un cambio en todo el mundo hacia dietas “de estilo occidental”, que se caracterizan en parte por un consumo más elevado de alimentos de origen animal.

El aumento de las rentas y de la producción agrícola a escala mundial permitió realizar importantes avances hacia la consecución de la seguridad alimentaria y la nutrición. De hecho, la FAO (2012a) estima que entre 1969-1971 y 2005-07 el consumo medio de alimentos *per capita* a nivel mundial aumentó de 2 373 a 2 772 kcal/persona/día (en países desarrollados, el consumo medio *per capita* supera las 3 300 kcal/persona/día). Según la OMS (2015a), la proporción de niños con insuficiencia ponderal menores de cinco años disminuyó en todo el mundo del 25 % en 1990 al 15 % en 2013. Durante el mismo período, el número de niños afectados por retraso del crecimiento disminuyó a escala mundial de 257 millones a 161 millones, lo que supone una reducción del 37 % (OMS, 2015a).

¹³ Estimación de la OMS para la anemia en el mundo disponible en <http://www.who.int/nutrition/topics/ida/es/>.

Entretanto, sin embargo, la carga de la hipernutrición y la obesidad ha ganado importancia y, a nivel mundial, la obesidad ha aumentado más del doble desde 1980. En 2013, 42 millones de niños menores de cinco años tenían sobrepeso o eran obesos (OMS, 2015b) y el problema no solo existe en países desarrollados sino también en países en desarrollo.

Durante los próximos decenios, la población mundial seguirá creciendo, aunque de forma más lenta. Este crecimiento a escala mundial no debería ocultar las diferencias entre regiones. La mayor parte del aumento de la población se producirá en África, donde las mejoras de la productividad agrícola han sido limitadas y donde las personas padecen ya más inseguridad alimentaria y son más vulnerables al cambio climático. Entre 2015 y 2050, se prevé que la población se duplique en África, aumente un 20 % en Asia y registre un incremento del 12 % en el resto del mundo (UNDESA, 2015).

La proporción de la población mundial que vive en zonas urbanas aumentó del 30 % en 1950 al 54 % en 2014. Para 2050, cabe esperar que el 66 % de la población mundial sea urbana (UNDESA, 2014). En África y Asia, se prevé que los índices de población urbana aumenten más rápidamente, pasando del 40 % y el 48 % en 2014 al 56 % y el 64 % en 2050, respectivamente. No obstante, la población en zonas rurales seguirá aumentando en África, en Oceanía y en los países menos adelantados¹⁴. En África, aproximadamente 122 millones de jóvenes pasarán a formar parte del mundo laboral entre 2010 y 2020, e incluso en hipótesis optimistas de aumento de los salarios no agrícolas, entre un tercio y la mitad tendrá necesidad de buscar trabajo en la agricultura (Jayne *et al.*, 2014).

Frente a los regímenes alimentarios menos diversificados de las comunidades rurales, los residentes de las ciudades tienen más probabilidades de disfrutar de una alimentación variada rica en proteínas y grasas animales, que se caracteriza por un mayor consumo de carne, huevos, leche y productos lácteos. Pero, según Ruel *et al.* (1999), hay un desplazamiento constante de la localización de la pobreza en los países en desarrollo, en los que la inseguridad alimentaria y la malnutrición se trasladan de las zonas rurales a las urbanas. La urbanización en países en desarrollo plantea nuevos interrogantes sobre las políticas económicas y sociales en general, especialmente en el caso de la seguridad alimentaria, ya que esta avanza con rapidez, mientras las políticas y estructuras agroalimentarias e institucionales se van ajustando de forma más lenta (Díaz-Bonilla, 2015).

La urbanización y el aumento de los ingresos generan nuevas oportunidades para los productos alimenticios. Estimulan asimismo mejoras en la infraestructura, incluidas las cadenas en frío, y las normas de inocuidad y calidad de los alimentos, lo que facilita el comercio y transporte de alimentos perecederos. Los pequeños productores y los agricultores familiares pueden beneficiarse de estas oportunidades siempre que haya un entorno propicio que facilite el acceso a los mercados. La urbanización también es consecuencia de la migración del medio rural al urbano que puede suponer el envejecimiento y feminización de la mano de obra agrícola que permanece en las zonas rurales.

La agricultura urbana no escapa a esta profunda transformación. En estudios recientes se indica que 450 millones de personas poseen ganado en zonas urbanas. Las aves de corral son el tipo de ganado más común criado en zonas urbanas, seguido del ganado bovino lechero. La cría de ganado porcino es frecuente en el sudeste asiático y el engorde de ovejas y cabras lo es en el África occidental y Oriente Medio (Grace *et al.*, 2015). La mayoría de los 2 500 millones de personas que viven en ciudades de países en desarrollo compran los alimentos en mercados urbanos de animales vivos, mercados tradicionales de productos frescos y mataderos (Grace *et al.*, 2015). La cría de ganado en zonas urbanas puede contribuir de forma importante a la seguridad alimentaria y la nutrición y a los medios de vida, pero exige una cuidadosa gestión para atenuar la contaminación, las enfermedades, los accidentes y las tensiones sociales (Correa y Grace, 2014).

Con el crecimiento económico y la urbanización, existe una tendencia a largo plazo al aumento del tamaño medio de las explotaciones, ya que los jóvenes trabajadores buscan empleo fuera de la agricultura y las explotaciones agrícolas se agrupan y se modernizan. No obstante, en algunos países en desarrollo, sobre todo en África, la falta de oportunidades de empleo no agrícola, y el aumento de la población rural, se asocia con la fragmentación de la tierra y la reducción del tamaño de las unidades agrícolas. Este fenómeno socava las culturas agrícolas tradicionales y la cohesión social en las zonas rurales. Algunos de los cambios más notables, en un período de tiempo relativamente corto, se han registrado en China y en algunos países del sudeste asiático.

¹⁴ Entre los países menos adelantados figuran 34 países de África, nueve de Asia, cinco de Oceanía y uno de América Latina y el Caribe.

El caso de China, que se expone en el Recuadro 2, pone de manifiesto algunos de los vínculos entre el crecimiento económico, el cambio demográfico, la transformación del sector agrícola y la seguridad alimentaria y la nutrición.

Recuadro 2 El crecimiento económico, el cambio demográfico y los ajustes en el sector agrícola de China

La economía de China ha experimentado un marcado aumento del PIB, del 9,8 % anual en promedio entre 1978 y 2013, y el dividendo demográfico se ha reconocido como uno de los principales factores que han contribuido a este rápido crecimiento. En particular, la migración masiva desde el sector rural y agrícola al urbano y no agrícola ha mejorado en gran medida la productividad laboral.

La migración de zonas rurales a urbanas de más de 300 millones de personas desde 1978 es la mayor de este tipo en tiempos de paz en la historia de la humanidad. Ha contribuido enormemente no solo a la economía nacional, sino también al bienestar de los propios inmigrantes y sus familias. Los ingresos procedentes de fuentes agrícolas representaron en torno al 75 % de los ingresos netos de los hogares rurales durante mediados del decenio de 1980; sin embargo, disminuyeron a casi un tercio en los últimos años, en tanto que la parte correspondiente a los salarios aumentó aproximadamente a la mitad de los ingresos netos familiares en las zonas rurales. En parte debido al aumento de los ingresos obtenidos de fuentes no agrícolas, la renta *per capita* en los hogares rurales ha aumentado a una tasa anual del 7,5 % entre 1978 y 2012.

Se prevé que esta migración de zonas rurales a urbanas continúe en los próximos decenios y, entre 2014 y 2050, la población rural en China debería disminuir drásticamente de 635 a 335 millones (UNDESA, 2014).

El efecto combinado del aumento de los ingresos y el éxodo de mano de obra supone un giro radical de la curva de la oferta en el mercado de trabajo rural. Como resultado, los salarios rurales aumentaron más de cuatro veces en 13 años, de 20,8 yuanes/día en 2000 a 109,8 yuanes/día en 2013. Dado que la tasa salarial registrada es un promedio anual, el salario real en temporada alta sería mucho mayor, debido a la temporalidad de la demanda de mano de obra en la agricultura.

Los agricultores tienen dos opciones ante los continuos aumentos de los costos de mano de obra: pueden cambiar a productos de alto valor, o sustituir la mano de obra por maquinaria si quieren y pueden continuar con la producción de cereales. Como consecuencia de la fuerte demanda derivada del aumento de los ingresos en las zonas urbanas, las superficies plantadas con hortalizas se han incrementado del 2 % al 12 % en total, a expensas de la producción de cereales, a pesar de que la necesidad de mano de obra en la producción de hortalizas es de unas cinco a seis veces mayor que la de la producción de cereales, y a pesar del rápido aumento de los costos de mano de obra. Los precios relativamente altos de las hortalizas cubren los elevados costos que conlleva la mano de obra.

La producción de cereales ha sido la opción menos rentable debido a los precios relativamente bajos, que no pudieron aumentar con los costos de mano de obra. Así pues, una de las principales opciones para continuar con el cultivo de cereales es sustituir la mano de obra por maquinaria, si las condiciones técnicas y económicas lo permiten. Uno de los importantes obstáculos técnicos es la topografía, que determina la viabilidad de los servicios de maquinaria.

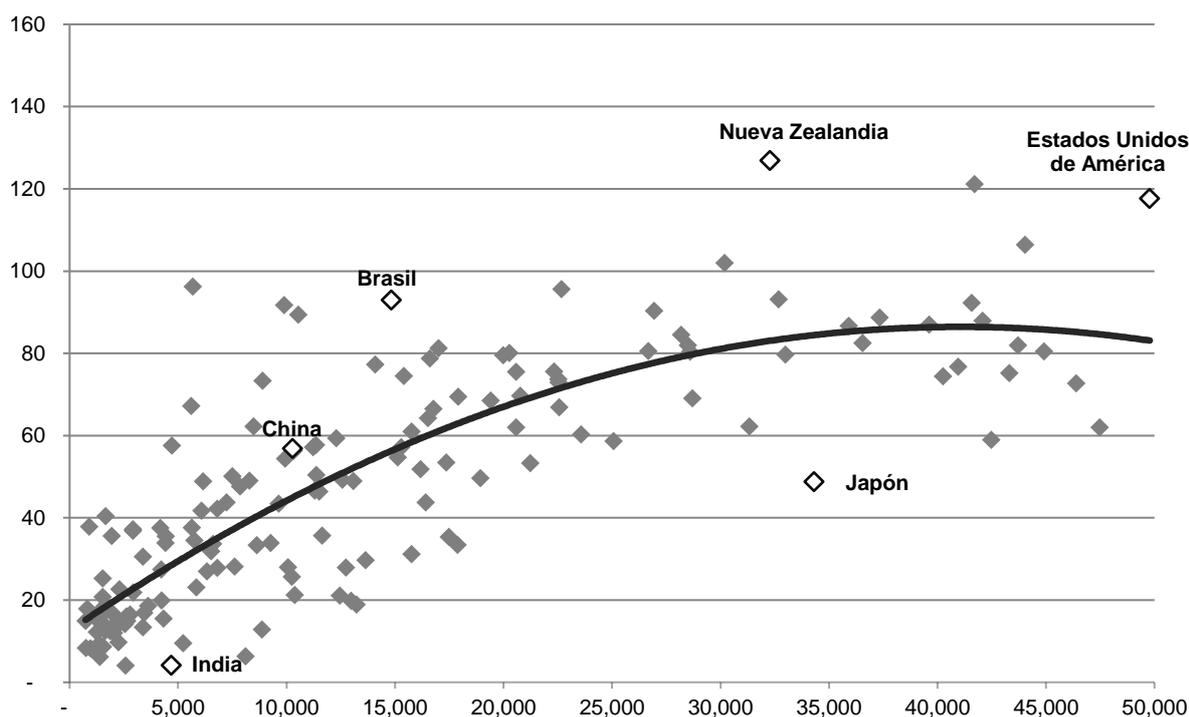
Como reflejo de estos factores, en las cuatro provincias costeras del sudeste, durante los últimos 20 años la producción de cereales se ha reducido un 45 % en Zhejiang, de un 25 % a un 30 % en Fujian y Guangdong, y se ha mantenido al mismo nivel en Jiangsu. Las cuatro provincias han experimentado la misma dinámica, a saber: un crecimiento económico y una transformación demográfica relativamente rápidos, y el aumento de los ingresos y los costos de mano de obra, en comparación con otras provincias. No obstante, mientras que la superficie cultivada representa en torno a la mitad del total de la superficie de tierras en Jiangsu, la proporción de superficie cultivada en las otras tres provincias es inferior al 20 %, lo que da a entender la probabilidad de que una gran parte de la tierra cultivable esté situada en regiones montañosas, de difícil acceso para la maquinaria.

Fuente: NBSC (Oficina Nacional de Estadística de China), varios años y Oficina Estatal de Estadística, 2015

2.1.2 Los cambios en la alimentación: la evolución del consumo de alimentos de origen animal

Entre 1961 y 2010, para satisfacer la creciente demanda, la producción mundial de carne se cuadruplicó y pasó de 71 millones de toneladas a 292 millones de toneladas; la producción de leche, sin incluir la mantequilla, se duplicó con creces de 342 a 720 millones de toneladas; y la producción de huevos aumentó de 15 a 69 millones de toneladas (FAOSTAT).

Figura 3 Relación entre el consumo de carne y la renta *per capita* en 2011



Fuente: Adaptación de FAO (2009a), basado en los datos de FAOSTAT (FAO, 2015a) para el consumo de carne per cápita y del Banco Mundial para el PIB per cápita. Nota: el PIB *per capita* (eje horizontal) se mide en paridad del poder adquisitivo (PPA) en USD al valor constante de 2011. El consumo de carne *per capita* (eje vertical) se mide en kg/persona/año.

La FAO (2012a) pone de relieve el rápido aumento del consumo de alimentos de origen animal y aceites vegetales. Los alimentos de origen animal y los aceites vegetales aportan en conjunto el 22 % del total de calorías en los países en desarrollo, frente al 13 % a comienzos del decenio de 1970. Se prevé que este porcentaje aumente al 26 % en 2030 y al 28 % en 2050 (en los países desarrollados, el porcentaje se ha mantenido constante en torno al 35 % desde hace varios decenios).

Según la FAO (2012a), el promedio del consumo mundial de carne en 2005-07 ascendió a 39 kg/persona/año (28 kg/persona/año en los países en desarrollo y 80 kg/persona/año en los países desarrollados). En la Figura 3 se muestra la relación entre el consumo de carne y el PIB en diferentes países. Mientras, el consumo mundial de leche y productos lácteos, salvo la mantequilla, ascendió a 83 kg/persona/año y la diferencia entre los países desarrollados y los países en desarrollo fue mayor que en el caso de la carne (52 kg/persona/año y 202 kg/persona/año, respectivamente).

En los últimos años, el aumento de la demanda de alimentos de origen animal proviene principalmente de economías en rápida expansión entre los países en desarrollo. Gran parte de este crecimiento se ha concentrado en Asia oriental, así como en las aves de corral y cerdos. En los países desarrollados, la obtención de productos ganaderos y su consumo aumentan en la actualidad lentamente o se hallan estancados, aunque han alcanzado niveles altos. Las carnes rojas, en particular la carne de vacuno y ovino, han experimentado un descenso del ritmo de crecimiento de la demanda. En los países desarrollados, y en cierta medida en los países en desarrollo y economías en transición, los cambios en la alimentación han ejercido una influencia cada vez mayor en la demanda de alimentos, sobre todo en la ganadería.

El asesoramiento alimentario de los gobiernos y comunidades científicas en materia de nutrición —un asesoramiento que presenta una similitud notable en todos los países— ha desempeñado un papel más importante en las opciones de demanda de alimentos pero, en cierta medida, este asesoramiento ha evolucionado y ha ido cambiando con el tiempo, aunque en muchas ocasiones en conflicto con las iniciativas de comercialización y promoción de los sectores sucesivos a la agricultura de la cadena de suministro agroalimentario. La tendencia a aumentar la importancia del asesoramiento sobre nutrición en la elección de alimentos de los consumidores es muy evidente en los países desarrollados, pero

también está empezando a repercutir en los países en desarrollo y economías en transición. Sin embargo, la evolución de este asesoramiento, junto con la información a veces engañosa difundida por los medios de comunicación, ha generado cierta confusión entre los consumidores.

Existe asimismo gran controversia sobre el papel de las industrias agroalimentarias. En algunos comentarios se destaca su papel para alimentar a un número mayor de personas a menor costo conforme avanza el tiempo, mientras que en otros se establecen paralelismos entre los sectores alimentario y tabacalero y se conceptualiza el exceso de consumo como una enfermedad “impulsada por el lucro” (Buse y Kent, 2015). Pese a haber algunas esferas aisladas de mejora, se han producido pocos avances globales en el cambio de dietas “de estilo occidental” en favor de alternativas más sanas, o al revertir de manera decisiva las tendencias al sobrepeso (Roberto *et al.*, 2015). Una alimentación deficiente y las enfermedades no transmisibles están cada vez más ligadas con la pobreza tanto en países desarrollados como en países en desarrollo, pero no está claro hasta qué punto este hecho es imputable a la disponibilidad y el precio de los alimentos, a la comercialización al por menor, o a las preferencias de los consumidores por alimentos de sabor intenso, convenientes y baratos.

Se espera que el consumo de alimentos de origen animal aumente hasta 2050, a mayor ritmo en los países en desarrollo, y que el consumo de carne alcance los 49 kg/persona/año a escala mundial (42 kg/persona/año en los países en desarrollo y 91 kg/persona/año en los países desarrollados, respectivamente), en tanto que el consumo de leche y productos lácteos llegará a los 99 kg/persona/año en el plano mundial (76 kg/persona/año en los países en desarrollo y 222 kg/persona/año en los países desarrollados, respectivamente).

Según las proyecciones, la evolución del consumo de alimentos de origen animal variará considerablemente según la región. Se estima que la demanda de productos ganaderos prácticamente se duplicará en el África subsahariana y Asia meridional, pasando de unas 200 kcal/persona/día en el año 2000 a unas 400 kcal/persona/día en 2050. En Estados miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), que en la actualidad consumen 1 000 kcal/persona/día o más, los niveles de consumo apenas cambiarán, mientras que en América del Sur y países de la ex Unión Soviética se prevén aumentos que alcanzarán los niveles de la OCDE (Van Vuuren *et al.*, 2009).

2.2 La evolución de los mercados agrícolas

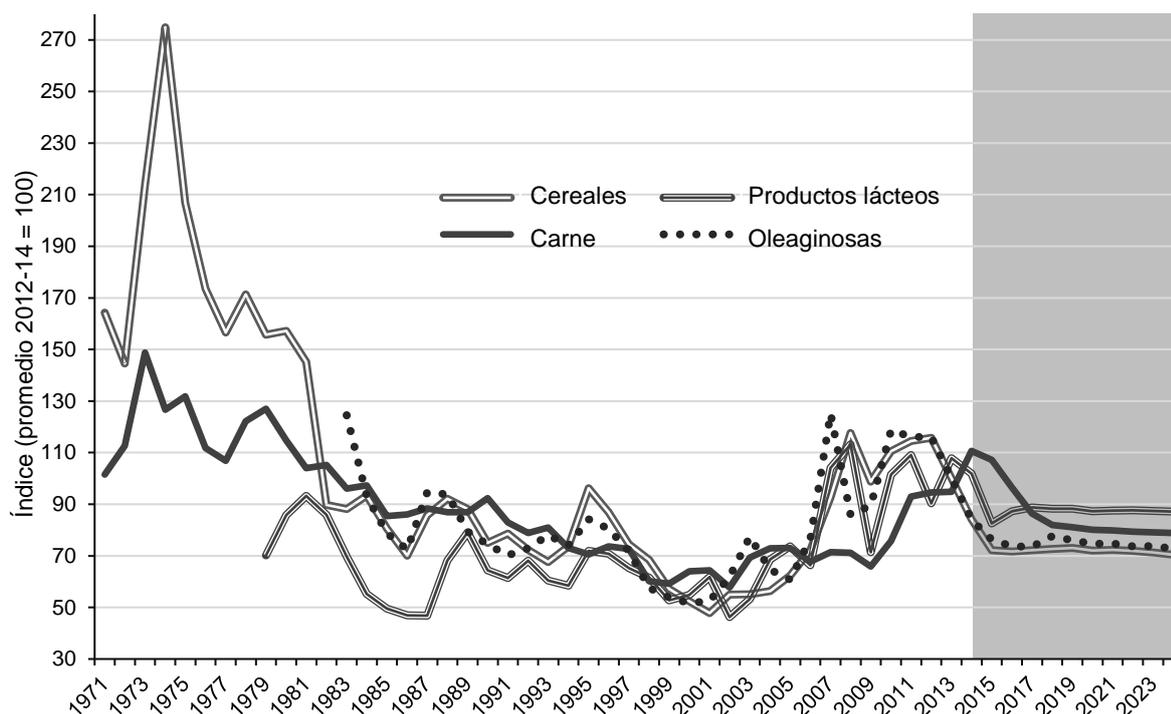
2.2.1 Los precios reales siguen la tendencia a la baja a largo plazo

Los niveles de los precios afectan tanto a la producción como al consumo de alimentos. Suelen existir tensiones entre la preferencia de los productores por precios más altos y la de los consumidores por precios más bajos; gran parte del debate sobre diferentes enfoques de políticas sobre la producción agrícola y la seguridad alimentaria ha girado en torno al dilema de si los gobiernos deberían apoyar precios rentables para los productores con importantes beneficios conexos para los salarios de los trabajadores agrícolas (Wiggings y Keats, 2014) o precios asequibles para los consumidores (Díaz-Bonilla, 2015).

A pesar de las acusadas subidas de precios en los últimos años, si se tiene en cuenta la evolución de los precios reales en el último siglo, se prevé que los precios sigan una tendencia de descenso a largo plazo. Los precios a principios del decenio de 2000 estuvieron por debajo de la tendencia, mientras que los precios actuales y las proyecciones de los precios se acercan más a ella.

En el informe anual *OCDE-FAO Perspectivas Agrícolas* se ofrece una evaluación de las previsiones en los mercados de productos agrícolas, incluidos los precios nominales y reales, para el próximo decenio. La última edición (OCDE-FAO, 2015) abarca los años 2015 a 2024. En ella se determinan los impulsores y tendencias que inciden en los precios agrícolas a medio plazo a escala mundial. En los párrafos siguientes se resumen algunas de las conclusiones del informe sobre perspectivas en relación con el desarrollo agrícola sostenible, incluido el sector ganadero.

Figura 4 Evolución a medio plazo de los precios de los productos básicos en cifras reales



Fuente: OCDE.Stat (<http://stats.oecd.org/>). Nota: Índice calculado mediante una ponderación constante de los productos dentro de cada grupo. El peso se calcula según el promedio del valor de producción para 2012-14 en términos reales. Las cifras correspondientes a 2015 son provisionales.

En términos reales, se espera que los precios mundiales de todos los productos agrícolas disminuyan a lo largo del próximo decenio, en consonancia con la tendencia secular decreciente a largo plazo. Está previsto que disminuyan respecto de sus niveles de 2014, pero que se mantengan por encima de los niveles anteriores a 2007. Si solo se tienen en cuenta los últimos 15 años, los precios proyectados parecen estar en una tendencia más elevada (Figura 4). El período de precios bajos a comienzos del decenio de 2000 vino seguido de un período de precios altos y volátiles que tuvo su inicio en 2007. Los precios empezaron a moderarse en 2013, pero no está previsto que bajen hasta los niveles registrados a comienzos del decenio de 2000.

El aumento de la demanda de piensos sigue siendo el principal impulsor del incremento del consumo de cereales. Las aves de corral, que en general se consideran una carne asequible, con bajo contenido de grasa y pocas barreras religiosas y culturales, dominan el consumo cárnico con una tasa media de crecimiento anual del 2 %. Se espera que representen la mitad de la carne adicional consumida en 2024. Aunque la aparición de biocombustibles y otros usos industriales fue un importante factor de aumento de la demanda de cereales a lo largo del último decenio (la utilización de cereales secundarios para la producción de biocombustibles casi se triplicó entre 2004 y 2014), el estancamiento actual de la demanda de biocombustibles implica que el uso para piensos pase a ser el impulsor más significativo de la demanda de cereales (véase el Recuadro 4 sobre biocombustibles).

Las relaciones favorables de los precios de la carne y los piensos en el próximo período favorecerán el aumento de la producción, en particular en el caso de la carne de ave y porcina, que dependen del uso intensivo de cereales para pienso. Un ciclo de producción corto permite al sector avícola, en particular, responder con rapidez a la mejora de la rentabilidad y, con el respaldo de una sólida demanda, se prevé un aumento de la producción del 24 % durante el período abarcado por las perspectivas hasta 2024. En 2024, los países en desarrollo, pero sin incluir entre ellos a los países menos adelantados, representarán el 58 % y el 77 % de la producción mundial adicional de carnes de aves de corral y cerdo, respectivamente. Sin embargo, en muchos países desarrollados, está previsto que el crecimiento de la producción sea más lento.

El consumo de productos lácteos ha aumentado con rapidez en el último decenio y constituye una importante fuente de proteínas de las dietas. En el plano mundial, se espera que la demanda de

productos lácteos aumente un 23 % durante el período de 10 años abarcado por las proyecciones. El mayor crecimiento sigue estando en el mundo en desarrollo y, ante la preferencia por productos lácteos frescos en estas regiones, casi el 70 % de la producción láctea adicional se consumirá fresca.

El aumento de la producción de leche durante el último decenio fue resultado de la ampliación de la cabaña lechera, ya que los rendimientos medios disminuyeron a un promedio anual del 0,2 % por el rápido aumento de las cabañas lecheras en regiones de bajo rendimiento. Durante el período abarcado por las previsiones, la producción láctea aumentará previsiblemente a un promedio anual del 1,8 % y la mayor parte de la leche adicional se producirá en países en desarrollo, sobre todo en la India, que previsiblemente superará a la UE y se convertirá en el principal productor de leche del mundo. En los países en desarrollo, el aumento de la producción láctea será resultado de la ampliación de la cabaña y mejoras de la productividad. En cambio, según las proyecciones, el número de vacas lecheras disminuirá en la mayoría de los países desarrollados, reflejando así mejoras de productividad y restricciones en cuanto a la disponibilidad de agua y tierras.

2.2.2 La volatilidad de los precios

Existe consenso en que la volatilidad de los precios ha sido mayor en los últimos años que en los dos decenios anteriores, pero es muy inferior a la registrada en el decenio de 1970 (véase la Figura 4 y HLPE, 2011a). El aumento de la volatilidad de los precios se asocia con las subidas repentinas de los mismos. Este ha sido el caso de los cuatro auges de los productos relacionados con las crisis alimentarias desde la Primera Guerra Mundial: 1915-17, 1950-57, 1973-74 y, más recientemente, en 2007-08 (Banco Mundial, 2009). La volatilidad de los precios interactúa pues con el nivel de precios para afectar a la seguridad alimentaria y la nutrición y aumenta los riesgos para los productores con repercusiones sobre la asignación de recursos y las decisiones de inversión. Algunos economistas alegan que los consumidores pobres absorben rápidamente la volatilidad de los precios porque sus horizontes temporales son muy cortos (Barrett y Bellemare, 2011), pero los consumidores pobres tienen que tomar decisiones difíciles cuando los precios de los alimentos suben de forma brusca, que probablemente hagan peligrar las inversiones a más largo plazo en cuestiones como la educación de los hijos y los recursos productivos (Heltberg *et al.*, 2012).

Huchet-Bourdon (2011) observó que, en un período de 50 años sometido a estudio, la volatilidad de precios en productos básicos como el trigo y el arroz fue mayor que en la carne de vacuno, los productos lácteos y el azúcar. Hasta cierto punto, la ganadería es “oportunista”, ya que absorbe el exceso de calorías cuando hay alimentos abundantes y aporta valor, por ejemplo a través del sacrificio, si se pierden las cosechas. Este es un importante aspecto de la ganadería en favor de la seguridad alimentaria y la nutrición, en particular para sistemas pastoriles y sistemas ganaderos mixtos en pequeña escala.

La volatilidad de los precios en los países en desarrollo puede importarse de los mercados mundiales o derivarse de cambios internos de la oferta y la demanda. En países cuyos alimentos básicos no se comercializan internacionalmente, predominan con claridad las fuentes internas de volatilidad de los precios. Los principales factores locales que agravan la volatilidad de los precios en países en desarrollo son, entre otros, la meteorología (especialmente en regiones que dependen de la agricultura de secano), los elevados costos de transporte interno, deficiencias en el funcionamiento de los mercados agrícolas internos y en las políticas, incluida la inestabilidad macroeconómica (HLPE, 2011a). Con el tiempo, sin embargo, a medida que se han ido abriendo mercados, la volatilidad importada ha cobrado cada vez más importancia en muchos países (Konandreas, 2012).

Aunque según las proyecciones los precios reales disminuirán a largo plazo (véase más arriba), ello no excluye la posibilidad de que los precios experimenten episodios de volatilidad, en particular alzas máximas de precios, en el próximo período. Tales aumentos de los precios tienen un efecto demostrable en la producción y las decisiones de inversión.

2.2.3 El comercio, el desarrollo agrícola sostenible y la seguridad alimentaria y la nutrición

La liberalización de los mercados agrícolas y la importancia cada vez mayor del comercio internacional han tenido efectos significativos en la seguridad alimentaria y la nutrición. Algunas de las tendencias han sido positivas para la seguridad alimentaria y la nutrición, en tanto que otras han debilitado los resultados deseados (FAO, 2015b).

El modelo de comercio alimentario ha cambiado en los últimos 20 años. Los grandes exportadores de cereales son generalmente los mismos, pero la proporción de los EE.UU. en el creciente total mundial ha disminuido, ya que países de América del Sur, en particular el Brasil, han ampliado su producción de forma significativa. Pese al aumento de las exportaciones, sobre todo desde América Latina y algunas partes de Asia, los países en desarrollo en su conjunto pasaron de ser exportadores netos de alimentos a ser importadores netos de alimentos en 1990. Desde entonces, el volumen de importaciones de alimentos a los países del Sur ha aumentado de forma constante, impulsado por dos fuentes de demanda bastante distintas. La primera es el aumento de las rentas, principalmente en Asia, que ha modificado la alimentación y ha aumentado la demanda de alimentos elaborados, y en particular de alimentos de origen animal. La segunda, predominantemente en África y el Cercano Oriente, está impulsada por un aumento de la brecha entre las demandas de una población creciente y un crecimiento demasiado lento de la producción agrícola.

Según el informe *OCDE-FAO Perspectivas Agrícolas 2015-2024*, se prevé que el volumen de comercio internacional de la mayoría de productos agrícolas aumente en los próximos 10 años. Aunque una proporción muy alta de alimentos de origen animal se elabora y se consume localmente, la importancia del comercio internacional va en aumento.

La leche desnatada en polvo es el alimento de origen animal que más se comercializa, pues actualmente se exporta más del 50 % de la producción total. Según las proyecciones de la OCDE y la FAO, la carne de vacuno seguirá siendo la más comercializada en el próximo decenio, con menos del 20 % de la producción total exportada actualmente.

El aumento de la producción ganadera repercute en la demanda de cereales forrajeros y semillas oleaginosas, y el comercio de cereales secundarios destinados a piensos ha aumentado con más rapidez que el comercio de ciertos productos alimenticios de origen animal. Para algunos países y regiones como la Unión Europea y China, la disponibilidad de alimentos importados es esencial para su sector ganadero.

Las exportaciones de productos ganaderos se concentran en menos de 10 países y regiones, en particular Australia y Nueva Zelanda (productos lácteos y ovinos), la UE (productos lácteos y carne de porcino), los Estados Unidos de América (carne de vacuno, aves de corral, carne de cerdo y productos lácteos) y el Brasil (carne de vacuno y aves de corral). En la actualidad, la India es el país con mayor volumen de exportaciones de vacuno.

Las políticas nacionales relativas al comercio, como algunas subvenciones y medidas de ayuda interna, que se ofrecen principalmente en países desarrollados, pero también cada vez más en algunos países en desarrollo como China y la India, y los aranceles repercuten de forma importante no solo en los sistemas agrícolas y alimentarios nacionales, sino también en el desempeño agrícola de otros países. Cabe señalar que los productos lácteos y de vacuno figuran entre los productos básicos más protegidos en todo el mundo. Además, las medidas de certificación sanitaria, ambiental y de bienestar animal cobran cada vez más importancia para el comercio internacional.

La relación entre la reforma del comercio y la seguridad alimentaria ha sido un tema debatido durante mucho tiempo entre gobiernos y partes interesadas y en publicaciones del mundo académico, lo que ha dado lugar a diferentes prescripciones y políticas, que oscilan desde las que otorgan prioridad a la autosuficiencia nacional hasta las que dependen considerablemente de los mercados abiertos y un comercio internacional más libre. Muchos analistas señalan que las preocupaciones ambientales y sociales derivadas de un comercio más libre deben abordarse con políticas internas complementarias debidamente focalizadas. Otros no creen que estas medidas complementarias sean suficientes, en particular en el caso de países de ingresos bajos que carecen de ingresos para invertir de forma significativa en protección social. La controversia respecto del comercio se ha intensificado a raíz de la escalada de precios de los productos en 2007-08, que obligó a varios países en desarrollo importadores netos de alimentos a modificar sus estrategias de seguridad alimentaria para aumentar la producción interna, o bien la producción en el extranjero en plantaciones arrendadas. En el reciente

informe de la FAO titulado *El estado de los mercados de productos básicos agrícolas* (FAO, 2015b) se hace especial hincapié en el comercio internacional y se examinan los debates con cierto detalle. En el análisis de posibles vías, que figura en el Capítulo 4, se examinan las repercusiones de la volatilidad de los precios para el desarrollo agrícola sostenible y la seguridad alimentaria y la nutrición y los efectos de las políticas de reforma del comercio.

2.3 La transformación radical de los sistemas agrícolas y alimentarios

En los dos últimos decenios, el sistema alimentario y agrícola mundial ha sufrido una rápida reestructuración y transformación y se han producido importantes diferencias entre las regiones y países y en contextos locales (McMichael, 1993; Goss *et al.*, 2000; Busch y Bain, 2004; Konefal *et al.*, 2005; Thompson y Scoones, 2009; Sumberg y Thompson, 2012).

2.3.1 La transformación estructural de la agricultura y la revolución ganadera

La transformación estructural de la agricultura describe una amplia tendencia de desarrollo en la que la productividad agrícola aumenta mientras la proporción de la agricultura en el PIB y el empleo disminuye. La transformación estructural se ha visto acompañada tradicionalmente por la migración de zonas rurales a urbanas, el desarrollo de una economía industrial y de servicios y una transición demográfica de tasas de natalidad y mortalidad más altas a más bajas (Timmer, 2007).

No obstante, también se han observado otras vías de transformación estructural (Dorin *et al.*, 2013). En varios países con ingresos más bajos, especialmente en África, la transición demográfica se ve retrasada, las oportunidades fuera de la explotación agrícola son limitadas y siguen sin alcanzarse mejoras sustanciales en la productividad agrícola (HLPE, 2013a). A diferencia de otras regiones del mundo, el África subsahariana ha registrado una urbanización sin industrialización (Losch, 2014) y en un examen reciente se encontraron pruebas de una “desindustrialización prematura”, con un inicio de la desindustrialización en niveles bajos de PIB (Rodrik, 2015).

El Grupo de alto nivel de expertos (2013a) ha señalado que los sectores agrícolas en algunos países afrontan divergencias económicas; dicho de otro modo, los ingresos agrícolas *per capita* están disminuyendo en relación con otros sectores, mientras que la población que se dedica a la agricultura va en aumento. Esta divergencia crea tensiones sociales y económicas, ya que el valor añadido proveniente de la agricultura debe compartirse entre un mayor número de personas relativamente más pobres.

En un contexto así, la “revolución ganadera” (Delgado *et al.*, 1999) explica el crecimiento acelerado de la demanda de productos ganaderos, en particular en el mundo en desarrollo, vinculado a un crecimiento de la población humana, el aumento de los ingresos, la continuación de la urbanización y cambios en las preferencias de alimentación. El concepto de la revolución ganadera —con su promesa de diversidad en la alimentación y mejoras en la nutrición y la salud; oportunidades económicas para los productores en pequeña escala; y aumento de los efectos, a menudo negativos, en los recursos naturales— se considera una de las ideas más sólidas que han surgido en los ámbitos de la alimentación, la nutrición y el desarrollo agrícola en los últimos decenios (Sumberg y Thompson, 2012).

En el análisis de Delgado *et al.* (1999) se determinaron siete características de la revolución ganadera:

- “el rápido aumento del consumo y la producción ganadera en todo el mundo;
- un importante incremento de la proporción de los países en desarrollo en el total de la producción y el consumo de productos ganaderos;
- el cambio continuado del estado de la producción ganadera desde una actividad de múltiples fines con una producción mayormente no comercializable a la producción de alimentos y piensos en el contexto de mercados integrados a nivel mundial;
- el aumento de la sustitución de los cereales por carne y leche en la alimentación humana;
- un aumento rápido del uso de los piensos basados en cereales;
- una mayor presión sobre los recursos de pastos junto con una producción basada en la explotación más intensiva de la tierra más próxima a las ciudades;
- la aparición de un rápido cambio tecnológico en la elaboración y procesado de productos ganaderos en sistemas industriales”.

Este importante aumento de la oferta y la demanda mundiales de alimentos, y en particular de alimentos de origen animal, si continuara al mismo ritmo, tendría profundas repercusiones para los sistemas de producción ganadera y para los cambios en el uso de la tierra durante los próximos decenios. La FAO (2012a) estima que entre 2005-07 y 2050 la población mundial de ganado vacuno y búfalos aumentará de 1 500 millones a 2 000 millones, y la población de ganado caprino y ovino lo hará de 1 900 millones a 2 900 millones. El aumento de la producción de cultivos en el futuro provendrá mayormente de las mejoras del rendimiento y no de la ampliación de la superficie (véase la Sección 2.4 sobre proyecciones). El incremento de la producción ganadera sería principalmente el resultado de la ampliación del número de animales, aunque el aumento de la productividad animal también es fundamental si los recursos naturales se utilizan con prudencia. Y la ampliación de las cabañas se producirá en gran medida en países en desarrollo (Thornton, 2010). Estos cambios en el sector ganadero afectarían a los modelos de utilización de tierras, tanto a nivel local donde se cría el ganado como a distancia, a través de la producción y el comercio de piensos.

Como han señalado Erb *et al.* (2012), la producción de carne, leche y huevos precisa grandes cantidades de pienso. El desplazamiento hacia sistemas de producción ganadera más intensivos ha tenido un profundo efecto en la composición del uso de las tierras agrícolas (Taheripour *et al.*, 2013).

A escala mundial, la hierba, que se siembra principalmente en tierras que no son aptas para cultivos, representa el 48 % de la biomasa de la que se alimenta el ganado, seguida de los cereales (el 28 % de la biomasa consumida) y de piensos y rastrojos ocasionales (residuos de cultivos fibrosos). No obstante, en la mayoría de países en desarrollo, los rastrojos son uno de los principales recursos de alimento y en ocasiones ascienden al 50 % de la alimentación de los rumiantes (Herrero *et al.*, 2013). Muchos sistemas mixtos en pequeña escala en países en desarrollo dependen de los residuos de cultivos locales para proporcionar la alimentación básica al ganado, lo que supone una alimentación con un costo muy bajo aunque estos piensos, en especial pajas de cereales, tienen escasos valores nutritivos. En estos sistemas, es prioritario mejorar el contenido de nutrientes y la digestibilidad de los piensos de manera eficaz en función de los costos (Wright *et al.*, 2011). Se ha intentado mejorar la calidad de forraje de los residuos de cultivos mediante tratamientos químicos, biológicos y físicos, pero pocas de estas intervenciones se han adoptado de forma generalizada.

Entre 1961 y 2013, las praderas y pastos permanentes cultivables aumentaron un 9 % (FAOSTAT), sobre todo a fin de proporcionar cultivos destinados a la alimentación del ganado y pastizales para la cría de vacuno. La demanda de fuentes de proteínas para la alimentación animal ha dado lugar a un aumento notable de las tierras cultivables plantadas con cultivos para alimento del ganado. En América Latina, por ejemplo, la superficie de soja ha aumentado de 0,3 a 53 millones de ha entre 1961 y 2013 (FAOSTAT). De 1990 a 2013, las tierras agrícolas de América del Sur aumentaron en 66 millones de hectáreas, esto es, un 12 %, mientras que la superficie de bosque disminuyó 85 millones de hectáreas, una superficie que incluía 29 millones de hectáreas de bosque primario (FAOSTAT).

A escala mundial, la superficie destinada a maíz y soja, que constituyen la alimentación predominante utilizada en dietas concentradas para ganado, ha aumentado en 56 millones de hectáreas a lo largo del primer decenio del siglo XX (FAOSTAT). Entretanto, la superficie destinada a praderas y pastos permanentes, típicos de la producción ganadera extensiva, disminuyó en 57 millones de hectáreas (FAOSTAT) y también se redujo el uso de cultivos destinados a la alimentación de animales tales como heno y forraje (Taheripour *et al.*, 2013). A su vez, se prevé que la intensidad de pastoreo de los rumiantes en los pastizales aumente, dando así lugar a una mayor intensificación de la producción ganadera en los sistemas húmedos y subhúmedos de pastoreo del mundo, en particular en América Latina y el Caribe.

2.3.2 La intensificación y especialización de los sistemas agrícolas

En los últimos 20 años, el aumento de la demanda de productos ganaderos se ha satisfecho fundamentalmente gracias al desplazamiento de los sistemas de producción extensivos, en pequeña escala, de subsistencia y mixtos de cultivos y ganadería hacia unidades de producción más intensivas, en gran escala, concentradas geográficamente, orientadas al comercio y especializadas (Robinson *et al.*, 2011).

La intensificación de la producción animal, sin embargo, no está necesariamente relacionada con el proceso de industrialización. Por ejemplo, los ganaderos en pequeña escala pueden intensificar su producción mediante el aumento de la productividad de mano de obra; el uso de prácticas de gestión mejoradas como la alimentación con residuos de cultivos o el uso de estiércol como fertilizante; la contratación de servicios fuera de la explotación; o la adopción de razas mejoradas. La diversificación

genera oportunidades para el aumento de la productividad de la tierra y la mejora de la resiliencia del sistema. El sector lácteo en la India constituye un buen ejemplo, en el que numerosos productores en pequeña escala contribuyen al abastecimiento de leche en los mercados urbanos del entorno. La producción de leche en la India aumentó de 78 millones de toneladas en 1999 a 116 millones de toneladas en 2009, lo que supuso un aumento del 49 % (FAOSTAT), con un tamaño medio de la cabaña (vacas y búfalos) de solo 3,3 cabezas (Wright *et al.*, 2011).

La intensificación puede dar lugar a cierto grado de mecanización de las operaciones en la explotación, tras lo cual la producción puede volverse industrial. Esto permite a los agricultores invertir en tecnologías más focalizadas y posibilita una mayor integración en el mercado, brindando así la posibilidad de mejorar las economías de escala. Las especies monogástricas (cerdos y aves de corral), en particular, debido a sus elevados índices de transformación de piensos y breves períodos reproductivos, son idóneas para la intensificación rápida de la producción.

Los países desarrollados, y cada vez más los países en desarrollo, han experimentado una especialización, intensificación y economías notables en la producción agrícola, impulsadas por el crecimiento económico, las políticas dirigidas a aumentar la producción, la utilización esmerada de las tecnologías nuevas y existentes y la sustitución de mano de obra por capital. Esto ha hecho que se reduzcan los sistemas mixtos de explotación agrícola: la mayoría de los cereales se producen en explotaciones cultivables especializadas y las unidades industriales a gran escala predominan en el sector del ganado monogástrico. El sector lácteo, en especial en América del Norte y hasta cierto punto en Europa, también se está desplazando con rapidez hacia sistemas de producción de estilo industrial. Esta tendencia se ha visto acompañada en algunos países, como los Países Bajos, por el despeje de tierras para espacios verdes a fin de mejorar la biodiversidad.

En países en desarrollo, por otro lado, los sistemas mixtos de cultivos y ganadería producen el 65 % de la carne de vacuno, el 75 % de la leche y el 55 % de la carne de cordero, procedente en su amplia mayoría de sistemas en pequeña escala. Los sistemas agrícolas mixtos de cultivos y ganadería son cruciales para contribuir a la subsistencia de casi 2 000 millones de personas en países en desarrollo, la mitad de las cuales son pobres, y a la seguridad alimentaria mundial (Wright *et al.*, 2011).

Con recursos limitados de tierras y agua y preocupaciones de tipo ambiental sobre los efectos de las prácticas agrícolas, el aumento de la producción en los países en desarrollo procederá del incremento de la productividad de los recursos existentes, o sea, la intensificación. Una cuestión clave es si esta intensificación en los países en desarrollo dará lugar a un aumento de la especialización y la industrialización, como ocurre en los países desarrollados, o a la intensificación de los sistemas mixtos en pequeña escala. La respuesta va a depender en gran medida de las situaciones y trayectorias de los países, los factores económicos y las políticas públicas (véase HLPE, 2013a).

A medida que los sistemas de producción aumentan su eficiencia, se necesita menos pienso para producir una determinada unidad de producto ganadero, con efectos positivos en el medio ambiente. Se espera que, como consecuencia, se produzcan cambios en la producción de rastrojos, pero estos variarán mucho de una región a otra. Está previsto que tengan lugar importantes aumentos en África, principalmente como resultado del incremento de la productividad en el maíz, el sorgo y el mijo. Sin embargo, se prevé que la producción de rastrojos se estanque en zonas como los sistemas mixtos con alta densidad de rumiantes del Asia meridional (Herrero *et al.*, 2009).

2.3.3 La evolución de los vínculos entre cultivos y ganadería

El ganado puede alimentarse de una amplia gama de productos de cultivos, subproductos, residuos y forraje basto. Las tendencias hacia sistemas ganaderos industriales especializados han aumentado la demanda de piensos de productos agrícolas y ha modificado las interrelaciones entre la producción de cultivos y ganadera en los niveles de las explotaciones y territorial.

Los rumiantes pueden pastar en tierras que usualmente no son adecuadas para la plantación de cosechas, pero por lo general necesitan una superficie más extensa, mientras que los monogástricos precisan en general una superficie menor, pero requieren de forma indirecta más tierras de cultivo. Esto puede llevar a una competencia por el uso de la tierra (la producción de alimentos frente a la producción de piensos). El corolario de la expansión de las zonas de cultivo para aumentar la cantidad de alimentos y piensos asequibles son las consecuencias perjudiciales de tipo ecológico, social y cultural que conlleva, tales como la deforestación, la reducción de la biodiversidad, el desplazamiento forzoso de los pueblos indígenas y los pastores de sus tierras consuetudinarias, la pérdida de los medios de vida, la destrucción cultural y el trauma transgeneracional conexas. Entre otros elementos

que forman parte del nexo localizado entre cultivos y ganadería, sobre todo en los países en desarrollo, figuran la contribución del ganado como animales de tiro y como proveedores de estiércol, que es una importante fuente de nutrientes de las plantas en los países en desarrollo y en la agricultura orgánica de todo el mundo.

La tracción animal

De acuerdo con la FAO, la expresión “mecanización agrícola” se refiere en términos generales a la aplicación de herramientas, aperos y maquinaria que funcionan como insumos para obtener la producción agrícola. En general, se utilizan tres fuentes de energía en la agricultura: manual, animal y motorizada (FAO, 2013b). Si la energía de un motor (eléctrico o de combustibles fósiles) tiende a ser más apropiada para explotaciones agrícolas a gran escala y el transporte de larga distancia, la tracción animal es una fuente de energía renovable y asequible, especialmente idónea para los pequeños productores, la agricultura familiar y el transporte local¹⁵. La energía animal es accesible y sostenible en las zonas rurales con poca dependencia de insumos externos. Se utilizan muchas especies diferentes, en particular de vacuno, búfalos, caballos, mulas, asnos y camellos (FAO, 2010).

El uso de energía animal en los sistemas de explotación mixta puede mejorar la integración de los cultivos y el ganado y fomentar prácticas agrícolas sostenibles. Los animales de tiro pueden ayudar directamente a la producción de cultivos (labranza, plantación y eliminación de la maleza), pero también al transporte de agua, leña, insumos o productos agrícolas. Los animales de tiro contribuyen directamente a la producción de alimentos a través de la leche, la carne, el estiércol y de su descendencia. Contribuyen a mejorar los medios de vida y a fortalecer la resiliencia de los sistemas de explotación agrícola en pequeña escala a través del ahorro de tiempo¹⁶, del aumento de la productividad, el crecimiento de los ingresos y la diversificación¹⁷. En muchos países las mujeres pueden sacar una ventaja especial de los animales de transporte (FAO, 2010).

Los sistemas de energía agrícola son un importante factor determinante de los medios de vida de los pequeños productores (FAO, 2005). Aunque desafortunadamente no existe ninguna base de datos mundial actualizada sobre la importancia relativa de la energía humana, animal y motorizada, a menudo se dice que una gran mayoría de los agricultores, especialmente los pequeños productores, siguen utilizando solo energía humana. En los primeros años de este siglo, el número de tractores en todo el mundo se estimaba en 28 millones, y 450 millones de trabajadores agrícolas carecían de acceso a energía motorizada o animal (Mazoyer, 2002). Se estima que, en el África subsahariana, la energía humana representa el 65 % de la energía para la preparación de la tierra (FAO, 2006a) y entre un 50 % y un 80 % de la tierra de labor se sigue cultivando manualmente (FAO, 2013b).

En 1997/99, según la FAO, el 25 % de la tierra de labor se cultivaba utilizando la energía animal en el África subsahariana, el 35 % en Asia meridional y el 40 % en Asia oriental (excepto China). Para 2030, se espera que la proporción de energía humana y animal disminuya en todas las regiones, excepto en el África subsahariana, ya que será sustituida por tractores. Sin embargo, la sostenibilidad de estos sistemas basados en tractores dependerá en gran medida del tamaño de la explotación, la rentabilidad de la agricultura y de la infraestructura que permita el acceso a combustibles y mantenimiento. Cuando no se cumplan las condiciones, los agricultores podrían volver a la energía humana y animal (FAO, 2014b).

El estiércol

Antes del decenio de 1950, los abonos orgánicos eran casi las únicas fuentes de nutrientes del suelo y de las plantas en la mayoría de los países. El estiércol no se refleja en las estadísticas de la FAO, pero sigue siendo sin duda una fuente importante de fertilidad del suelo en muchos países (FAO, 2014b). Potter *et al.* (2010) calcularon que, en 2000, el estiércol representaba alrededor del 60 % de los nutrientes mundiales. La proporción de estiércol utilizado como fertilizante depende de la eficiencia en la recolección y es difícil de calcular, pero probablemente es inferior al 50 % en la mayoría de las regiones (FAO, 2003; Harsdorff, 2012). En algunos países, el estiércol puede utilizarse también como fuente de energía a través de la metanización.

¹⁵ Sobre las ventajas del transporte con animales, véase FAO (2009b).

¹⁶ Los ritmos del trabajo realizado por los animales de labor pueden ser 5 a 20 veces superiores al del trabajo manual (FAO, 2013b).

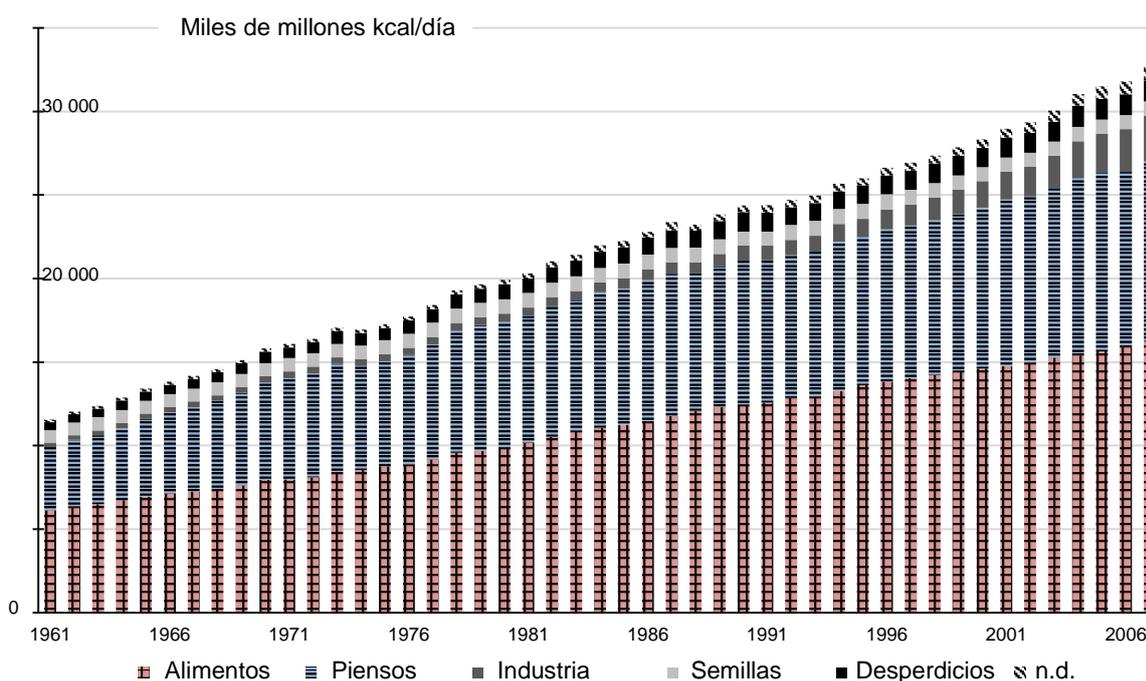
¹⁷ Véase: <http://teca.fao.org/read/7306> (consultado en junio de 2016).

La producción de alimentos y piensos

En 2010, aproximadamente el 34 % de la producción mundial de cereales, esto es, 2 200 millones de toneladas, se destinó a piensos (FAOSTAT). Según la FAO (2012a), esta proporción podría alcanzar casi el 50 % para 2050. A nivel mundial, el maíz es el principal cereal para piensos, mientras que el trigo y especialmente el arroz se utilizan solo en pequeña medida como piensos. Las tortas oleaginosas, un coproducto de la producción de aceites vegetales, constituyen un alimento proteínico fundamental para el ganado. Gran parte de estos piensos de mercado se comercializa a nivel internacional (Erb *et al.*, 2012).

La mayor parte de la producción de cultivos se utiliza para la alimentación de humanos y animales (Figura 5), pero en proporciones muy variables, según la región.

Figura 5 Utilización de las calorías derivadas de alimentos vegetales a nivel mundial (1961-2007)



Fuente: Paillard *et al.* (2011); cifras actualizadas en 2016 por B. Dorin.

En el África subsahariana y Asia, más del 70 % de los alimentos de origen vegetal disponibles en 2003 se utilizó para alimentar directamente a las personas, mientras que este porcentaje fue de solo el 35 % en los países de la OCDE, que durante mucho tiempo han destinado más del 55 % de los alimentos vegetales disponibles a la alimentación de los animales. Esta proporción de las calorías de origen vegetal utilizadas para piensos ha ido aumentando desde comienzos del decenio de 1960 en América Latina, Oriente Medio y África del Norte, y en Asia, donde actualmente oscila entre el 20 % y el 40 %. El porcentaje de calorías de origen vegetal que no se utiliza ni para alimentos ni para piensos (una categoría en la que se incluyen los biocombustibles) ha aumentado en la mayoría de regiones, sobre todo desde la década de 1990. Este aumento se produce principalmente en América Latina y en los países de la OCDE, donde la utilización de los cultivos con fines distintos a alimentos y piensos representa en la actualidad más del 5 % de la producción (Paillard *et al.*, 2011).

Herrero *et al.* (2015) sitúa el sector ganadero en el centro del desarrollo agrícola, mostrando así la importancia y la multiplicidad de los vínculos entre cultivos y ganadería (Figura 6). En su análisis se indica, entre otras cosas, que la ganadería consume aproximadamente un 45 % de los productos de cultivo mundiales (con referencia a la materia seca [MS]) y ocupa en torno al 80 % de la tierra agrícola.

Entre los factores y tendencias que dan lugar a las previsiones de necesidades de piensos y alimentos en 2050, se han estudiado una serie de marcos hipotéticos alternativos, en relación con los cambios en la alimentación humana. Le Cotty y Dorin (2012) han llevado a cabo un análisis empírico sobre las necesidades de cultivos forrajeros para la ganadería en 2050, basándose en tres escenarios de alimentación muy diferentes, a saber, desde la ausencia de alimentos de origen animal en la alimentación humana hasta una ampliación uniforme de la dieta occidental a todas las regiones del mundo. Estos marcos hipotéticos no pretenden ser plausibles, sino generar valores que puedan utilizarse con fines prospectivos. Según un marco hipotético extremo, si el mundo adopta el consumo medio de los países desarrollados, el uso total diario de calorías derivadas de plantas que sirven de alimento a animales debería aumentar un 50 % en la actualidad y un 117 %, esto es, más del doble, en 2050.

En las regiones en desarrollo, casi el 60 % de la utilización total de cereales se consumió como alimento entre 2012 y 2014, frente al mundo desarrollado, donde el uso para fines alimentarios representó solo el 10 % de la utilización total de cereales (OCDE/FAO, 2015). Los países en desarrollo representan actualmente el 42 % del uso mundial para piensos de los cereales secundarios, en aumento con respecto al 30 % registrado hace 10 años. Se prevé que sigan aumentando su proporción de consumo de cereales secundarios destinados a piensos, hasta alcanzar el 56 % en 2050, conforme el sector ganadero vaya creciendo. En cambio, no está previsto que el consumo de piensos en países desarrollados aumente en gran medida (FAO, 2012a).

En los últimos 50 años, la proporción del uso para alimento en la oferta interna mundial de soja disminuyó del 17 % en 1961 al 4 % en 2010. En 2010, el 6 % de la oferta interna global de soja se destina directamente a piensos y el 85 % se elabora. A nivel mundial, la torta de soja se destina predominantemente (un 98 %) a pienso para el ganado (FAOSTAT).

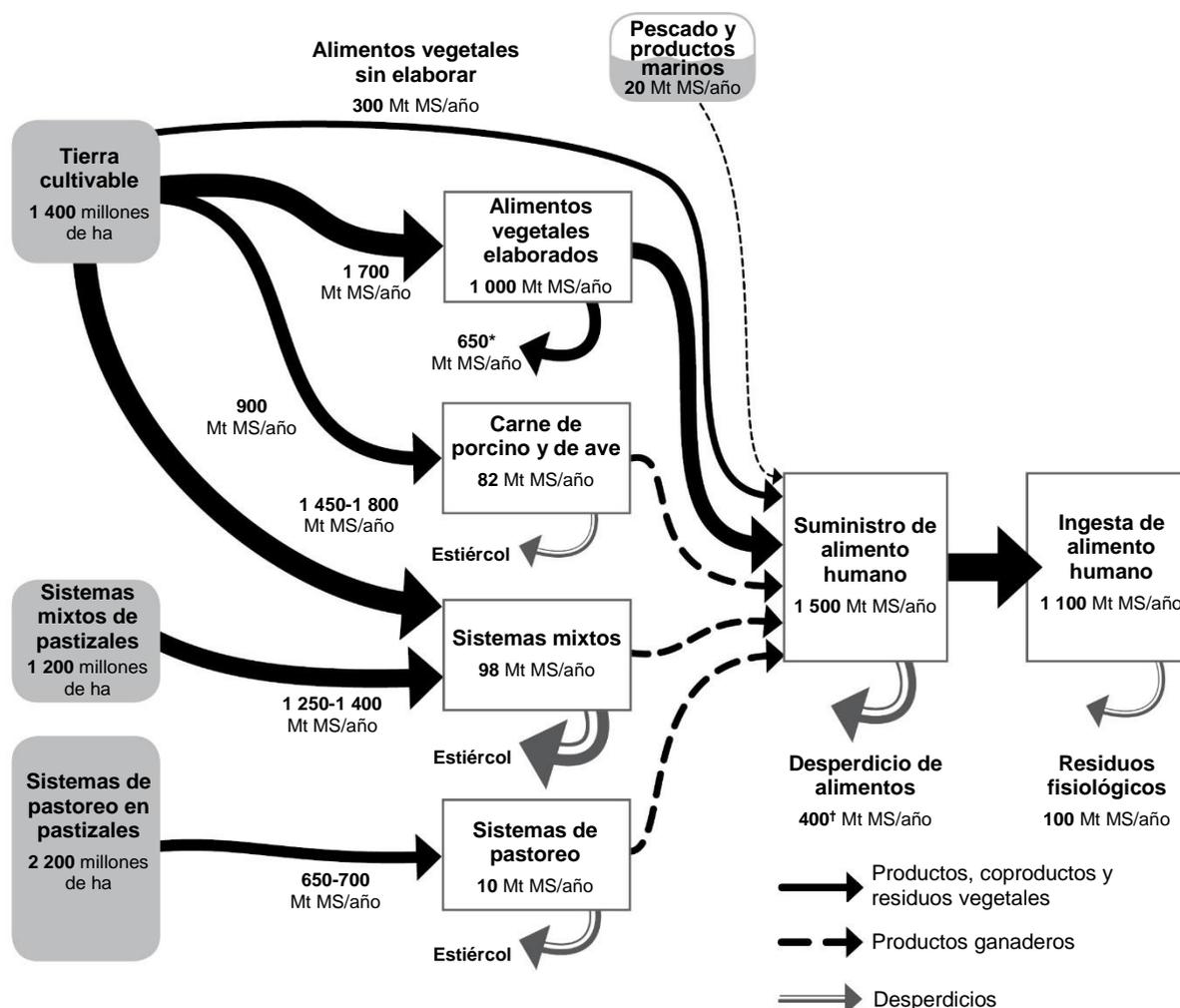
Un aspecto de interés es el aumento de los flujos comerciales de los piensos para ganado, especialmente soja (Recuadro 3).

Recuadro 3 Flujos comerciales de los piensos para ganado en China

Habida cuenta del interés de China por lograr el autoabastecimiento de cereales alimentarios, se prevé que las importaciones de cereales para pienso sigan aumentando y China se convierta en el segundo mayor importador de cereales secundarios, pasando a ser las importaciones de cebada y sorgo superiores a las de maíz. China es el mayor mercado de importación del mundo de soja, al haber registrado un crecimiento extraordinario de algo más de dos millones de toneladas de importaciones de soja en 1990 a 65,5 millones de toneladas en 2013¹⁸. El Brasil es el principal proveedor de soja de China, al haber superado a los Estados Unidos de América en 2013 (OCDE/FAO, 2015). La mayoría de la soja que importa China es en forma de soja entera, que luego es elaborada por trituradores de soja nacionales para la producción de harina, aceite y otros productos de soja. Los aranceles de China para la soja impulsan esta tendencia y protegen el proceso de triturado interno de valor añadido con la aplicación de un arancel del 3 % a las importaciones de soja entera, el 9 % al aceite de soja, el 5 % a la harina de torta de soja y el 9 % por ciento a la harina de soja. Como consecuencia, China es en la actualidad un exportador neto de harina de torta de soja.

¹⁸ Véase <http://faostat3.fao.org/browse/T/TP/S>. Consultado en junio de 2016.

Figura 6 Uso de la tierra y principales flujos de biomasa y sus derivados en el sistema alimentario y agrícola mundial (circa 2000)



Fuente: Adaptado de Herrero et al. (2015). Mt MS/año = millones de toneladas de materia seca al año. *De los que 250 millones de toneladas se utilizan como pienso. †De los que 50 millones de toneladas se utilizan como pienso.

2.3.4 La complejidad creciente y el aumento de la concentración en los sistemas alimentarios

Las industrias agroalimentarias producen, venden y fomentan productos en respuesta a los incentivos de mercado (en particular los precios relativos), el comportamiento de los consumidores, las señales de política (como impuestos y subvenciones) y los reglamentos. En la actualidad, los incentivos tienden a favorecer, en general, los aspectos siguientes:

- la selección de variedades con un rendimiento alto y constante en lugar de propiedades nutritivas o saludables;
- la producción de carne de ave y porcino así como de leche a partir de explotaciones intensivas que dependen de piensos adquiridos;
- una elaboración que aumenta la vida útil, reduce el tiempo de preparación de los alimentos y mantiene su buen sabor, lo que en muchas ocasiones conlleva un aumento del contenido de grasa, azúcar y sal, aunque en algunas regiones el sector ha respondido a las críticas mediante la comercialización de alimentos con menor contenido de grasa, de azúcar y, más recientemente, de sal también;
- una sólida promoción comercial dirigida especialmente a la infancia, que puede contribuir al exceso de consumo y al aumento del consumo de alimentos menos saludables.

La cadena de suministro alimentario, que engloba todas aquellas actividades que se encuentran entre la producción en la explotación agrícola y el momento del consumo, ha experimentado cambios fundamentales en las dos últimas décadas. Ha alcanzado una mayor globalización y se ha visto caracterizada por tendencias al alza en escala de producción y concentración económica. Los agricultores afrontan cada vez más una notable concentración, ya que un pequeño número de grandes empresas a menudo multinacionales ha llegado a dominar la venta al por menor, la distribución y la fase inicial de la cadena agroalimentaria. Esta concentración ha suscitado inquietud en torno al riesgo de abuso de las posiciones dominantes en los mercados y prácticas comerciales desleales.

Se ha acreditado la concentración en prácticamente todos los sectores de la industria alimentaria y agrícola (Hendrickson, 2014; Wise y Trist, 2010; GIPSA, 2011; James *et al.*, 2012). Cuatro agroempresas asumen entre el 75 % y el 90 % del comercio mundial de cereales (Murphy *et al.*, 2012). Por ejemplo, en los Estados Unidos de América, en 1967 las cuatro empresas más importantes controlaban una cuarta parte de la industria de sacrificio de animales distintos de las aves de corral. En 2007, las cuatro primeras empresas controlaban más del 50 % del mercado. En 1990, las cuatro empresas principales en la industria de la carne porcina controlaban el 40 % del mercado; en 2010, el coeficiente de concentración de las cuatro empresas había aumentado al 67 % (James *et al.*, 2012; GIPSA, 2011; Wise y Trist, 2010). En el caso de bueyes y novillas, la cifra correspondiente en 2010 ascendió al 85 %, esto es, una cifra ligeramente mayor que el 81 % registrado en 1996, pero considerablemente superior al 36 % de 1982. El nivel de concentración en los sectores de elaboración de alimentos de la UE también ha supuesto una preocupación constante (Fischer y Hartmann, 2010). En la producción cárnica, sin embargo, los niveles de concentración son significativamente más bajos que en América del Norte (las 15 empresas más importantes representan el 28 % de la producción cárnica de la UE [Brown, 2012]) y las empresas no están presentes fuera de la UE, a diferencia de las principales empresas en América del Norte, y cada vez más también en el Brasil y China. No obstante, la concentración crece con rapidez (Brown, 2012).

Tres cuartas partes de las ventas de alimentos en los países más industrializados se canalizan actualmente a través de supermercados. El papel que estos desempeñan aumenta con rapidez en los países en desarrollo. La FAO (2015b) señala que la proliferación de supermercados en los países en desarrollo está impulsada por múltiples factores, como son por ejemplo el comercio, la urbanización, el aumento de los ingresos, los cambios en el estilo de vida y la participación de la mujer en la fuerza de trabajo, la liberalización de la inversión extranjera directa, el uso cada vez mayor de refrigeradores y otros electrodomésticos y cambios en la tecnología de la información que facilitan una mejor organización de las cadenas de suministro.

A pesar del rápido crecimiento, la expansión de los supermercados en la mayoría de regiones en desarrollo sigue siendo inferior a la expansión en países más ricos. En América Latina, la venta de productos de alimentación a través de supermercados sigue siendo inferior al 50 % del total de ventas de comestibles, frente a las cifras superiores al 70 % y el 80 % que se registran en Europa occidental y los EE.UU. Solo en Chile más de la mitad de las ventas de productos de alimentación se realizan en supermercados, esto es, un 65 %, mientras que el promedio de los países de América Latina se sitúa en el 43 % (OCDE, 2015). La venta minorista moderna, básicamente las cadenas de supermercados, tiene una cuota media de mercado de aproximadamente un 10 % del total de alimentos en África oriental y meridional (Tschirley *et al.*, 2013). En la India, las cuotas de los supermercados son actualmente muy bajas, en torno al 2 %, y las ventas de alimentos en supermercados tendrían que aumentar a una tasa anual del 20 % durante 20 años para alcanzar solo el 20 % de la cuota de mercado (Tschirley, 2007; Tschirley *et al.*, 2010). Esto parece indicar que los puntos de venta al por menor tradicionales probablemente predominarán en algunos países en desarrollo en un futuro cercano.

Los consumidores de países desarrollados y países en desarrollo se han beneficiado de precios más bajos y una mayor variedad de productos disponibles, aspectos por los que los supermercados se distinguen. Hay ventajas de las economías de escala que los supermercados con una gran cuota de mercado pueden ofrecer a los consumidores. Además, el aumento de la competencia que acarrea los supermercados ha incrementado la presión sobre los productores para suministrar artículos de mayor calidad a precios más bajos.

Los cambios en el sector minorista pueden tener pues efectos desiguales o negativos en los agricultores. Aunque los supermercados les ofrecen mercados nuevos y posiblemente más grandes para su producción, las inversiones y los ajustes organizativos que deben llevar a cabo para cumplir las normas relativas al volumen, los costos, la puntualidad, la calidad y la coherencia pueden suponer una

tarea difícil para numerosos agricultores y empresas de elaboración, especialmente para los pequeños productores.

Desde la perspectiva de la gobernanza, según Lang y Barling (2012), la localización del poder y la toma de decisiones se ha ido separando progresivamente de los agricultores hacia los minoristas y comerciantes, y desde el Estado hacia el sector privado, cuyo poder en la cadena de suministro de alimentos y el régimen de políticas intergubernamentales va en aumento.

Esto introduce un cambio en el control de los sistemas alimentarios. El Estado, o el sector público, ya no ocupa una posición tan dominante. Las empresas tienen en la actualidad una influencia global en el sector. La gobernanza de las cadenas de suministro de alimentos se ha vuelto, por consiguiente, más compleja y articulada en diversas escalas, implicando a numerosos agentes públicos, privados y de la sociedad civil (Lang *et al.*, 2009).

Al mismo tiempo, los avances en mejoras de las infraestructuras y la integración de los mercados en muchos países en desarrollo (Rashid *et al.*, 2008) han aumentado con la urbanización. Importantes modificaciones estructurales en la elaboración y la comercialización de productos alimentarios vinculadas a la expansión de los supermercados, incluso en zonas rurales y urbanas pobres (Reardon y Timmer, 2012), han contribuido a la diversificación del consumo y a una disminución del porcentaje de calorías y proteínas asociadas con los cultivos básicos tradicionales, aunque estos siguen predominando en las existencias de seguridad alimentaria de los países.

2.4 Las proyecciones y marcos hipotéticos del desarrollo agrícola, con especial hincapié en la oferta y la demanda ganaderas

Aunque hay pocas certezas cuando se hacen previsiones, un análisis informado ofrece una valiosa evaluación de posibles niveles de consumo y producción. Una expectativa ampliamente aceptada de las necesidades futuras puede dar lugar a un debate informado y contribuir a determinar los desafíos y posibles vías o respuestas para el desarrollo agrícola sostenible. Entre las diversas proyecciones agrícolas, las más conocidas, y citadas con mayor frecuencia, son las elaboradas por Alexandratos y Bruinsma en el documento titulado *World agriculture towards 2030/2050: the 2012 revision* (La agricultura mundial hacia 2030-2050: la revisión de 2012) (FAO, 2012a), que se emplea como referencia para esta sección. Estas proyecciones se complementan con los análisis obtenidos de otras fuentes.

2.4.1 Proyecciones de la FAO

Como se menciona en el Capítulo 1, la FAO (2012a) prevé que, en respuesta al aumento de la población y la renta mundiales, la continuación de las recientes tendencias supondrá que el volumen de la producción agrícola mundial en 2050 tenga que ser un 60 % mayor que en 2005-07. En el desglose, la amplia proyección de la FAO revela algunas particularidades regionales, nacionales o de producto interesantes.

Este aumento del 60 % del volumen de la producción mundial provendría principalmente de un incremento del rendimiento de los cultivos (el 80 % del aumento de la producción a nivel mundial), un cierto aumento de la intensidad de cultivo, esto es, el número de campañas agrícolas por año (el 10 % del incremento total) y una limitada expansión de las tierras (el 10 % restante). Cabe señalar que dentro del aumento global del 60 % de la producción agrícola, la contribución de la ganadería al total aumentará ligeramente del actual 36 % del valor bruto agrícola al 39 % en 2050. Esto refleja un aumento previsto de la producción cárnica del 76 %, que pasará de 258 millones de toneladas en 2005-07 a 455 millones de toneladas en 2050, produciéndose la mayor parte de este crecimiento en países en desarrollo.

Según las proyecciones de la FAO, se prevé que la producción láctea mundial aumente entre 2005-07 y 2050 a una tasa de crecimiento anual del 1,1 %. Este porcentaje será mayor en los países en desarrollo (1,8 % anual) que en los países desarrollados (0,3 % anual). Dados los todavía bajos niveles de consumo en los países en desarrollo, esto brinda la posibilidad de obtener beneficios nutricionales.

En el análisis de Alexandratos y Bruinsma (FAO, 2012a) se incluyen el crecimiento demográfico, el aumento de los ingresos, la urbanización y los cambios en la alimentación como impulsores de las necesidades de producción previstas en 2050. Su análisis sugiere, con cautela, que hay suficientes recursos disponibles en el mundo para satisfacer la consiguiente demanda adicional prevista. Evidentemente, este resultado sugerido a nivel mundial no equivale a decir que la inseguridad

alimentaria se va a eliminar, lo cual depende también de la distribución de los ingresos. Además, esta conclusión presupone que se realizarán las inversiones necesarias y que se aplicarán las políticas e incentivos adecuados, pero no analiza las repercusiones ambientales o sociales del aumento de producción supuesto. Sus conclusiones también podrían cuestionarse por:

- la posibilidad de que el crecimiento demográfico sea mayor que el previsto: la última estimación de Naciones Unidas (UNDESA, 2015) de la población mundial para 2050, esto es, 9 700 millones de personas, es mayor que la estimación de 2008 usada por la FAO (2012a), esto es, 9 150 millones de personas;
- los efectos del cambio climático en la producción, en particular en países en desarrollo, que no se tuvieron expresamente en cuenta en las proyecciones;
- la posibilidad de que la utilización de cultivos para la producción de biocombustibles y biomateriales novedosos sea superior a la prevista.

En lo que respecta a los biocombustibles, existe incertidumbre tanto en los mercados energéticos como en las políticas sobre biocombustibles (obligaciones y subvenciones) y Alexandratos y Bruinsma optan por las cifras que se presentan en *OCDE-FAO Perspectivas agrícolas hasta 2020* (véase el Recuadro 4) y presumen que posteriormente no se producirán cambios en las cantidades.

Recuadro 4 Biocombustibles

En el período de 2001 a 2014, la producción mundial de biocombustibles se multiplicó por seis hasta alcanzar los casi 130 000 millones de litros (HLPE, 2013b).

Lo que cabe preguntarse es si este elevado crecimiento, que parte de una base pequeña, va a continuar y en qué circunstancias. En particular en el mundo desarrollado, la aparición de los usos de los biocombustibles y otros usos industriales constituyó un importante factor de impulso del crecimiento de la demanda de cereales a lo largo del último decenio. La utilización de cereales secundarios, predominantemente maíz, para la producción de biocombustibles casi se triplicó entre 2004 y 2014 y casi el 40 % de los cereales secundarios adicionales que se consumieron en la última década fueron elaborados para la producción de biocombustibles. Sin embargo, durante el período abarcado en el informe *OCDE-FAO Perspectivas agrícolas 2015-2024*, la previsión de un significativo descenso de los precios del crudo hace que la demanda de biocombustibles se mantenga estrechamente ligada a las políticas que obligan a su uso al no verse favorecida su utilización por las condiciones de mercado (OCDE/FAO, 2015). La Agencia Internacional de Energía (AIE) prevé que la producción mundial de biocombustibles ascenderá a 139 000 millones de litros en 2020 (OCDE/AIE, 2014). Aunque las primeras plantas comerciales avanzadas para la producción de biocombustibles, que utilizaban lignocelulosa como materia prima, se abrieron en 2014 en los Estados Unidos de América, está previsto que las materias primas basadas en cultivos alimentarios sigan dominando la producción de etanol y biodiésel en el próximo decenio, con la consustancial competencia por la tierra, el agua y los cultivos que tienen usos alternativos directamente como alimentos o como piensos para la producción ganadera.

No obstante, la producción de biocombustibles crea valiosos subproductos, tales como los residuos desecados de destilería (RDD) y las harinas de semillas oleaginosas, que pueden emplearse como pienso y pueden sustituir a los cereales en la alimentación animal. Los productores lácteos y de carne de bovino suelen emplear RDD en las raciones de pienso, ya que se digieren bien.

2.4.2 Otras proyecciones y escenarios

La definición de la FAO de la seguridad alimentaria y nutricional que abarca sus cuatro dimensiones, a saber, la disponibilidad, el acceso, la utilización y la estabilidad, se aprobó en la Cumbre Mundial sobre la Alimentación de 1996. Sin embargo, no hay ningún estudio que presente hipótesis mundiales en el que se aborden estas cuatro dimensiones de la seguridad alimentaria. La mayoría de los estudios se ocupan de la disponibilidad y a veces analizan el acceso y la estabilidad como coproductos de la disponibilidad (por ejemplo, el aumento de la disponibilidad contribuye a la disminución de los precios de los alimentos y, por tanto, a la mejora del acceso económico a los alimentos y contribuye también a reducir la volatilidad de los precios). La dimensión de la utilización apenas se trata en las hipótesis mundiales, salvo a través de la consideración de ajustes en la alimentación que podrían contribuir a reducir la prevalencia de enfermedades no transmisibles relacionadas con el consumo excesivo (obesidad, diabetes y enfermedades cardiovasculares, por ejemplo).

Varios estudios recientes que presentan hipótesis (por ejemplo, Reilly y Willenbockel, 2010; van Dijk, 2012; Wise, 2013; von Lampe *et al.*, 2014; van Dijk y Meijerink, 2014; Foresight, 2011) se centran, al menos de forma parcial, en la seguridad alimentaria mundial. Reilly y Willenbockel (2010) proponen una tipología de hipótesis, que resulta una forma útil de clasificar los estudios.

Distinguen los tres tipos de hipótesis siguientes:

1. “Proyecciones”, que suelen emplearse para estimar el futuro de un sistema con arreglo a supuestos de “que no se registren cambios significativos” (proyecciones básicas) o para evaluar la reacción de un determinado sistema ante un conjunto de supuestos del tipo “qué pasaría si” (proyecciones del tipo “qué pasaría si”).
2. “Hipótesis exploratorias”, que están diseñadas para explorar futuros posibles, dejando margen a la introducción de cambios en la estructura del sistema y las condiciones de delimitación.
3. “Hipótesis normativas”, que se formulan para apoyar la creación de visiones y elaborar explicaciones para que el sistema agroalimentario cumpla metas específicas¹⁹.

De los estudios sobre *hipótesis exploratorias*, probablemente la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (EM) sea el más conocido (Carpenter *et al.*, 2005). La EM fue realizada por una red internacional de científicos y demás expertos, bajo los auspicios de las Naciones Unidas, con un procedimiento inspirado en el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). El objetivo “era evaluar las consecuencias de los cambios en los ecosistemas para el bienestar humano y las bases científicas para llevar a cabo las acciones necesarias a fin de mejorar la conservación y el uso sostenible de esos sistemas y su contribución al bienestar humano”. En la EM se proponen cuatro hipótesis exploratorias desarrolladas a lo largo de dos ejes: una que describe la gobernanza mundial para la cooperación y el comercio internacionales (globalizado frente a regionalizado); otra que abarca las actitudes respecto de la gestión de los ecosistemas (proactivo frente a reactivo). Entre las cuatro hipótesis, la orquestación mundial (gestión globalizada y reactiva de los ecosistemas) fue la hipótesis de referencia del estudio *Agrimonde*.

El estudio prospectivo *Agrimonde* es un ejercicio de *hipótesis normativa* que llevaron a cabo dos institutos franceses de investigación agrícola, a saber, el Instituto Nacional de Investigación Agronómica (INRA) y el Centro de Cooperación Internacional en Investigación Agrícola para el Desarrollo (CIRAD) (Paillard *et al.*, 2011). Se centra en cómo alimentar al mundo en 2050 y se consideran dos hipótesis: una hipótesis de base (“sin cambios significativos en las condiciones actuales”), que está estrechamente vinculada a la hipótesis de la “orquestación mundial” del estudio prospectivo de la EM, y una hipótesis normativa que supone menos desigualdades en el consumo de alimentos y una producción agrícola más sostenible en todo el mundo, lo que conlleva fracturas tanto en la dieta como en las tendencias del rendimiento agrícola. El supuesto de una dieta uniforme en todo el mundo hasta 2050 tuvo como resultado proyecciones de una disminución del consumo de productos animales en los países desarrollados y un aumento del consumo en los países en desarrollo, así como un estancamiento o un aumento con lentitud del rendimiento agrícola en la mayoría de regiones del mundo.

Entre las *hipótesis de proyección* del tipo “qué pasaría si”, el estudio de la Evaluación internacional del conocimiento, ciencia y tecnología en el desarrollo agrícola (IAASTD), *Agriculture at a crossroads* (La agricultura en una encrucijada) (IAASTD, 2009), es probablemente el más conocido. El estudio de la IAASTD fue el resultado de una iniciativa internacional puesta en marcha por el Banco Mundial y la FAO con el objetivo de evaluar los efectos de los conocimientos, la ciencia y la tecnología agrícolas (CCTA) en la seguridad alimentaria y el desarrollo sostenible. La IAASTD era relativamente parecida a la EM en cuanto al proceso y método utilizados. Pero ambos trabajos discrepaban en cuanto al tipo de hipótesis que proponían. La IAASTD no proponía hipótesis exploratorias mundiales como en el estudio de la EM, sino una proyección básica y un conjunto de hipótesis de proyección del tipo “qué pasaría si”. En la proyección básica, se proyectaron las tendencias actuales hasta 2050. Los escenarios básico y de variantes se simularon con una amplia gama de modelos cuantitativos, en particular utilizando el modelo IMPACT diseñado por el Instituto Internacional de Investigaciones sobre Políticas Alimentarias (IFPRI).

Otro estudio del tipo “qué pasaría si”, titulado *Eating the planet* (Comer el planeta) (Erb *et al.*, 2009), reviste especial interés para el presente informe, ya que analiza las consecuencias de combinaciones de varios supuestos sobre cuatro aspectos de los sistemas agrícolas y alimentarios. En primer lugar, el

¹⁹ Para más información sobre la diferencia entre las hipótesis normativas y exploratorias, véase Iversen (2006).

cambio en el uso de la tierra: un cambio masivo, o una situación igual que hasta ahora; en segundo lugar, los rendimientos: intensivos, intermedios o dependientes de la producción orgánica; en tercer lugar, la alimentación: “occidental con elevado consumo de carne”, las tendencias actuales, menos carne, o mucha menos carne (la proporción supuesta de proteínas de fuentes animales se reduce al 20 % en lugar del 30 %); en cuarto lugar, diferentes sistemas ganaderos: intensivos, de trato humanitario u orgánicos. Se analizan las interrelaciones y los posibles equilibrios entre las 72 hipótesis resultantes posibles, cuya viabilidad se comprueba por medio de un modelo de balance de biomasa.

La hipótesis “occidental con elevado consumo de carne” se define en *Eating the planet* del modo siguiente: aporte elevado de calorías (3 171 kcal/persona/día), rico en proteínas animales (44 % del aporte proteínico), con la suposición de un crecimiento económico superior a las tendencias actuales y una globalización de la tendencia occidental hacia un consumo elevado de productos animales. El análisis de viabilidad revela que el escenario “occidental con elevado consumo de carne” requeriría una combinación de un cambio masivo en el uso de la tierra, sistemas de producción ganadera intensivos y un uso más intensivo de la tierra cultivable existente (alcanzando los rendimientos de cultivo intensivo definidos por la FAO, ya que se prevé un aumento de los rendimientos de cultivos del 54 % en promedio y de la superficie cultivada del 9 % para 2050).

Es interesante señalar que, de forma más general, el análisis de viabilidad en este estudio indica que los costos adicionales de los sistemas de cría de ganado de trato humanitario y orgánica, en lo que se refiere a la eficiencia de la alimentación y la demanda de superficie adicional, parecen ser relativamente bajos. Las diferencias entre los sistemas ganaderos que se han supuesto en las distintas hipótesis desempeñan solo un papel menor en la determinación de si una hipótesis era o no viable. No obstante, el estudio también pone de manifiesto que las incertidumbres de los datos y la limitada comprensión científica actual de la eficiencia de la alimentación de los sistemas agrícolas de trato humanitario demuestran la necesidad de mejorar los datos para poder obtener conclusiones más sólidas sobre este tema.

2.5 Observaciones finales

El crecimiento demográfico ha sido el principal factor de impulso de los sistemas agrícolas y alimentarios en el siglo XX, pero su importancia relativa está disminuyendo frente a otros factores como el aumento de los ingresos *per capita*, la urbanización y los cambios en las preferencias de alimentación. Si las tendencias actuales hacia la occidentalización de la dieta continúan, la demanda de alimentos de origen animal aumentará considerablemente en los próximos decenios con repercusiones significativas en el uso de más recursos en todo el mundo, a menos que se vea moderada por los avances en las tecnologías de mejora de la eficiencia de los recursos y la adopción de las mismas.

En la actualidad, la producción ganadera es fundamental para la evolución de los sistemas ganaderos y seguirá siéndolo. Gran parte del aumento de la producción de cultivos necesario a lo largo del período hasta 2050 será en forma de piensos para ganado, ya que los consumidores tratan de enriquecer sus dietas gracias a la mejora de su poder adquisitivo, principalmente en los países en desarrollo.

Este aumento de la demanda de alimentos de origen animal puede afectar de forma positiva a la seguridad alimentaria y la nutrición de muchas maneras: en primer lugar, brindando oportunidades de aumentar los ingresos de los pequeños productores y, en segundo lugar, facilitando la corrección de las carencias de nutrientes y luchando contra la desnutrición. Sin embargo, también plantea retos considerables.

Los desafíos en cuanto a la sostenibilidad y la posible contribución a la seguridad alimentaria y la nutrición son totalmente diferentes para cada sistema de producción ganadera. Esto lo hace más difícil, pero también abre importantes posibilidades de determinar vías para lograr sistemas ganaderos sostenibles en la contribución a la seguridad alimentaria y la nutrición.

3 LOS DESAFÍOS DE SOSTENIBILIDAD PARA LA GANADERÍA EN EL DESARROLLO AGRÍCOLA

El objetivo global del desarrollo agrícola sostenible es garantizar la seguridad alimentaria y la nutrición para todos ahora y en el futuro, en el contexto del cambio climático y de la mayor escasez de recursos naturales. El incremento y la rápida evolución de la demanda de alimentos, en particular de alimentos de origen animal, crea grandes oportunidades en la esfera del desarrollo agrícola, incluida la ganadería. Sin embargo, el aumento de producción previsto para satisfacer esta demanda también planteará desafíos si se pretende lograr una mayor sostenibilidad del desarrollo agrícola.

En este capítulo se hace especial hincapié en los desafíos relacionados con el desarrollo agrícola sostenible y se analizan los retos transversales que afectan a la totalidad de la producción ganadera, así como los desafíos más específicos que afrontan diferentes sistemas ganaderos, utilizando para ello la tipología que se esboza en el Capítulo 1: sistemas mixtos de explotación agrícola en pequeña escala, sistemas pastoriles, sistemas de pastoreo comercial y sistemas de cría intensiva de ganado. Los desafíos se desglosan además en función de si tienen un carácter principalmente ambiental, económico o social. A fin de facilitar la formulación de vías específicas de cada sistema que conduzcan al desarrollo agrícola sostenible, atendiendo a todos los retos que afrontan los distintos sistemas agrícolas, en este sistema se tienen en consideración los desafíos que revisten mayor importancia o son más evidentes en un sistema determinado, lo cual no significa que sean irrelevantes en otros sistemas.

3.1 Desafíos transversales de alcance mundial

3.1.1 Desafíos ambientales

En numerosos estudios la ganadería se ha definido como una de las principales esferas de actuación en las iniciativas dirigidas a reducir la presión a que están sometidos los recursos naturales, en particular la tierra y el agua dulce, así como a disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero y adaptarse al cambio climático (Foresight, 2011; FAO, 2006b).

La eficiencia en el aprovechamiento de los recursos de los sistemas de producción ganadera

Existen numerosos argumentos que señalan que, por lo que se refiere a las calorías cosechadas por hectárea, la eficiencia en el uso de recursos de los alimentos de origen animal es muy inferior a la de las plantas comestibles. En un informe de próxima publicación, Mottet *et al.* (en prensa) se analizan las raciones mundiales de alimento y la eficiencia de conversión de los piensos. Una de sus principales conclusiones que pone en tela de juicio la premisa de que los alimentos de origen animal se basan en un uso ineficaz de las plantas es que el 75 % del consumo mundial de alimento en materia seca para ganado consta de hojas, hierba, cultivos forrajeros, residuos de cultivos y desechos no comestibles para las personas. Los cereales representan solo el 12 % de la alimentación mundial de los animales, con un 9 % adicional derivado de subproductos que pueden considerarse comestibles hasta cierto punto.

En el análisis de Mottet *et al.* (en prensa) se informa de que para producir 1 kg de proteínas de origen animal es necesario un promedio de 8,8 kg de piensos proteínicos (17,3 kg para los rumiantes y 7,4 kg para el ganado monogástrico). No obstante, si se tiene en cuenta el origen de la alimentación animal, ya sea apta para el consumo humano o no, la necesidad de piensos proteínicos comestibles por el hombre en la alimentación animal es menor en el caso de los rumiantes que en el caso del ganado monogástrico, ya que la mayoría de los rumiantes come plantas que los seres humanos no pueden comer.

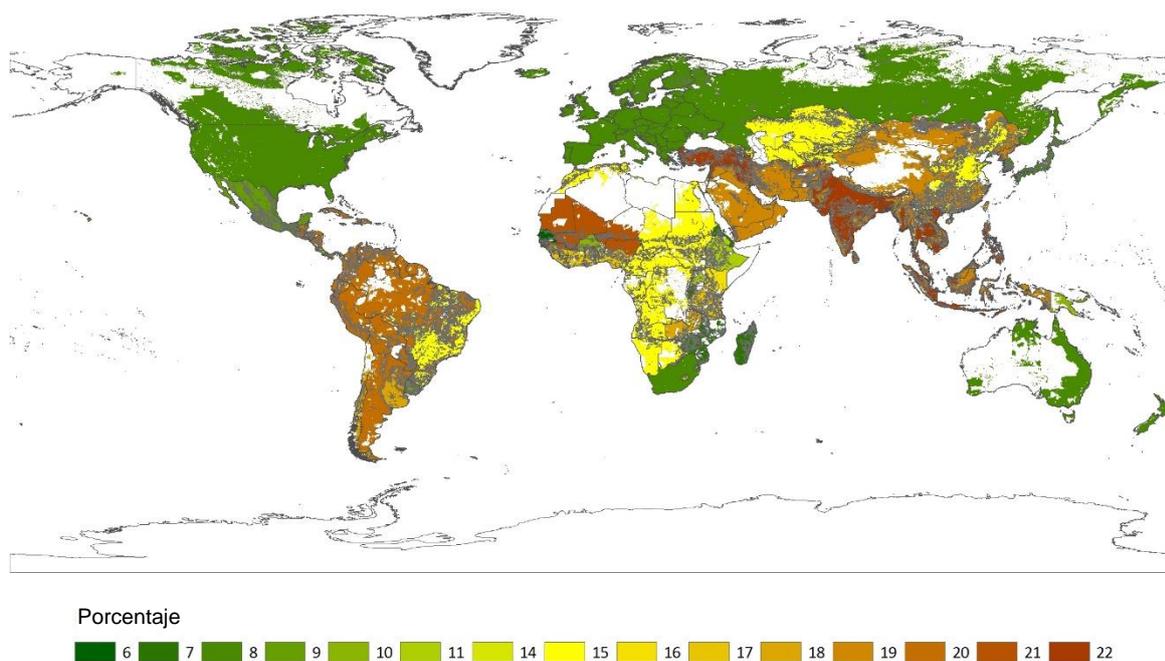
En estas cifras se reflejan notables variaciones según el sistema de producción y el nivel de productividad, lo que deja margen para la mejora global de la eficiencia si se aplican mejoras técnicas y de gestión adecuadas.

Del mismo modo, la huella de carbono de los alimentos de origen animal por gramo es mayor que en los alimentos basados en cultivos y en muchos casos se recomienda la reducción del consumo de alimentos de origen animal como medida para mitigar el cambio climático. Sin embargo, esta recomendación no tiene en cuenta los niveles más altos de micronutrientes y la mejor calidad proteínica de los alimentos de origen animal, relacionados con la mayor densidad de nutrientes que presenta este tipo de alimentos, o el hecho de que el ganado, en particular los rumiantes, consume

alimentos no comestibles para los seres humanos, en especial hierba, y desechos reciclados. Sin duda, será importante mejorar el componente relativo a la eficiencia de conversión del alimento de la producción ganadera para afrontar los desafíos ambientales de alcance mundial (Revell, 2015).

La mejora de la eficiencia de los sistemas de producción ganadera requeriría, a su vez, hacer frente a una serie de desafíos conexos y, por ejemplo, disminuir las tasas de mortalidad animal, que siguen siendo muy elevadas en algunos países en desarrollo (véase la Figura 7 y la Sección 3.1.4). Para ello, la forma más obvia e importante será la mejora del acceso de los agricultores a los servicios veterinarios y de extensión.

Figura 7 Tasa de mortalidad de los terneros (%)



Fuente: FAO (2016a), GLEAM, <http://www.fao.org/gleam/resources/es/>.

La ordenación sostenible de los recursos naturales

El mantenimiento de los sistemas de producción dentro de límites planetarios críticos: Los ecosistemas agrícolas proporcionan al hombre alimento, piensos, combustible y otros bienes y servicios materiales y no materiales fundamentales para el bienestar colectivo e individual. La producción depende de servicios ecosistémicos entre los que figuran la polinización, la lucha contra las plagas biológicas, el mantenimiento de la estructura y fertilidad de los suelos y el ciclo de nutrientes y del agua (Power, 2010). En una importante evaluación se determinaron 24 de esos servicios ecosistémicos, de los que aproximadamente un 60 % se está deteriorando a un ritmo insostenible (MEA, 2005). Este deterioro pone en riesgo la base de recursos de la futura producción agrícola (Steffen *et al.*, 2015). La producción ganadera, sobre todo si se concentra en una zona geográfica pequeña, puede tener importantes efectos negativos en los ecosistemas conexos, que abarcan desde presiones en la disponibilidad y la calidad del agua, hasta la eutroficación y la acidificación, la degradación de la tierra, la reducción de la calidad del aire, el aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero, la pérdida de biodiversidad y una disminución de la diversidad genética. La producción agrícola es la principal causa de alteración producida por el hombre de los ciclos del nitrógeno, el fósforo y el carbono a nivel mundial, y en algunas regiones la ganadería constituye el principal factor de contribución agrícola a esta perturbación (Leip *et al.*, 2015).

La presión ejercida sobre el uso de la tierra: La ganadería es la mayor usuaria de recursos de tierras del mundo (véase el Capítulo 2). Como tal, el sector ganadero constituye uno de los principales impulsores de la deforestación y otros cambios en el uso de la tierra. En particular, la expansión ganadera es la principal razón por la que tierras que anteriormente no se cultivaban se destinan ahora a la producción, lo que algunos analistas consideran un proceso que ha alcanzado límites críticos (Steffen *et al.*, 2015). Según varios autores, la cría extensiva de ganado en la región amazónica

representa entre el 65 % y el 80 % de la deforestación en la región, lo que supone un índice de pérdida forestal de 18 a 24 millones de ha anuales (Herrero *et al.*, 2009). Según informaciones, se despejan hasta 600 000 hectáreas al año para la producción de cultivos forrajeros destinados a cerdos, aves de corral y ganado lechero (PNUMA, 2007; Thornton y Herrero, 2010). También ha habido deforestación en el sudeste asiático y en África central y occidental, y parte de esta se ha debido de forma directa o indirecta a la producción ganadera (Thornton, 2010).

La presión ejercida sobre el aprovechamiento del agua y su calidad: La huella hídrica de los productos ganaderos (por caloría producida) es muy superior a la de los cultivos. No obstante, si se considera el valor nutricional de las proteínas, ninguna proteína vegetal es mucho más eficiente en el aprovechamiento del agua que la proteína producida por los huevos, y solo la soja es más eficiente en la utilización del agua que la leche, o la carne de cabra y de pollo (Mekonnen y Hoekstra, 2012; Schlink *et al.*, 2010). La calidad del agua es un problema vinculado principalmente a los sistemas de ganadería intensiva: los productos animales derivados de sistemas industriales basados en piensos requieren, por lo general, un uso más intensivo del agua y generalmente consumen y contaminan más los recursos de aguas subterráneas y superficiales que los productos de origen animal obtenidos de sistemas de pastoreo o mixtos (Mekonnen y Hoekstra, 2012).

En promedio, el sector ganadero utiliza casi un tercio del total de agua empleada en la agricultura: los forrajes producidos en tierras de cultivo utilizan el 37 % del agua usada para la producción agrícola; la biomasa que pasta el ganado supone el 32 % de la evapotranspiración de las tierras de pasto; mientras que el consumo directo para dar de beber al ganado representa menos del 10 % del uso total de agua (Herrero *et al.*, 2012). Existen, no obstante, importantes diferencias regionales en la proporción de agua utilizada en la ganadería (HLPE, 2015); por ejemplo, en los Estados Unidos de América, la ganadería utiliza menos del 1 % del total de agua dulce, mientras que en Botswana esta supone el 23 % (FAO, 2006c). En cualquier caso, la escasez de agua no representa un problema en muchos países de clima templado, lo que deja margen para que el sector se desarrolle. Sin embargo, el aumento de la producción ganadera en el futuro se añadirá a la demanda global de agua, sobre todo en la producción de piensos para el ganado.

La degradación significativa de la tierra constituye un reto importante para el desarrollo agrícola sostenible. La producción ganadera impulsa la transformación de los ecosistemas naturales en tierras de pastoreo, y de estas en otros usos agrícolas, tales como la producción de cultivos forrajeros. Asimismo, la producción ganadera se acompaña a menudo de una degradación significativa de la tierra, debido a la erosión del suelo, la sequía, la salinización, el anegamiento y la desertificación (GGA, 2011). La degradación de la tierra afecta a más del 20 % de la totalidad de las tierras cultivadas y afecta a todo tipo de sistemas de explotación agrícola. En todo el mundo cada año se pierden entre unos 20 000 y 50 000 km² de tierras potencialmente productivas debido a la erosión y la degradación de los suelos y 2,9 millones de km² se consideran en muy alto riesgo de desertificación, encontrándose la mayoría de esos terrenos en países en desarrollo (PNUMA, 2007)²⁰. Se estima que un 20 % de los pastos y praderas del mundo se ha deteriorado en alguna medida y la proporción puede llegar al 73 % en zonas áridas (FAO, 2006b). Las proyecciones indican que los recursos hídricos podrían disminuir y que podrían producirse más sequías y otros fenómenos meteorológicos extremos en los próximos decenios, lo que agravaría la pérdida de tierra agrícola. Si continúan las tendencias actuales de aumento de la densidad demográfica, para 2030 la cobertura de terreno urbano aumentará en 1,2 millones de km², esto es, casi el triple de la superficie mundial de terreno urbano registrada en el año 2000. La mayor parte de este crecimiento urbano se concentra en unas pocas zonas de África y Asia (Seto *et al.*, 2012). Esta expansión incrementará la presión ejercida sobre las tierras agrícolas productivas y sobre algunas zonas cuya biodiversidad está en situación crítica.

Muchos de los ecosistemas de pastizales naturales de todo el mundo sufren un pastoreo excesivo y la degradación de la vegetación (Carvalho *et al.*, 2011). Los ecosistemas de zonas áridas, en particular, son sumamente vulnerables a la sobreexplotación y al uso inapropiado de las tierras. La degradación de los pastizales, que suele ir acompañada de la degradación y la erosión del suelo, reduce la contribución productiva y ecológica de los pastos (Zhang, 1995). Esta degradación supone una disminución de la diversidad biológica (Wu, 2008), una reducción de la producción de plantas herbáceas y de animales a partir de los pastos, un deterioro de los hábitats humanos, la erosión del suelo (Zhang, 1995) y el desplazamiento de los sistemas agrícolas mixtos ricos en biodiversidad. La degradación de la tierra favorece la disminución a largo plazo de la seguridad alimentaria y la nutrición.

²⁰ Véase: http://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/soils/use/?cid=nrcs142p2_054028 (consultado en junio de 2016).

La pérdida de biodiversidad: La biodiversidad sustenta los servicios ecosistémicos que aportan beneficios a la agricultura y las personas. Las causas principales de pérdida de biodiversidad son la degradación de los hábitats, la sobreexplotación, las especies exóticas invasivas y el cambio climático. La agricultura es la amenaza más importante para la diversidad de los vertebrados (MEA, 2005). Aunque la pérdida de biodiversidad y la degradación de la tierra son fenómenos mundiales, en la actualidad son más pronunciadas en los trópicos y subtrópicos. África, seguida de América Latina y el Caribe, han experimentado las mayores pérdidas de biodiversidad a raíz de los importantes cambios sufridos en el uso de la tierra, sobre todo en relación con el aumento de las tierras de pasto y la producción de biocombustibles, junto con el incremento de la degradación de las tierras (PNUMA, 2007).

El cambio climático

El cambio climático es uno de los principales desafíos para la agricultura y para la seguridad alimentaria (FAO, 2016b). Sus efectos pueden variar considerablemente entre latitudes, regiones, países y zonas agroecológicas. La mayor parte de los criadores pobres viven en las regiones de África y Asia meridional, especialmente vulnerables al cambio climático. Las tierras secas de África y Oriente Medio pueden verse gravemente afectadas por el cambio climático, con repercusiones significativas en la disponibilidad de agua y recursos forrajeros (IPCC, 2014) y sobre la evolución de las rutas de trashumancia. Por lo tanto, los pastores y los pequeños productores en estas zonas serán muy vulnerables al cambio climático y a los conflictos que es probable que desencadene. El pastoreo comercial también es vulnerable al cambio climático. Existen indicios de que el desarrollo de la agricultura, en combinación con las pautas del calentamiento del clima, ha fragilizado en mayor medida el ecosistema agrícola de pastizales en las Grandes Llanuras de América del Norte y Queensland (Australia) (Dong *et al.*, 2011).

Recuadro 5 El cambio climático mundial, el suministro de alimentos y los sistemas de producción ganadera: análisis bioeconómico

En su evaluación, Havlík *et al.* (2015) no solo observan los cambios en los rendimientos de los cultivos, sino también en la productividad de las plantas herbáceas y las raciones de alimento. También examinan diferentes sistemas y entornos: basados en herbáceas (áridos, húmedos, templados/tierras altas), mixtos de cultivos y ganado (áridos, húmedos, templados/tierras altas), urbanos y otros, para los rumiantes; y en pequeña escala y de producción industrial para los monogástricos. Según su definición, las raciones de alimento comprenden hierbas, rastrojos, agregados de cultivos forrajeros y otros alimentos. Los resultados comprenden los productos y los factores ambientales (producción de abono, excreción de nitrógeno y emisiones de gases de efecto invernadero).

A partir de una distribución inicial de la ganadería en los diferentes sistemas, las proyecciones que se han modelado indican que:

- se prevé que los efectos del cambio climático sobre el rendimiento de los cultivos y pastos solo tengan una escasa repercusión en la producción mundial de leche y carne para 2050, que se mantiene en cualquier situación climática dentro de +/- 2 % con respecto a la producción prevista sin cambio climático.
- Los efectos pueden ser más pronunciados en el ámbito regional. En el África subsahariana, los efectos son los más inciertos y potencialmente los más graves; por ejemplo, la producción de carne de rumiantes podría aumentar un 20 % o podría disminuir un 17 %.
- Los efectos sobre el consumo regional son menos acusados porque quedan mitigados a través del comercio internacional. Prácticamente todos los efectos negativos son inferiores al 10 %.
- El ajuste en la estructura de los sistemas de producción será fundamental para la adaptación. Los rendimientos de los pastos se benefician en mayor medida (o se ven menos perjudicados) por el cambio climático que el rendimiento de los cultivos. En consecuencia, el cambio climático favorecería los sistemas de pastoreo, lo que podría llevar a un cambio en la tendencia actual hacia sistemas más intensivos.
- Las estrategias óptimas de adaptación (como la variación entre los sistemas de producción, la sustitución de alimentos, la intensificación o la extensificación) pueden ser muy diversas y en gran medida dependen de la hipótesis de cambio climático subyacente, lo cual complica la búsqueda de estrategias sólidas que sean eficaces bajo diferentes hipótesis futuras relativas al clima.

El cambio climático afecta a los sistemas ganaderos de muchas maneras: afectando negativamente a la calidad y la cantidad de los piensos, exponiendo al ganado a estrés térmico y a fenómenos extremos (tales como los duros inviernos en Mongolia, inundaciones relacionadas con El Niño en África oriental y sequías en el África austral); reduciendo el agua para el ganado, y modificando la distribución de plagas y enfermedades del ganado (Thornton *et al.*, 2009). Entre estas se cuentan muchas enfermedades que se transmiten por insectos o que tienen una etapa de desarrollo fuera del animal huésped (Grace *et al.*, 2015). Entre las enfermedades del ganado que afectan en mayor medida a las comunidades pobres, más de la mitad podría propagarse a una mayor extensión y más rápidamente por el cambio climático (Grace *et al.*, 2015).

Los cambios asociados con el clima son complejos y difíciles de predecir. Algunos cambios pueden ser beneficiosos para la producción ganadera (por ejemplo, la mayor concentración de dióxido de carbono aumentará la productividad de los pastos, reducirá algunas enfermedades sensibles al calor y producirá efectos indirectos en el ganado derivados de los cambios en la productividad de los cultivos forrajeros). Sin embargo, existe consenso sobre el hecho de que los probables efectos negativos del cambio climático pueden ser superiores a los positivos y crear un entorno cada vez más difícil para la producción ganadera en la mayoría de los sistemas (Thornton *et al.*, 2015), y todos los sistemas ganaderos tendrán necesidad de adaptarse al cambio climático. En un estudio reciente realizado por Havlík *et al.* (2015) se proporciona una evaluación mundial detallada de los efectos del cambio climático en el sector ganadero (véase el Recuadro 5).

Reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero

Con una estimación de emisiones en 7,1 gigatoneladas de CO₂ equivalente anuales, que representan el 14,5 % de las emisiones de gases de efecto invernadero inducidas por el hombre-(FAO, 2013a), cuando se incluyen todas las emisiones directas e indirectas a través de un análisis del ciclo de vida, el sector ganadero desempeña una función importante en el cambio climático. El ganado, en particular los rumiantes alimentados con forrajes, suponen emisiones importantes de metano, un gas de efecto invernadero de particular potencia. La intensidad de las emisiones varía entre las especies, según el producto y de acuerdo con el sistema de producción. En general, cuanto mayor sea el nivel de productividad (producción por unidad de insumo) menores serán las emisiones por unidad de producto (FAO, 2010). Numerosos estudios han demostrado que, en general, los alimentos que proceden de animales criados en sistemas más intensivos y especializados tienen una huella de carbono por animal relativamente menor que los de sistemas extensivos, y los productos lácteos, los huevos y la carne de los monogástricos tienen una huella menor que la carne de los rumiantes (Garnett *et al.*, 2015). Los sistemas de rumiantes que operan con baja productividad en África, Asia meridional, América Latina y el Caribe contribuyen en gran medida a las emisiones de gases de efecto invernadero (FAO, 2013a). En los países en desarrollo, los sistemas industriales son menos intensivos en lo que se refiere a los gases de efecto invernadero, y a estos les siguen los sistemas mixtos de cultivos y ganadería y los de pastoreo (Herrero *et al.*, 2012). Sin embargo, los sistemas extensivos de porcino y de aves de corral generalmente presentan emisiones bajas de gases de efecto invernadero por unidad de producto (FAO, 2013a).

La elaboración y la producción de piensos, junto con la fermentación entérica de los rumiantes, son las dos fuentes principales de emisiones, que representan el 45 y el 39 % de las emisiones del sector, respectivamente. El almacenamiento y la elaboración de abonos representan un 10 % y el restante 6 % corresponde a la elaboración y el transporte de productos de origen animal. Estas emisiones se podrían reducir entre un 18 % y un 30 % si todos los productores de un sistema, una región y un clima concretos adoptaran las prácticas que están aplicando ahora entre el 10 % y el 25 % de los productores que tienen menor intensidad de emisiones en el sistema considerado (FAO, 2013a).

Los desafíos consisten en desarrollar el mejoramiento (genética) y los regímenes de alimentación a fin de obtener una cantidad menor de gases de efecto invernadero por animal y reducir la deforestación (para aumentar el carbono en el suelo y la biomasa), manteniendo al mismo tiempo la producción ganadera y aumentando la eficiencia de los recursos y la resiliencia, con lo que se aborda al mismo tiempo la necesidad de adaptación y se contribuye a la mitigación de los efectos.

3.1.2 Los desafíos económicos

Los mercados: El correcto funcionamiento de los mercados es importante para el desarrollo agrícola sostenible y la seguridad alimentaria y la nutrición. Las señales de precios son esenciales, aunque se comportan de forma a veces compleja. Por ejemplo, el reciente período de aumento de los precios de los cultivos benefició a muchos productores y provocó un incremento de la inversión agrícola en la

mayoría de regiones. Pero el aumento de los precios y su volatilidad afectó duramente a los productores de ganado que dependen de la adquisición de piensos, especialmente en los sectores porcino y avícola. La subida de los precios de los alimentos para los consumidores puede ser negativa para la seguridad alimentaria y la nutrición a corto plazo, en particular para la población rural de bajos ingresos, que es en su mayoría compradora neta de alimentos, y los pobres de zonas urbanas. Sin embargo, a más largo plazo, el aumento de los precios puede aportar beneficios importantes a las economías rurales, como por ejemplo el incremento de los niveles medios de poder adquisitivo.

Los mercados no siempre transmiten señales de precios que llevan a la consecución de un desarrollo agrícola sostenible y a la mejora de la situación de la seguridad alimentaria y la nutrición. Existen tres razones principales para ello. En primer lugar, los mercados son imperfectos y a veces no son competitivos debido a lagunas en la información, a una definición o aplicación inadecuada de los derechos y normas de propiedad o porque algunos ganaderos, en particular, los pequeños productores, no están vinculados a las cadenas de suministro o carecen de poder de negociación en los mercados a los que realmente acceden. En segundo lugar, las externalidades sociales y ambientales, tanto positivas como negativas, de la producción agrícola y el consumo de alimentos, así como los recursos naturales utilizados en la producción, no están tasados o están infravalorados y, por tanto, se encuentran marginados o ignorados en la toma de decisiones de los agricultores. En tercer lugar, algunas políticas públicas distorsionan las señales de precios mediante subvenciones y políticas comerciales, de inversión y fiscales mal formuladas (OCDE, 2005; 2012).

El intervalo de tiempo en agricultura, en particular en el sector ganadero, entre los precios, las inversiones y las respuestas de producción es un factor que hace que muchos agricultores tiendan a evitar riesgos, lo que en ocasiones da lugar a una utilización de los recursos que dista de ser óptima desde una perspectiva de desarrollo sostenible y seguridad alimentaria y nutrición a largo plazo. Junto con el carácter imprevisible de las condiciones meteorológicas, este intervalo de tiempo también es una causa de la volatilidad de precios que se observa habitualmente en la agricultura.

Mientras que las explotaciones agrícolas ricas o de gran tamaño suelen poder protegerse de la volatilidad de los precios, utilizando para ello recursos financieros dirigidos a amortiguar un descenso de precios o suscribiendo contratos a largo plazo con elaboradores alimentarios para reducir los riesgos, los agricultores en pequeña escala no disponen de los medios necesarios para protegerse de sus riesgos, a no ser que formen parte de un colectivo más amplio, ya sea voluntario u organizado por el Estado. La vulnerabilidad de los agricultores y consumidores pobres ante los niveles de precios y la volatilidad de los mismos se ha analizado ampliamente con respecto a los objetivos de desarrollo agrícola y seguridad alimentaria y nutrición (HLPE, 2011a; 2013b).

Los riesgos relacionados con el comercio: Como se indica en el Capítulo 2, el comercio internacional de piensos y productos ganaderos va en aumento, lo que ocasiona nuevas oportunidades y retos. Entre los retos figuran la competencia de las importaciones objeto de subvención, el fracaso de los Estados a la hora de redistribuir de forma equitativa las ganancias procedentes del comercio en la economía (Rodrik, 2015), el riesgo de propagación de enfermedades emergentes o de reaparición de enfermedades (Thow, 2009; Grace *et al.*, 2012), y la dificultad de adaptarse a una serie de medidas sanitarias y fitosanitarias, tanto privadas como públicas.

La falta de acuerdo sobre el fortalecimiento de la integración comercial a nivel internacional: Las normas que regulan el comercio internacional de los productos agrícolas han evolucionado considerablemente en los últimos cuatro decenios, en particular con la conclusión de la Ronda Uruguay de negociaciones bajo los auspicios del Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio en 1994. La Ronda Uruguay puso en marcha la Organización Mundial del Comercio (OMC) y creó, por vez primera, normas específicas de comercio internacional para la agricultura. Las reglas y políticas comerciales pueden afectar a la seguridad alimentaria y la nutrición positiva o negativamente, y existe un escaso consenso sobre la forma en que deberían adaptarse las reglas comerciales a fin de contribuir al logro de los objetivos de seguridad alimentaria y nutrición (FAO, 2015b).

Las limitaciones debidas al tamaño de las explotaciones en pequeña escala: El tamaño medio de las explotaciones agrícolas ha disminuido en la mayor parte de países de ingresos bajos y medianos, donde vive la mayoría de pequeños productores (FAO, 2014c). Esto puede constituir una limitación importante para proporcionar medios de vida sostenibles a los pequeños productores y sus familias. Aunque este aspecto no demuestra forzosamente que las explotaciones en pequeña escala tienen poca eficiencia productiva, los pequeños productores sí afrontan importantes retos al competir con explotaciones agrícolas muy capitalizadas, que en muchos países acceden a subvenciones públicas y cuyos costos se externalizan en gran parte mediante la regulación deficiente de las condiciones laborales y el medio ambiente (Quan, 2011).

El bajo nivel de inversión en investigación y desarrollo (I+D) relacionados con la agricultura: Las inversiones públicas en agricultura se han visto estancadas durante algún tiempo y en muchos países la mayor parte del gasto público en agricultura ha correspondido a subvenciones (BIRF/Banco Mundial, 2007). Las inversiones privadas siguen concentradas en un pequeño número de países desarrollados y emergentes. La inversión global en I+D de nuevas tecnologías y su adaptación a los pequeños agricultores continúa resultando insuficiente.

La concentración de empresas en el sector ganadero: Cabe esperar que casi la totalidad del aumento previsto en la producción ganadera se produzca en países en desarrollo, en los que los sistemas alimentarios tienden a ser heterogéneos y fragmentados, con numerosos agentes que en gran parte trabajan a pequeña escala y con escasa organización formal. En China, por ejemplo, se dice que en la producción de alimentos predominan los “elefantes y ratones”; dicho de otro modo, existen unas cuantas empresas grandes con incentivos para eludir la reglamentación o ejercer influencia sobre esta, mientras que la gran mayoría restante se encuentra en el sector informal y, por tanto, es difícil de vigilar y está escasamente regulada (Alcorn y Ouyang, 2012). Como se analiza en el Capítulo 2, existe preocupación por el aumento de la concentración a lo largo de la cadena de suministro agroalimentario, desde la inseminación artificial y el suministro de polluelos jóvenes hasta los agricultores por contrata, los productos fitosanitarios y veterinarios y las redes de elaboración, distribución y venta al por menor de alimentos. Los ganaderos suelen depender de unos cuantos proveedores para su suministro de insumos y de un número reducido de compradores para liberar su producción. El problema es fundamentalmente que los beneficios obtenidos de la producción se concentran cada vez más en manos de los agentes económicos dominantes, reduciendo así los ingresos de los agricultores y trabajadores de explotaciones agrícolas. Asimismo, surgen otros problemas relacionados con los estrechos márgenes de beneficio en la explotación agrícola, a raíz del descuido de las inversiones en la producción futura y la incapacidad de afrontar las externalidades, por ejemplo con una gestión ambiental sólida. En cierta medida, las cooperativas de agricultores pueden reajustar la posición negociadora relativamente más débil de los agricultores, ya que estas cooperativas han tenido especial éxito en el sector lácteo, mientras que en algunos sectores ganaderos los efectos parecen ser desiguales²¹. No obstante, la concentración del control de las empresas sobre diferentes puntos de las cadenas de valor ganaderas plantea desafíos para la sostenibilidad, en particular en los sistemas de producción más intensivos.

3.1.3 Los desafíos sociales

La provisión de seguridad y condiciones laborales satisfactorias

La agricultura y la elaboración de alimentos figuran entre los sectores que dan empleo a la mayor parte de personas de ingresos bajos. Un 40 % de la mano de obra agrícola es asalariada y trabaja en las tierras de otros o con los animales de otros (OIT/FAO/UITA, 2007). El trabajo es físicamente exigente y repetitivo. Aunque las nuevas tecnologías han disminuido la fuerza física necesaria para desempeñar las tareas, se han introducido nuevos riesgos y se carece con demasiada frecuencia de medidas, información y capacitación en materia de seguridad. El número de accidentes y enfermedades mortales y graves entre los trabajadores agrícolas es elevado, pero aun así suelen tener acceso a redes de seguridad social deficientes o carecer de ellas, incluso en países desarrollados (OIT/FAO/UITA, 2007).

Según la Unión Internacional de Trabajadores de la Alimentación, Agrícolas, Hoteles, Restaurantes, Tabaco y Afines (UITA)²², los problemas en materia de seguridad y salud ocupacional no se limitan en modo alguno a los países del Sur. Por ejemplo, en los Estados Unidos de América, hay estudios detallados en los que se demuestra que los trabajadores de los sectores agrícola y alimentario figuran entre los grupos más desfavorecidos del país, con un nivel educativo inferior a la media, una probabilidad superior a la media de ser migrantes y más posibilidades que la media de hablar inglés como segundo idioma²³ (Maloney y Grusenmeyer, 2005). Algunos estudios hacen especial hincapié en la situación de los trabajadores del sector de los productos cárnicos, que se considera especialmente difícil (véase el Recuadro 6).

²¹ Véase por ejemplo: <http://www.fao.org/docrep/T3080T/t3080T0a.htm>; http://ec.europa.eu/agriculture/external-studies/2012/support-farmers-coop/leaflet_en.pdf; (consultado en junio de 2016).

²² Véase: <http://www.iuf.org/w/?q=es> (consultado en junio de 2016).

²³ Véase: <http://www.ers.usda.gov/topics/farm-economy/farm-labor/background.aspx> (consultado en junio de 2016).

Recuadro 6 La higiene del trabajo en el sector de los productos cárnicos y la industria avícola en los Estados Unidos de América

Según la Oficina de estadísticas laborales de los Estados Unidos (BLS, por sus siglas en inglés), aunque la mayoría de trabajadores del sector de los productos cárnicos y la industria avícola de los EE.UU. son ciudadanos de este país, se estima que un 26 % de ellos son extranjeros no ciudadanos. Trabajan en condiciones peligrosas que conllevan ruido fuerte, herramientas afiladas y maquinaria peligrosa. Muchos trabajadores deben estar de pie mucho tiempo manejando cuchillos y ganchos para proceder al sacrificio o elaborar la carne en una cadena de producción que se desplaza con gran rapidez. Los trabajadores encargados de la limpieza de la instalación deben utilizar productos químicos fuertes y agua caliente a presión. Aunque, según la BLS, el número de lesiones y enfermedades ha disminuido en el último decenio, el sector de productos cárnicos sigue teniendo una de las tasas más altas de lesiones y enfermedades de todos los sectores del país (US GAO, 2005). Se estima que un 71 % de los criadores de aves de corral estadounidenses tiene unos ingresos anuales por debajo del límite de pobreza del país (NCFH, 2014).

En el marco del Programa de evaluaciones de riesgos para la salud, un estudio realizado por el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional en un centro de elaboración de carne de aves de corral de Carolina del Sur señaló que el 42 % de los trabajadores mostraba evidencias de padecer síndrome del túnel carpiano, el 41 % realizaba tareas diarias por encima de los umbrales recomendados por expertos del sector y el 57 % manifestaba al menos un síntoma musculoesquelético, sin incluir los síntomas de manos o muñecas (Musolin *et al.*, 2014).

Alabama produce más de 1 000 millones de pollos de engorde al año, lo que la sitúa en tercera posición detrás de los estados de Georgia y Arkansas. Se trata de un sector con un impacto de 8 500 millones de USD en el estado, que genera en torno a 75 000 puestos de trabajo y el 10 % de la economía de Alabama, además de desempeñar un papel económico esencial en numerosas ciudades pequeñas. No obstante, para los trabajadores mal remunerados que hacen frente a la tensión incesante de la cadena de elaboración mecanizada, los empleos tienen un alto precio. Casi tres cuartas partes de los trabajadores avícolas entrevistados por el Southern Poverty Law Centre (Centro de Derecho contra la Pobreza en el Sur) para la elaboración de un informe reciente indicaron que sufrían algún tipo de lesión o enfermedad importante relacionada con el trabajo. A pesar de los muchos factores que llevan a subestimar el número de lesiones producidas en instalaciones avícolas, la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA, por sus siglas en inglés) de los Estados Unidos informó de una tasa de lesiones del 5,9 % para los trabajadores del sector de elaboración de la carne de aves de corral en 2010, esto es, una tasa que supera en más de un 50 % el índice de lesiones de todos los trabajadores estadounidenses, correspondiente al 3,8 % (SPLC y Alabama Appleseed, 2013).

El trabajo infantil

La agricultura es el sector de mayor entidad en el que se da el trabajo infantil: de los 215 millones de niños trabajadores que había en todo el mundo en 2008, alrededor del 60 % (129 millones) estaban ocupados en el sector agrario, incluyendo los cultivos, la ganadería, la actividad forestal, la pesca y la acuicultura (FAO, 2013c). La agricultura constituye asimismo uno de los sectores más peligrosos en lo que respecta a accidentes y enfermedades laborales: casi el 60 % de las niñas y niños de 5 a 17 años de edad que realizan trabajos peligrosos se encuentra en la agricultura (FAO, 2013c). Los niños pueden ganarse la vida trabajando en la agricultura, pero en demasiados casos el trabajo se realiza en detrimento de su educación y en condiciones laborales inseguras. Al poner en peligro la salud y la educación de los jóvenes, el trabajo infantil supone un obstáculo para el desarrollo agrícola sostenible y la seguridad alimentaria.

El tratamiento de las desigualdades de género

En muchas sociedades, las normas sociales y culturales tienden a determinar funciones distintas y complementarias para mujeres y hombres en la producción ganadera y la elaboración de productos pecuarios. Por ejemplo, en la mayoría de sociedades tradicionales, las mujeres se encargan de las aves de corral y los animales pequeños, mientras que los hombres se ocupan de los animales de mayor tamaño, como por ejemplo reses y camellos (FAO, 2012b). Aunque el papel habitual de la mujer en los sistemas de producción ganadera varía de una región a otra, los factores económicos, jurídicos, sociales y culturales tienden a marginar el lugar que ocupan las mujeres en la cadena de valor ganadera (FIDA, 2010).

Las mujeres representan una parte significativa y cada vez mayor de la población activa en la agricultura mundial, ya que los hombres tienen una probabilidad mucho mayor que las mujeres de

pasar a desempeñar trabajos no agrícolas (Agarwal, 2012). En los países en desarrollo, las mujeres constituyen aproximadamente el 43 % de la mano de obra agrícola, que oscila de un 20 % en América Latina a un 50 % en el sudeste de Asia y el África subsahariana (FAO, 2011a). Pese a haberse puesto gran empeño en generar estudios desglosados que revelen, por ejemplo, que los hogares dirigidos por mujeres son tan eficaces como los dirigidos por hombres por lo que se refiere a generar ingresos a partir de sus animales, los datos disponibles siguen siendo desiguales e inadecuados. Por ejemplo, mientras que el papel de la mujer en la producción ganadera en pequeña escala está debidamente reconocido, existe mucha menos documentación de su implicación en la producción intensiva y en las cadenas de mercado asociadas a grandes empresas comerciales.

Las mujeres afrontan varias formas de exclusión, pues tienen menos acceso a las tecnologías, los servicios de extensión, los mercados, los servicios financieros y los recursos productivos, especialmente la tierra. Esta discriminación es fruto de las restricciones impuestas por las costumbres locales y las leyes nacionales (FAO, 2011a; Herrero *et al.*, 2012; IFPRI, 2012; Njuki y Sanginga, 2013). La modernización de la agricultura y la integración de los sistemas agrícolas en los mercados internacionales han agravado en ocasiones la exclusión de la mujer. Por ejemplo, los cultivos nuevos pueden depender del uso de tecnologías que requieren insumos de capital y cierto nivel educativo, a los cuales las mujeres tienen menos acceso que los hombres. A medida que las empresas ganaderas crecen, y el dinero en efectivo aumenta su cometido en el funcionamiento de las explotaciones, el control de las decisiones e ingresos y a veces de toda la empresa suele trasladarse al hombre. Hay, no obstante, algunas excepciones, como por ejemplo Viet Nam, donde las mujeres dirigen numerosas empresas medianas de cría de patos (FAO, 2011a). De hecho, la propiedad de animales resulta especialmente atractiva para las mujeres en sociedades en las que el acceso a la tierra está limitado a los hombres; los animales pueden proporcionar una fuente relativamente sencilla de ingresos para los productores con escasos recursos (Bravo-Baumann, 2000).

Las productoras y productores de ganado no afrontan forzosamente los mismos riesgos, ni experimentan riesgos compartidos del mismo modo. En un estudio reciente, el Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA) pone de relieve algunas de estas diferencias (FIDA, 2010). Por ejemplo, si se niega a las mujeres el acceso a insumos productivos adquiridos externamente, probablemente no puedan beneficiarse de los mercados de cultivos nuevos. En muchas culturas, no se anima a las mujeres a participar en organizaciones colectivas que pueden introducir economías de escala y otorgarles mayor peso político. Las mujeres afrontan asimismo riesgos específicos por su mayor vulnerabilidad al acoso sexual e incluso a ataques violentos, lo que en muchos lugares coarta su libertad de movimiento en público. La discriminación a la que hacen frente las niñas en la educación reduce su capacidad como mujeres de aprovechar nuevas oportunidades, así como de utilizar servicios de apoyo o adoptar nuevas tecnologías agrícolas. Las dificultades en el ámbito del hogar, como una enfermedad en la familia, afectan probablemente de diferente forma a mujeres y a hombres, lo que se puede ver reflejado en sus actividades productivas (por ejemplo, en el caso de una mujer que deja su trabajo remunerado para ocuparse del cuidado de un familiar).

Las dificultades derivadas del envejecimiento de la mano de obra

En algunas regiones, las poblaciones campesinas están envejeciendo, ya que las comunidades rurales ven poco futuro en la agricultura (Vos, 2014). Lo contrario podría ocurrir en otras regiones, como África, a consecuencia de la demografía. En todos los casos, los cambios demográficos afectan a la producción agrícola. Los agricultores de más edad son, por ejemplo, menos propensos a introducir nuevas técnicas de producción transformadoras (Vos, 2015). En los Estados Unidos de América, la edad media actual de los agricultores es de 58 años, mientras que en el Japón es de 67 (Jöhr, 2015). Para alimentar a una población creciente con una mano de obra en proceso de envejecimiento será necesario realizar cambios drásticos en la tecnología de producción o hacer que la agricultura resulte más atractiva para los jóvenes. Como se indica en el Capítulo 2, la migración del medio rural al urbano es uno de los principales factores de envejecimiento de la mano de obra en algunos países en desarrollo.

Los conflictos y las crisis prolongadas

Las crisis prolongadas son uno de los principales desafíos que afronta la seguridad alimentaria y la nutrición para todos (FAO/FIDA/PMA, 2015). El hambre ha acompañado siempre a la guerra. Y las catástrofes naturales tampoco son algo nuevo. Sin embargo, se han vuelto más frecuentes a raíz de la actividad del hombre que ha destruido la resiliencia ecológica, en particular mediante la deforestación,

el agotamiento de los suelos y el agua dulce y la pérdida de diversidad biológica²⁴. Aunque las cifras absolutas de personas hambrientas siguen disminuyendo, el número de países que afrontan crisis alimentarias se ha duplicado desde 1990, pasando de 12 a 24, mientras que el número de países que se enfrentan al hambre como resultado de crisis prolongadas ha aumentado de 4 a 19 de ese total, lo que supone un aumento de casi cinco veces más. Aproximadamente el 19 % de las personas que padecen inseguridad alimentaria en el mundo vive en regiones afectadas por crisis prolongadas (FAO/FIDA/PMA, 2015).

Numerosos estudios de ganaderos que viven en situaciones de crisis prolongadas centran la atención en los pastores. Su vulnerabilidad a la sequía y la migración forzosa no es reciente, pero los datos indican que los sistemas de alerta temprana existentes se utilizan muy rara vez para suscitar respuestas normativas. La sequía es una crisis de aparición lenta que afecta sistemáticamente a regiones concretas, por lo que no es imprevisible. Aun así, las reacciones de los gobiernos siguen llegando con retraso y resultan inadecuadas, en tanto que las estrategias transfronterizas dirigidas a los pastores que se requieren urgentemente continúan siendo una laguna fundamental (Levine *et al.*, 2011).

Durante los conflictos armados (véase el Recuadro 7), el acceso de los agricultores a los campos se ve reducido en gran medida, interrumpiendo así el ciclo de producción. Este ha sido un aspecto que ha caracterizado la guerra en Siria (Jaafar *et al.*, 2015). Se ha documentado asimismo el círculo vicioso entre conflicto y sequía en los pequeños ganaderos del este de la República Democrática del Congo, por ejemplo, donde el escaso número de cabezas de ganado y la pobreza están ligadas a la vulnerabilidad de los agricultores en los conflictos violentos y a su poca resiliencia ante una estación seca prolongada (Maass *et al.*, 2012).

Recuadro 7 Repercusiones de los conflictos en los pastores

Los conflictos y las guerras causan el desplazamiento de millones de personas que viven en campos de refugiados. Líbano, Iraq, Afganistán y Sudán son ejemplos de conflictos recientes en los que las poblaciones desplazadas han utilizado la madera de los bosques como combustible y para la construcción de refugios. Unos 2,4 millones de personas migraron a la zona de Darfur y más de 3 millones de personas migraron del Afganistán al vecino Pakistán. Estos desplazamientos han dado lugar a la deforestación y la degradación de los pastizales que rodean los campamentos y se encuentran más allá de ellos. Más concretamente, el Pakistán ha pagado un precio ambiental por haber brindado hospitalidad para las personas junto con sus animales a lo largo de los últimos 15 años. Se trata de desplazamientos importantes desde el punto de vista del medio ambiente que tienen lugar en tierras áridas frágiles. Las respuestas nacionales a tales desastres ambientales que afectan a los sistemas pastoriles locales fueron lentas o muy limitadas debido a la escasa capacidad disponible. La función de las organizaciones internacionales, como el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), es importante en la evaluación de los riesgos ambientales, la pérdida de los medios de vida y las tensiones sociales en la movilización de recursos para la rehabilitación posterior al conflicto.

3.1.4 Los desafíos sanitarios

La salud es un bien público mundial y debe abordarse en el plano mundial, desde una perspectiva completa e intersectorial, que incluya la relación entre la salud de los animales y de las personas. En septiembre de 2004, la Sociedad para la Conservación de la Vida Silvestre (WCS, por sus siglas en inglés) propuso un enfoque global que inicialmente se denominó *Un mundo, una salud*, cuyo objetivo era mejorar la prevención de enfermedades epidémicas y epizootias mediante el fortalecimiento de los vínculos entre salud humana, salud animal y gestión del medio ambiente, en particular la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.

En octubre de 2008, seis organizaciones internacionales elaboraron un Marco estratégico para reducir los riesgos de enfermedades infecciosas en la interfaz animal-ser humano-ecosistemas, basado en el concepto *Un mundo, una salud* (FAO *et al.*, 2008). La iniciativa, que en la actualidad se conoce simplemente como *Una salud*, fomenta la coordinación entre los distintos sistemas sanitarios, la mayoría de los cuales se gestionan por separado, para facilitar economías de escala y promover sinergias. Este enfoque también ha sido apoyado por el Convenio sobre la Diversidad Biológica, a

²⁴ Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres <http://www.unisdr.org/we/inform/disaster-statistics>.

través de sus decisiones XII/18 y XII/21, así como por varios países, universidades, ONG y muchas otras partes interesadas.

La salud de los animales

Las enfermedades de los animales reducen la productividad y son causas importantes de perturbaciones que pueden obstaculizar la producción y los mercados de alimentos. La mejora de la gestión de enfermedades y plagas forma pues parte integral de la producción sostenible. Las enfermedades de los animales resultan caras y amenazan la salud humana. El costo de determinados brotes de enfermedades puede ascender a miles de millones de dólares. La mayor parte de los daños se debe tan solo a un número reducido de enfermedades importantes.

Parece que las enfermedades de los animales están disminuyendo en los países ricos, pero se mantienen estáticas o aumentan en países más pobres (Perry *et al.*, 2011). Se han elaborado numerosos estudios sobre los costos económicos de las enfermedades en relación con las pérdidas ocasionadas por la mortalidad de los animales, la disminución de la productividad y los gastos relativos al control de dichas enfermedades. Sin embargo, solo unos pocos estudios han tratado de evaluar sistemáticamente los efectos de las enfermedades del ganado de una especie a otra o de un país a otro. El costo de 32 importantes enfermedades del sector ganadero del Reino Unido valorado en 2001 se estimó en 1 178 millones de USD, esto es, el 8 % del valor del sector (Bennett y Jpelaar, 2005). En Australia, las 21 enfermedades más importantes del ganado vacuno y ovino le cuestan al sector ganadero 979 millones de AUD, o sea, el 16 % del valor del sector (Sackett y Holmes, 2006). La elaboración de estudios sobre la incidencia de las enfermedades y la mortalidad causada por estas en los países en desarrollo se complica por la falta de información de calidad. Fadiga *et al.* (2013) estimaron que el costo financiero anual de cinco importantes enfermedades de los animales en Nigeria ascendió a 29 200 millones de NGN, esto es, 185 millones de USD en 2013²⁵. Las cinco eran enfermedades de carácter transfronterizo. En una encuesta reciente de la Organización Mundial de Sanidad Animal, conocida como la OIE, se estimó que, en África, las 35 enfermedades de mayor prioridad suponen un costo aproximado de 9 000 millones de USD al año, lo que equivale al 6 % del valor total del sector ganadero en dicho continente (Grace *et al.*, 2015).

Aunque los niveles más altos de enfermedad animal se registran en los sistemas pastoriles, la mayor carga global se encuentra en los sistemas en pequeña escala, ya que estos sistemas mantienen más animales. Se incluyen aquí enfermedades zoonóticas, tales como la salmonelosis o la gripe aviar altamente patógena, que están ligadas a la preocupación sobre el bienestar de los animales. La mejora de las condiciones de los animales se asocia a una disminución de la incidencia de enfermedades zoonóticas. En un metaanálisis de la FAO en África se demostró que los pequeños rumiantes tienen una mortalidad superior a la del ganado vacuno, los animales jóvenes son más vulnerables que los adultos, los sistemas pastoriles presentan más enfermedades que los sistemas mixtos y los sistemas tradicionales registran más enfermedades que los sistemas ganaderos modernos (FAO, 2002).

La salud humana

La seguridad alimentaria, la buena nutrición y la salud humana pueden verse afectadas por diversas enfermedades transmitidas por los alimentos, enfermedades de los animales o a través de la resistencia a los antimicrobianos. Avanzar hacia el logro de la sostenibilidad incluye también el cuidado de los aspectos de desarrollo agrícola relacionados con la salud.

Las relaciones entre los alimentos de origen animal, la nutrición y la salud son complejas: si la incorporación de pequeñas cantidades de carne, productos lácteos y huevos a las dietas basadas en cereales tiene efectos beneficiosos para la nutrición, las cantidades excesivas de carne elaborada se han relacionado con un aumento del riesgo de enfermedades crónicas. Aunque los estudios realizados en países de altos ingresos respaldan por lo general que existe un vínculo entre un consumo más elevado de alimentos de origen animal, la hipernutrición y las enfermedades crónicas, la función exacta de determinados alimentos es muy discutida y susceptible de revisión. El problema que plantea la deficiente base empírica para la elaboración de directrices nutricionales, unido al exceso de confianza en estudios que confunden correlación y causalidad, se pone de manifiesto en los importantes retrocesos sufridos en materia de asesoramiento sobre nutrición en algunos países. En 2015, por ejemplo, el Comité Asesor para las Guías Alimentarias de los Estados Unidos dejó de recomendar que se limitara el consumo de grasas y colesterol y recomendó que no se fomentara el uso de edulcorantes

²⁵ La enfermedad de Newcastle en aves de corral, la peste de los pequeños rumiantes (PPR) en ovejas y cabras, la pleuroneumonía contagiosa bovina en el ganado bovino, la peste porcina africana en los cerdos y la tripanosomosis en el ganado bovino y porcino.

artificiales para perder peso. Sin embargo, algunos estudios demuestran que existe una relación entre el consumo de carne, en especial carnes rojas y elaboradas, y las enfermedades cardiovasculares, incluidos los derrames, algunos tipos de cáncer y la diabetes, causantes todos ellos de mortalidad (Micha *et al.*, 2012; Larsson y Orsini, 2014). En 2015, el Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer de la OMS declaró que hay pruebas suficientes que apoyan el efecto cancerígeno de la carne roja y la carne elaborada, pero destacó a su vez el valor nutricional de la carne roja y alentó a los gobiernos y organismos reguladores internacionales a llevar a cabo evaluaciones del riesgo a fin de buscar un equilibrio entre los riesgos y los beneficios de comer carne roja y carne elaborada y formular las mejores recomendaciones alimentarias posibles (CIIC, 2015).

Las enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA) inciden en la salud humana a nivel mundial de forma comparable en escala a la de la malaria, el VIH/SIDA o la tuberculosis (Havelaar *et al.*, 2015) y la cifra estimada de muertes al año asciende a 420 000. Las ETA se deben fundamentalmente a microbios, en un 79 % de los casos, y macroparásitos, en un 18 %. Sin embargo, la atención de la opinión pública, incluso en países en desarrollo, se centra mucho más en causas cuya importancia es relativamente mucho menor, esto es, los productos químicos y las toxinas vegetales, que representan un porcentaje estimado del 3 % de las ETA²⁶ (Havelaar *et al.*, 2015). La mayor parte de la carga mundial que suponen las enfermedades transmitidas por los alimentos, esto es, un 98 %²⁷, recae en países en desarrollo (Havelaar *et al.*, 2015), donde los alimentos frescos que representan los mayores riesgos son suministrados mayormente por el sector informal y producidos por pequeños agricultores (Grace, 2015). Los productos ganaderos son la categoría alimentaria más implicada en las ETA (Painter *et al.*, 2013; Sudershan *et al.*, 2014; Bouwknecht *et al.*, 2014; Tam *et al.*, 2014; Sang *et al.*, 2014).

Las enfermedades emergentes se definen como enfermedades de aparición reciente en poblaciones, o cuya frecuencia o alcance aumenta con rapidez, mientras que las enfermedades en reaparición son aquellas que anteriormente estaban bajo control pero que han comenzado a aparecer nuevamente. Se trata sobre todo de enfermedades zoonóticas. Entre los factores que impulsan la aparición de enfermedades zoonóticas figura el cambio en el uso de la tierra, la invasión de la agricultura en los ecosistemas naturales, la urbanización, los conflictos, los viajes, la migración, el comercio mundial, el comercio de especies silvestres y los cambios en las preferencias alimentarias (OIM y NRC, 2009).

Cada cuatro meses aparece una enfermedad humana nueva. En torno al 60 % de todas las enfermedades humanas y el 75 % de todas las enfermedades emergentes son zoonóticas (Woolhouse *et al.*, 2005; Taylor *et al.*, 2001). Históricamente, la mayoría de enfermedades zoonóticas surgió en los sectores de cría intensiva de animales de los Estados Unidos de América y Europa, pero más recientemente ha habido un desplazamiento hacia los países en desarrollo (Grace *et al.*, 2012). La mayoría de zoonosis emergentes tiene un componente silvestre y el estudio de la aparición de enfermedades se centra fundamentalmente en la fauna silvestre. Sin embargo, las enfermedades emergentes más importantes suelen afectar a la ganadería. Entre 1997 y 2009, las pérdidas económicas derivadas de seis importantes brotes de zoonosis sumamente mortales²⁸, en las que el ganado sirvió de depósito o puente para portar la enfermedad a las personas, ascendieron por lo menos a 80 000 millones de USD (Banco Mundial, 2012). Si estos brotes se hubieran evitado, los beneficios habrían supuesto un promedio de 6 700 millones de USD anuales (Banco Mundial, 2012). La alta densidad de animales en los sistemas intensivos, junto con su homogeneidad genética, la exposición al estrés y la utilización de sustancias antimicrobianas para enmascarar prácticas de cría deficientes fomentan la aparición de enfermedades en estos sistemas (Jones *et al.*, 2013). Pero aunque se han determinado los factores que han impulsado la aparición de enfermedades (Jones *et al.*, 2013), apenas hay indicios en cuanto a las estrategias prácticas que sería preferible utilizar para reducir la aparición de enfermedades a partir de un sistema ganadero o a través de este.

²⁶ Este es un ejemplo en el que la opinión de personas no especialistas difiere del criterio de los expertos, lo cual probablemente se deba a factores psicológicos que hacen que los riesgos químicos resulten más alarmantes para muchos (Slovic, 2010).

²⁷ En una reciente evaluación mundial se estimó que la carga para la salud se distribuía como sigue: el 35 % en Asia meridional, el 35 % en África y el 9 % en Asia sudoriental (Havelaar *et al.*, 2015).

²⁸ Enfermedad causada por el virus Nipah (cerdos, Malasia), fiebre causada por el virus del Nilo occidental (caballos, Estados Unidos de América), síndrome respiratorio agudo y grave (civeta de cría, Asia, Canadá, otros), gripe aviar (aves de corral, Asia, Europa), encefalopatía espongiiforme bovina (ganado vacuno, Estados Unidos de América, Reino Unido), hepatitis enzoótica (rumiantes, República Unida de Tanzania, Kenya, Somalia).

La resistencia a los antimicrobianos se considera uno de los principales desafíos en materia de salud pública que afronta la humanidad en este siglo, tanto en países desarrollados como países en desarrollo (O'Neill, 2015, 2016). Algunas organizaciones internacionales han publicado recientemente normas y directrices dirigidas a abordar esta preocupación (OMS, 2015c; OIE, 2015; véase asimismo la Sección 3.5.2).

3.1.5 El bienestar animal

Existen perspectivas divergentes respecto del bienestar de los animales: como ciudadanos, las personas tienden a apoyar la idea de que los animales tienen derecho a una vida digna, pero como consumidores suelen ser menos solícitos (Schröder y McEachern, 2004).

En la actualidad, las condiciones de bienestar animal varían de un país a otro y entre los distintos sistemas de producción. Estas condiciones dependen de los marcos socioeconómicos y reguladores, así como de las tradiciones religiosas y culturales, la presión de los consumidores, los minoristas y las organizaciones de la sociedad civil. La OIE define el bienestar animal con “cinco libertades” (Recuadro 8).

En 2016, la Organización Internacional de Normalización (ISO) publicó una norma sobre requisitos generales y directrices para las organizaciones de la cadena de suministro alimentario en relación con la gestión del bienestar de los animales (ISO/DTS 34700)²⁹.

La búsqueda de un equilibrio aceptable entre el aumento de la producción, la mejora de la eficiencia y el bienestar del ganado constituye un reto para el sector, en particular en la situación de sistemas industriales intensivos deficientemente regulados (McInerney, 2004). El mantenimiento y la mejora del bienestar animal pueden suponer mayores costos para los productores ganaderos, pero estos pueden generar mayores beneficios para los productores derivados de una mayor productividad de los animales, y también pueden conllevar sobrepagos en los casos en que los ganaderos están integrados en cadenas de suministro en las que el bienestar animal establece una diferenciación.

En muchos países, la legislación prevé unas normas mínimas de bienestar animal (Mitchell, 2001; WAP, 2014a; CWF, 2014) y, allí donde todavía no existan, la OIE proporciona directrices. En muchos países de ingresos bajos y medios, sin embargo, aun cuando existe una legislación relativa al bienestar animal, no se dispone de recursos y capacidad suficientes para su aplicación.

Especialmente en los países de ingresos altos, los consumidores podrían estar dispuestos a pagar más por productos ganaderos que van más allá de las normas mínimas de bienestar, ejerciendo así mayor presión en ganaderos, transportistas y mataderos para que mejoren sus estándares de bienestar de los animales. Los gobiernos, industrias de suministro de productos ganaderos y consumidores pueden desempeñar un importante papel en la puesta en marcha o el cumplimiento de políticas y prácticas sobre bienestar animal (véase el Capítulo 4). Los minoristas exigen cada vez en mayor medida sistemas de producción que tengan en consideración el bienestar de los animales.

Recuadro 8 Principios de la OIE para el bienestar de los animales

En el Código Sanitario para los Animales Terrestres de la OIE se define el bienestar animal como “el modo en que un animal afronta las condiciones de su entorno. Un animal está en buenas condiciones de bienestar si (según indican pruebas científicas) está sano, cómodo, bien alimentado, en seguridad, puede expresar formas innatas de comportamiento y si no padece sensaciones desagradables de dolor, miedo o desasosiego” (OIE, 2004). Esta definición se asienta en las “cinco libertades” (FAWC, 2011), esto es, el principio de que los animales deberían tener libertad para vivir:

1. libres de hambre, de sed y de desnutrición;
2. libres de molestias físicas y térmicas;
3. libres de dolor, de lesión y de enfermedad;
4. libres de manifestar un comportamiento natural;
5. libres de temor y de angustia.

La OIE elabora normas relativas al bienestar de los animales, que pueden orientar a los miembros y facilitar el comercio.

²⁹ Véase: <http://www.iso.org/>.

Las diferencias entre países en cuanto a su interés por el bienestar animal, sus reglamentaciones al respecto y su capacidad de hacer cumplir las normativas generan dificultades concretas para el comercio. Los alimentos de origen animal plantean una serie de desafíos para las normas sanitarias y de inocuidad alimentaria, y en negociaciones recientes sobre el comercio, como por ejemplo en la Asociación Transatlántica sobre Comercio e Inversión (TTIP, por sus siglas en inglés), se manifiesta al menos tanto interés en la armonización de las reglamentaciones como en los obstáculos comerciales más tradicionales como pueden ser los aranceles³⁰.

3.2 Los principales retos en los sistemas agrícolas mixtos en pequeña escala

Además de los desafíos transversales anteriormente expuestos, los sistemas agrícolas mixtos en pequeña escala afrontan retos específicos como son, entre otros, un acceso limitado a los recursos, el mercado y los servicios; escasa eficiencia en la utilización de recursos y poca resiliencia; transformaciones estructurales en la agricultura y en la economía que los dejan en situación de desventaja competitiva.

3.2.1 El acceso limitado a los recursos, el mercado y los servicios

Los pequeños agricultores afrontan un importante reto al carecer de acceso adecuado a recursos y servicios como, por ejemplo, tierras, agua, ganado de cría, instalaciones, maquinaria y equipos, servicios de extensión y veterinarios, mercados, servicios financieros y nuevas tecnologías. Esta situación menoscaba su capacidad de mejorar su eficiencia de producción y su resiliencia, lo que los hace vulnerables a la persistencia de la pobreza (HLPE, 2013a).

La falta de tenencia y acceso a la tierra y el agua: La ausencia de derechos de tenencia y propiedad es un importante factor de disuasión para la inversión de los pequeños productores (Shepherd, 2007; HLPE, 2011b; HLPE, 2013a), así como una fuente de conflicto (USAID, 2013). Muchos países en desarrollo no cuentan con un sistema formal de tenencia y títulos de tenencia de las tierras que resulte eficaz, en tanto que los sistemas consuetudinarios de tenencia no siempre son fiables (FAO/Earthscan, 2011). El problema del acceso a tierras y recursos hídricos suficientes se ve agravado por el cambio climático, la expansión urbana y las adquisiciones de tierra en gran escala, lo que en ocasiones se conoce como acaparamiento de tierras, tanto por empresas extranjeras como nacionales (HLPE, 2011b; Jayne *et al.*, 2014). Los pequeños productores, sobre todo mujeres, suelen carecer de poder de negociación para acceder a los recursos naturales, especialmente si compiten con grandes propietarios de tierras, proveedores de insumos, comerciantes, transformadores y minoristas.

El acceso deficiente a los mercados: La mayoría de pequeños productores apenas puede elegir el lugar en el que comercializar lo que cultiva. Wiggins y Keats (2013) determinaron varios desafíos que se plantean a los pequeños productores, a saber: a) la imposibilidad del Estado de ofrecer un entorno de inversión propicio, como por ejemplo una macroeconomía estable, el cumplimiento de los derechos de propiedad y normas claras, así como bienes públicos rurales; b) la falta de acceso a insumos, asesoramiento técnico, seguros, crédito y otros servicios financieros; c) los elevados costos de transacción de la información sobre productos y servicios disponibles y sobre la competencia y el carácter de las contrapartes en las transacciones; d) enfoques descendentes inadecuados que carecen de flexibilidad y no fortalecen la capacidad de adaptación; e) la falta de “promotores” ya sea del sector privado, ONG o gobiernos para superar las deseconomías de escala a las que hacen frente los pequeños productores.

La exclusión de los mercados de valor superior: Los agricultores que suministran a cadenas minoristas modernas pueden beneficiarse de mercados de mayor valor, pero la mayoría de agricultores tiene dificultades para entrar, y quedarse, en estas exigentes cadenas de valor (Andersson *et al.*, 2015). Quienes se benefician de estos mercados tienden a estar mejor capitalizados, gozar de mejor nivel educativo y verse favorecidos desde el punto de vista geográfico, por ejemplo se encuentran dentro del alcance de un centro urbano. La disolución de los servicios públicos de extensión agrícola en muchos países y la proliferación y endurecimiento de las normas privadas también han expulsado a los pequeños productores de algunos mercados de exportación. Por ejemplo, en el decenio de 2000, Kenya y Uganda registraron un descenso del 60 % y el 40 %, respectivamente, en el número de pequeños productores que participaban en la exportación de frutas y hortalizas a Europa con arreglo al

³⁰ Véase, por ejemplo, la propuesta de la UE sobre medidas sanitarias y fitosanitarias a partir de 2014 (disponible en el sitio web: http://trade.ec.europa.eu/doclib/docs/2015/january/tradoc_153026.pdf).

Global G.A.P. (acrónimo inglés de “buenas prácticas agrícolas”), un programa de certificación de gestión privada (Graffham *et al.*, 2007).

3.2.2 Carencias en la eficiencia de recursos y en la resiliencia

La reducción de las brechas de rendimiento: La mayoría de regiones ha llegado a los límites de sus fronteras terrestres. Esto supone que, si no se produce un cambio tecnológico radical, casi todo el aumento de la producción deberá provenir de mejoras del rendimiento (Vos, 2015) y no de la expansión. A su vez, este aspecto confiere una importancia vital al aumento de la eficiencia de producción para eliminar las brechas de rendimiento (Garnett *et al.*, 2015). Existen grandes diferencias entre países en cuanto al rendimiento del ganado; en el África subsahariana, el rendimiento es especialmente bajo (Tiftonell y Giller, 2013). A escala mundial, las diferencias más importantes se observan en el ganado lechero y aves de corral. El rendimiento lácteo en el África subsahariana corresponde tan solo al 6 % del de los países desarrollados (Staal *et al.*, 2009). La brecha de rendimiento se ha atribuido al aprovechamiento deficiente de los recursos genéticos, una alimentación insuficiente y las elevadas cargas de morbilidad de los animales. No obstante, las evaluaciones de la eficacia suelen basarse en métricas limitadas, que tal vez no incluyen los productos no alimentarios (como estiércol y potencia de tiro), el bienestar de los animales o activos sociales no tangibles que con frecuencia son generados en niveles más altos de sistemas con menor eficiencia económica (Weiler *et al.*, 2014).

La falta de capacidad de aumento de la productividad: Algunos pequeños productores solo participan de forma limitada en actividades comerciales agrícolas (Perry y Grace, 2009; Okali, 2012). Según un examen, se calcula que el 60 % de los pequeños productores no son comerciales, sino compradores netos de alimentos que venden pequeñas cantidades de excedente de producción, cuando lo tienen, en los mercados locales informales (Christen y Andersen, 2013). La cría de ganado es más frecuente en la población rica de zonas rurales y los pobres de zonas urbanas. Esto parece indicar que las familias en zonas rurales aprovechan el aumento de ingresos para ampliar sus cabezas de ganado, pero que la urbanización reduce la viabilidad de la cría de ganado (Pica-Ciamarra *et al.*, 2011).

La falta de resiliencia: Los pequeños productores se ven expuestos a numerosos riesgos, en particular fenómenos climáticos, enfermedades de los animales, plagas y enfermedades de las plantas y la volatilidad de precios. Algunos aspectos de la modernización de la producción pueden incrementar la vulnerabilidad de los pequeños productores. Por ejemplo, en los casos en los que el aumento de la productividad agrícola es fruto de una mayor dependencia de los insumos externos, la resiliencia económica de los pequeños productores puede verse socavada. En estudios en Viet Nam, por ejemplo, se observó que las granjas de cerdos en pequeña escala, en las que se utilizaba mano de obra familiar y recursos forrajeros producidos en la granja, eran menos vulnerables a los cambios de los precios de mercado que las explotaciones de mayor tamaño que dependían de la compra de insumos (Tisdell, 2010). El aumento de la productividad en sistemas en pequeña escala que utilizan tecnologías y técnicas modernas se ha asociado asimismo a la desvinculación entre el ganado y los ecosistemas locales, así como a la pérdida de recursos genéticos. La falta de adaptación a las condiciones locales puede ser una fuente de vulnerabilidad.

3.3 Los principales desafíos en los sistemas de agricultura pastoral

Así como los retos transversales expuestos anteriormente, los pastores afrontan muchos de los desafíos a los que también hacen frente los pequeños productores. Los pastores se enfrentan a una escasa eficiencia en el aprovechamiento de los recursos y a la limitación del acceso a servicios, crédito y mercados. El acceso a los mercados se ve limitado por los elevados costos de transporte, la deficiencia de las infraestructuras y la falta de normas de calidad, lo que redundará en altos costos de transacción para bienes y servicios (FIDA, 2009b). Las inversiones del sector privado en estas esferas son mínimas, ya que el pastoreo se percibe como una actividad de alto riesgo y baja rentabilidad.

Pero, además, los pastores en la mayoría de países son una población minoritaria vulnerable. Afrontan conflictos con otros usuarios sobre el acceso a sus tierras y recursos tradicionales; marginación económica y política, en particular en el trato que reciben de los gobiernos; y desigualdad social, relacionada con el choque entre el estilo de vida nómada de los pastores y el carácter asentado de la mayoría de instituciones sociales, tales como escuelas y centros de salud.

3.3.1 Los conflictos por la tierra y el agua

El pastoreo necesita amplios recursos de tierras y agua para desarrollarse con eficacia. Tradicionalmente, se ha llevado a cabo en zonas con poca población humana y condiciones difíciles en cuanto a recursos naturales que requieren un aprovechamiento cuidadoso para sacar el máximo partido a los escasos servicios ecosistémicos. Algunos de los ecosistemas pastoriles más frágiles, sin embargo, han visto aumentar recientemente la población de forma rápida. En distritos pastoriles del Cuerno de África, por ejemplo, la población se ha duplicado en los últimos 20 años (Little, 2013), en tanto que en la meseta tibetana de Qinghai, al elevado aumento de la población se ha sumado una nueva línea ferroviaria que ha fomentado la inmigración (Dong *et al.*, 2011).

Como señalaron de Haan *et al.*, (2010), “la presión de la población, la invasión de la explotación agrícola y las políticas públicas dirigidas al asentamiento de grupos itinerantes de pastores son también importantes fuentes de degradación del suelo”. La conversión de pastos y praderas en tierras de cultivo o asentamientos urbanos infringe los derechos adquiridos e inherentes de los pueblos y su acceso a las tierras y recursos naturales tradicionales. En África occidental y central, los desplazamientos tradicionales de la cabaña han llevado a conflictos sobre el acceso a las tierras agrícolas, zonas de pastoreo, puntos de abastecimiento de agua y rutas para el ganado (McDougal *et al.*, 2015). Según el International Crisis Group (ICG) (2014), estos conflictos se ven agravados por el empeoramiento del clima, el aumento de las poblaciones que compiten por los escasos recursos, la desactualización de los marcos jurídicos y las deficiencias de gobernanza.

El agua es un recurso fundamental que determina el éxito del pastoreo como modo de vida en tierras áridas y semiáridas. A medida que las poblaciones han aumentado, los pastores suelen depender de pozos entubados durante la estación seca, lo que supone un uso excesivo de este recurso y en ocasiones conflictos transfronterizos (Omosa, 2005). El crecimiento demográfico también ha provocado la invasión de los cultivos sobre las tierras de pastoreo. La distribución irregular de las precipitaciones hace que periódicamente disminuya la disponibilidad de pienso para el ganado, lo que conduce a un exceso de mortalidad y debilita la base de los medios de vida de los pastores.

Se prevé un agravamiento de los conflictos por los recursos debido al cambio climático. En el Sahel, el aumento previsto de las temperaturas medias y la mayor frecuencia de sequías, tormentas e inundaciones tendrán efectos negativos en los animales y en la disponibilidad de vegetación, lo que favorecerá las vulnerabilidades y debilitará la resiliencia de los sistemas agrícolas (Plateforme Pastorale du Tchad, 2015). Los efectos también pondrán en peligro la equidad social, a medida que se reducen los recursos disponibles. Algunas iniciativas y políticas de conservación que favorecen el uso recreativo de la tierra han incumplido asimismo los derechos a la tierra de los pastores y su acceso a los recursos naturales.

En África oriental, en los últimos decenios se han observado conflictos en una amplia franja geográfica que se extiende desde la frontera de Kenya y Somalia hasta la República Centroafricana (Bevan, 2007; Reda, 2015). Los conflictos violentos dan lugar a una utilización ineficaz de los recursos, la reducción de la movilidad de los pastores, inseguridad alimentaria y el cierre de mercados y escuelas (Schilling *et al.*, 2012).

3.3.2 La discriminación económica y relativa a las políticas

En la mayoría de países, los pastores constituyen una minoría. Viven en tierras lejanas y marginales en las que las fronteras políticas pueden no corresponderse con el territorio tradicional (Nori *et al.*, 2005). La falta de comprensión del pastoreo ha dado lugar a políticas con efectos negativos. Por ejemplo, en regiones de China y los Andes, las políticas dirigidas a fomentar el asentamiento de las poblaciones nómadas y la introducción de una agricultura moderna llevaron al deterioro de las condiciones ambientales, económicas y sociales de las comunidades de pastores (Hesse y MacGregor, 2006; Dong *et al.*, 2011). En Asia central, la transformación del sistema tradicional de uso de los pastos, impulsada por el crecimiento demográfico y la reforma de las políticas, ha generado una degradación masiva de los pastizales y el aumento de las emisiones de carbono (Chuluun y Ojima, 2002). En África oriental, los pastores se están asentando y diversificando sus medios de vida, pero la prestación de servicios y el desarrollo de infraestructuras siguen siendo inadecuados (ODI, 2010) o poca útiles. Por ejemplo, el desarrollo del riego en gran escala a lo largo de ríos en tierras áridas ha reducido el acceso de los pastores a los pastos y el agua (Galaty, 2014). Aunque los derechos sobre las tierras comunales garantizaban el acceso de las mujeres a la tierra, la transición a la tenencia de tierras privadas suele poner en manos de los hombres los títulos de tenencia de la tierra, perjudicando así a las pastoras.

Las distorsiones de los mercados: La carne que producen los pastores en varios países se ha visto sometida a la fuerte competencia de los productos importados de Europa o los Estados Unidos de América, muchos de los cuales se benefician de importantes subvenciones directas e indirectas (Moll y Heerink, 1998; Stoll-Kleeman y O’Riordan, 2015). Durante los decenios de 1970 y 1980, la ayuda alimentaria internacional fue la principal respuesta a la crisis alimentaria en el Sahel. Muchas de las iniciativas de ayuda alimentaria se planificaron y aplicaron inadecuadamente, lo que generó la desestabilización de los mercados y aumentó la dependencia entre algunas de las poblaciones receptoras (Barrett y Maxwell, 2005). Los envíos masivos de trigo y arroz favorecieron asimismo un cambio en la demanda de los consumidores, que pasó del mijo o el sorgo autóctonos a los cereales importados (FAO, 2006b).

La asistencia de urgencia: Las características específicas de los sistemas pastoriles siguen sin estar debidamente representadas en los sistemas de alerta temprana y en los planes para la prevención y mitigación de las crisis alimentarias. Los responsables de la formulación de políticas deben entender mejor qué hace resistente a los pastores y qué los hace vulnerables, ya sea en relación con los aspectos técnicos (la sanidad del ganado, la gestión social de los recursos hídricos y los pastos), los aspectos sociales (el acceso de los pastores y hogares agropastoriles a servicios sociales básicos, en particular la sanidad, la educación, el agua limpia, el saneamiento y demás) o los aspectos económicos (los vínculos entre el ganado y los piensos, la elección de mercados, la competencia con la agricultura sedentaria y con las importaciones u otros factores).

La repercusión negativa de algunos proyectos de infraestructura: Importantes proyectos de desarrollo hidroagrícola llevados a cabo en el Sahel, en relación con el riego de los cultivos de arroz, han apartado a los pastores de tierras valiosas y, en particular, de zonas utilizadas durante la estación seca. Este hecho ha debilitado las sociedades de pastores (Cisse, 2008). El desafío consiste en fomentar la equidad y responsabilidad sociales mediante la integración de la trashumancia, la actividad forestal y la agricultura en el desarrollo del territorio, así como mediante el respeto de los derechos de los pueblos indígenas a las tierras y recursos naturales de propiedad común.

3.3.3 La desigualdad social y de género

Las sociedades de pastores suelen ser grupos de parentesco patrilineal con una marcada división del trabajo y los derechos en función del género que, por lo general, favorece a los hombres. Estas desigualdades son pues aceptadas normalmente por las mujeres y por la comunidad en general (Eneyew y Mengistu, 2013). El trabajo infantil es habitual en las zonas pastoriles y las labores de pastoreo pueden iniciarse a una edad comprendida entre los cinco y los siete años. Por lo general, los niños se ven involucrados en mayor medida que las niñas. Los expertos internacionales se muestran preocupados por que el trabajo como pastores pueda afectar negativamente a las oportunidades educativas y a la salud de los niños (FAO, 2013). El cambio social también está generando nuevas formas de desigualdad. Por ejemplo, la migración desde las zonas rurales lleva a un aumento del número de hogares encabezados por personas mayores, que suelen ser más vulnerables (Opiyo *et al.*, 2014). La diferenciación social va en aumento en muchas sociedades de pastores. Por ejemplo, en el altiplano de Bolivia y el Perú la reforma agraria en apoyo de la propiedad individual ha aumentado las desigualdades entre los pastores contratados y los propietarios de cabañas (Dong *et al.*, 2011), y en el Cuerno de África un sistema pastoril de mayor densidad de capital dirigido a la producción para el mercado ha tenido efectos similares (Little, 2013). En muchas ocasiones, estas desigualdades se entrecruzan unas con otras para agravar las desventajas.

Los pueblos indígenas (véase el Recuadro 9) se enfrentan a desafíos adicionales. Existe un fuerte vínculo entre la presencia de pastores, la prevalencia de razas de ganado autóctono y la prestación de servicios ecosistémicos de apoyo, de regulación y culturales. Estos vínculos se encuentran especialmente en los sistemas de ganadería extensiva en zonas áridas y regiones montañosas. La amplia superficie que abarcan estos sistemas de producción, la importancia de los pastizales para la diversidad biológica y la relación existente entre el pastoreo y la conservación de la naturaleza confirman la función que cumplen los criadores de ganado en pequeña escala y los pastores como guardianes de la diversidad biológica más allá de la ordenación de sus razas (FAO, 2009a).

La marginación crónica, la falta de reconocimiento de derechos, la deficiencia de las infraestructuras y la limitación o falta de adecuación de los servicios han hecho que muchos pueblos indígenas tengan una precaria situación socioeconómica, educativa y sanitaria, incluido en lo referente a la salud mental.

Los enfoques viables en materia de seguridad alimentaria y nutrición deben posibilitar y apoyar sistemas de conocimientos tradicionales basados en las comunidades e innovaciones de pueblos

indígenas y otros que se ven marginados o afectados negativamente por el sistema alimentario predominante. Las prácticas y conocimientos agroecológicos de los pueblos indígenas tienen valor a la hora de apoyar la resiliencia ante el cambio, en particular el cambio climático, y de realizar el seguimiento de las enfermedades del ganado o las plagas invasoras que pueden dañar la diversidad biológica y los ecosistemas frágiles.

3.3.4 Los retos para la salud de personas y animales

Las deficiencias en materia de salud animal: En un metaanálisis de la FAO en África se observó que los sistemas pastoriles presentaban los niveles más altos de mortalidad del ganado (Otte y Chilonda, 2002). El ganado también es vulnerable a fenómenos meteorológicos extremos y recurrentes característicos de las tierras áridas, tales como sequías, tormentas invernales e inundaciones. Por ejemplo, en Mongolia, el *dzud* (invierno riguroso) de 2010 fue uno de los peores jamás vividos y provocó la muerte de aproximadamente 8,5 millones de cabezas de ganado, o sea, el 20 % de la cabaña nacional de 2009 (Rao *et al.*, 2015).

Los riesgos de zoonosis: Debido al estrecho contacto con el ganado y el deficiente acceso a los servicios sanitarios, los pastores se encuentran en gran riesgo de contraer algunas enfermedades zoonóticas. Para casi todas las poblaciones nómadas, tres zoonosis suponen un problema persistente: la equinococosis, la brucelosis y la rabia (Zinsstag *et al.*, 2006).

Recuadro 9 Los pueblos indígenas y el ganado

El sistema de las Naciones Unidas carece de una definición formal de los pueblos indígenas, pero en cambio utiliza una serie de características típicas entre las que figuran las siguientes: la autoidentificación como pueblos indígenas; la continuidad histórica con sociedades precoloniales o previas a los nuevos pobladores; un fuerte vínculo con los territorios y los recursos naturales del entorno; distintos sistemas sociales, económicos o políticos; distinto idioma, cultura y creencias; la formación de grupos de sociedad no dominantes; la resolución de mantener y reproducir sus entornos y sistemas ancestrales como pueblos y comunidades con identidades propias (Foro Permanente para las Cuestiones Indígenas de las Naciones Unidas)³¹.

Existen en torno a 400 millones de pueblos indígenas en 70 países, mayormente en Asia. Muchos pastores, aunque no todos, se consideran a sí mismos indígenas. Aunque los pueblos indígenas representan menos del 5 % de la población mundial, constituyen en torno al 15 % de toda la población pobre mundial y una tercera parte de las personas que padecen pobreza extrema en las zonas rurales³².

3.4 Los principales desafíos en los sistemas de pastoreo comercial

Además de los retos transversales expuestos anteriormente, los sistemas de pastoreo comercial también son vulnerables a algunos de los mismos retos que se plantean en los sistemas pastoriles, como los conflictos sobre los recursos (en particular, la tierra y el agua).

La degradación de los pastizales naturales: La extensión de los pastizales ha cambiado con el tiempo debido a la conversión de tierras forestales en pastizales, la conversión de pastizales en tierras de cultivo y la sustitución de tierras de pasto abandonadas por bosques (Recuadro 10). La biodiversidad de los terrenos de pasto se ha reducido debido al uso demasiado intensivo de la producción ganadera y la conversión de los pastizales en tierras de cultivo, una situación que se prevé que continúe en el futuro próximo (Alkemade *et al.*, 2013). En evaluaciones recientes se pronostica un leve aumento futuro de las tierras de pastoreo (Bruinsma, 2003; MEA, 2005). La mayoría de modelos de uso de la tierra muestra un incremento muy pequeño, del 10 % o menos, de las tierras de pastoreo necesarias para 2050 (Smith *et al.*, 2010). La deforestación provocada por el pastoreo extensivo es un fenómeno común en América del Sur y central (Wassenaar *et al.*, 2006). Sin embargo, es complicado evaluar y gestionar los pastizales debido a la falta de un mecanismo u organización internacional que se ocupe de su evaluación y de la presentación de informes sobre el estado de los mismos, a diferencia de algunos otros biomas, como por ejemplo los bosques en la FAO o las tierras húmedas en la Convención de Ramsar.

³¹ Véase: http://www.un.org/esa/socdev/unpfii/documents/5session_factsheet1.pdf

³² Véase: <http://www.ifad.org/pub/factsheet/ip/s.pdf>.

El conflicto sobre las tierras y los recursos: Los conflictos sobre las tierras y los recursos forestales entre empresas de gran capital y criadores de ganado han amenazado la viabilidad de la agricultura en pequeña escala (Guedes *et al.*, 2012) así como los medios de vida y culturas de los pueblos indígenas. Esto puede hacer que familias rurales y miembros de comunidades rurales o indígenas se vean desplazados y migren a las ciudades o a tierras más marginales. El acceso inadecuado a la tierra por parte de los pobres y la inseguridad en la tenencia de la tierra son factores que explican la pobreza rural, la violencia, los abusos de derechos humanos y la explotación de trabajadores rurales en condiciones de servidumbre (USAID, 2013).

Las precarias condiciones de los trabajadores: En algunos países, en particular en América Latina y África meridional, los trabajadores han perdido seguridad como resultado de la expansión, la invasión y la concentración de las grandes explotaciones agrícolas, que en ocasiones vulneran los derechos sobre la tierra y agravan las desigualdades. Además, las oportunidades de empleo y las condiciones laborales de los trabajadores sin tierras, incluidos los pueblos indígenas en algunos países, suelen ser deficientes e inseguras.

Las ineficacias técnicas: En zonas tropicales, los métodos actuales de producción ganadera son a menudo ineficaces debido a una mala gestión, a la calidad del suelo o a las elevadas temperaturas con escasa sombra para los animales.

Recuadro 10 El desafío de la degradación, la pérdida de biodiversidad y la erosión del suelo en los sistemas de pastizales en el cono sur de América

Históricamente, los pastos naturales se han considerado sistemas extensivos de baja producción.

Los pastizales naturales se ven sometidos a presión debido a la demanda impulsada por empresas de semillas comerciales que buscan tierras para la siembra de pastos, a veces con especies foráneas. Los intereses predominantes en materia de investigación de las instituciones investigadoras nacionales tienden asimismo a centrarse en la sustitución de los sistemas de pastizales naturales por lo que se consideran cultivos más productivos. La vegetación denominada *cerrado* en el Brasil y la Pampa (Argentina) son dos ejemplos de pastizales naturales que están en proceso de conversión.

En el Brasil, de los 14,1 millones de ha de pastizales naturales en 1970 han sobrevivido únicamente 10,5 millones en 1996 (IBGE, 1996). Estimaciones actuales sitúan la cobertura de vegetación natural restante en torno al 34 % de la cobertura original, de manera que en la actualidad los pastizales naturales abarcan menos de seis millones de ha (Hasenack *et al.*, 2007). Bilencia y Miñarro (2004) señalaron que las zonas de pastizales naturales también están disminuyendo en Rio Grande do Sul (Brasil), en Pampas (Argentina) y en Uruguay, en porcentajes del 11,9 %, el 3,6 % y el 7,7 %, respectivamente. Si tenemos en cuenta los datos censales de 1996 a 2006, se ha llegado a una reducción media de 440 000 ha al año (Nabinger *et al.*, 2009).

Fuente: adaptado de Carvalho *et al.*, 2008; 2011.

3.5 Los principales desafíos en los sistemas de cría intensiva de ganado

Los sistemas de cría intensiva de ganado afrontan numerosos retos de sostenibilidad. Estos retos se relacionan en muchas ocasiones con el hecho de que los agricultores y otros agentes de la cadena agroalimentaria no tienen plenamente en cuenta las externalidades ambientales y sociales (costos o beneficios). Y tampoco las externalidades se reflejan en los precios de consumo. La magnitud de las externalidades negativas ha impulsado a veces a la producción y al consumo hacia patrones insostenibles.

3.5.1 Los desafíos ambientales derivados de la intensificación

La contaminación del agua, el suelo y el aire: La concentración de la agricultura y la producción ganadera intensiva genera altos niveles de contaminación del aire en torno a las explotaciones, un uso elevado de los recursos hídricos, una gran contaminación del agua y la aparición de algas verdes en corrientes de agua y playas (Matson *et al.*, 1997). Estas repercusiones negativas en el medio ambiente amenazan la seguridad alimentaria y nutricional futuras (Tilman *et al.*, 2002) y la resiliencia a largo plazo de los sistemas intensivos. El problema es especialmente significativo en zonas en las que se concentran granjas intensivas. Algunos de los principales problemas asociados con la contaminación

del agua son, por ejemplo, la eutroficación de las aguas superficiales; la lixiviación de nitratos y patógenos; la liberación de fármacos incluidos antimicrobianos y esteroides anabólicos; la acumulación de exceso de nutrientes y metales pesados; la degradación de ríos, lagos, arrecifes de coral y zonas costeras (FAO, 2006b).

En países en desarrollo, aunque la mayoría de explotaciones ganaderas está compuesta por granjas integradas en pequeña escala y sistemas extensivos con bajo uso de insumos que no contaminan mucho, las explotaciones intensivas agrupadas alrededor de importantes núcleos urbanos han experimentado un rápido crecimiento en los últimos decenios. Muchas de estas se encuentran situadas cerca de lagos, ríos o costas. Las grandes concentraciones de animales y sus residuos cerca de zonas densamente pobladas y alejadas de los campos de cultivos, en los que podría utilizarse estiércol líquido, generan considerables problemas ambientales. Los residuos también constituyen un problema en otras partes de la cadena de producción ganadera, en las procesadoras de piensos para ganados, fábricas agroquímicas, las curtidorías, los mataderos, las instalaciones de elaboración de productos ganaderos y los mercados tradicionales de productos frescos.

La contaminación del agua también se asocia con el cultivo de forrajes para el ganado, incluidos residuos de cultivos y diferentes subproductos utilizados como piensos animales, en particular en sistemas de monocultivo. Los efectos pueden estar alejados de la fuente de contaminación, como es el caso de la filtración de nitrógeno a aguas superficiales de explotaciones de soja y maíz en la cuenca del río Mississippi, que constituye la primera causa de hipoxia en las aguas superficiales del Golfo de México, unas 1 500 millas río abajo (Blesh y Drinkwater, 2013).

Las actividades concentradas de alimentación de ganado provocan la concentración de contaminación (desde fuentes localizadas)³³. Estas suelen localizarse en zonas rurales y normalmente disponen de sistemas relativamente sólidos de gestión y almacenamiento de residuos, pero siguen experimentando problemas. Por ejemplo, en agosto de 2005, se derrumbó la pared de un estanque de estiércol en una central lechera al oeste de Nueva York y se vertieron más de 11 300 000 litros de residuos en el río Black. Murieron hasta 250 000 peces y los habitantes de Watertown tuvieron que dejar de utilizar el río para el suministro de agua y como zona recreativa (Food and Water Watch, 2007).

Los cambios en el uso de la tierra: La FAO (2012a) estima que entre 2005-07 y 2050, la tierra cultivable podría aumentar en un 4 %, es decir, un incremento neto de 70 millones de ha, que corresponderían a un aumento de casi 110 millones de ha en los países en desarrollo y una disminución de casi 40 millones de ha en países desarrollados. Pero esta proyección no tiene en cuenta la necesidad de nuevas tierras cultivables para compensar la degradación de la tierra. Según otras previsiones, la tierra cultivable podría aumentar de un 5 % a un 20 % hasta 2050, sobre todo en África y América Latina (Byerlee *et al.*, 2014). Gran parte del aumento de la producción de cultivos durante ese período se destinará a alimento para el ganado (Capítulo 2). Lal *et al.* (2012) estiman que el 20 % de los pastos autóctonos del mundo se han convertido en especies cultivadas y casi el 80 % del *cerrado* de América del Sur se ha transformado en tierra cultivable o urbanizada (White *et al.*, 2000).

La pérdida de diversidad genética: Los sistemas de producción ganadera intensiva disminuyen la diversidad genética disponible del ganado. La FAO (2007) destaca la relación entre la rápida propagación de la producción ganadera intensiva y la disminución de la diversidad genética en los sistemas de producción ganadera. Ante el cambio climático y las variaciones impredecibles de las condiciones agrícolas, la pérdida de diversidad reduce las posibilidades de adaptación.

3.5.2 Las repercusiones en la salud de los sistemas intensivos

El uso de antibióticos en la agricultura, sobre todo en sistemas intensivos, es uno de los principales factores que contribuyen al problema de la resistencia a los antimicrobianos. El empleo de sustancias antimicrobianas en la agricultura supera su uso en la medicina humana y crece con rapidez, lo que suscita preocupación sobre los efectos que la utilización de sustancias antimicrobianas agrícolas puede tener en la salud de personas y animales (Grace, 2015; Landers *et al.*, 2012). La demanda de antibióticos para el ganado aumenta con especial rapidez en las economías emergentes del Brasil,

³³ La Agencia de protección ambiental de los EE.UU. (US-EPA, por sus siglas en inglés) define una actividad concentrada de alimentación de animales como una instalación de alimentación animal que alberga más de 1 000 unidades de animales (UA), que tiene de 300 a 1 000 UA pero cumple determinadas condiciones, o que ha sido designada por el Estado como una actividad de este tipo (US-EPA, 2005).

China y la India. El sector ganadero de China por sí solo podría llegar a consumir en breve casi una tercera parte de los antibióticos disponibles del mundo (van Boeckel *et al.*, 2015). La mayoría de sustancias antimicrobianas suelen emplearse en la producción intensiva de ganado para la estimulación del crecimiento y no para el tratamiento de enfermedades, si bien la acuicultura también es una importante usuaria de estas sustancias en algunos lugares, especialmente en Asia sudoriental y Chile. Apenas hay información sobre el empleo de sustancias antimicrobianas en el ganado en países en desarrollo y existen importantes diferencias entre los distintos países desarrollados, puesto que algunos presentan cantidades sensiblemente altas de sustancias antimicrobianas utilizadas por animal (por ejemplo, Chipre, Estados Unidos de América, Italia), mientras que otros utilizan muy poca cantidad (por ejemplo, Islandia, Noruega, Suecia) (Grace, 2015).

Los antibióticos, ya sea para uso humano o animal, acaban en el medio ambiente y en el sistema alimentario. Pueden encontrarse patógenos resistentes en animales, productos alimenticios de origen animal y el medio ambiente. Los países en desarrollo, en particular, carecen de sistemas de vigilancia que generarían datos nacionales fiables sobre el nivel de residuos antimicrobianos o patógenos resistentes en animales y sus productos. Aunque se ha demostrado que el uso agrícola de antimicrobianos ha causado infecciones resistentes a los agentes antimicrobianos en seres humanos, los datos obtenidos del material publicado no son suficientes para extraer conclusiones firmes sobre el alcance de la contribución (Grace, 2015).

Las actividades concentradas de alimentación de ganado: Los efectos negativos para la salud relacionados con la exposición a contaminantes entre los trabajadores de actividades concentradas de alimentación de ganado se han documentado suficientemente; la repercusión en la salud de los residentes de comunidades cercanas no se ha documentado tan bien, pero los residentes próximos parecen tener más riesgo de desarrollar síntomas neuroconductuales y enfermedades respiratorias, en particular asma (Greger y Koneswaran, 2010).

3.5.3 Los desafíos sociales en los sistemas intensivos

El abandono rural: Los beneficios sociales de la agricultura pueden disminuir a medida que la producción se hace más concentrada e intensiva. Los sistemas agrícolas intensivos se asocian con efectos negativos en el empleo, la distribución de la riqueza, la actividad económica auxiliar en las zonas rurales, la prestación de servicios en zonas rurales (tales como escuelas y centros de salud) y el mantenimiento de paisajes y espacios recreativos. En los Estados Unidos de América, en un examen de estudios realizados durante los últimos 50 años se observó que la agricultura industrializada disminuía los ingresos relativos de los trabajadores agrícolas que vivían en la comunidad local y aumentaba la desigualdad de ingresos y la pobreza. La población rural "Main Street" también se ve afectada, al disminuir el comercio minorista y cerrarse comercios (Pew Commission on Industrial Farm Animal Production, 2008). Ante las tendencias de abandono rural, la política agrícola común de la UE ha hecho que una de sus tres metas estratégicas sea el mantenimiento de comunidades rurales viables.

Las insatisfactorias condiciones laborales: La concentración y la intensificación de la producción agrícola cambian la naturaleza del trabajo. En los sistemas de explotación agrícola modernizados hay menos personas empleadas, por ejemplo para el ordeño. Sin embargo, las condiciones laborales no mejoran forzosamente con la industrialización de la agricultura y en muchas ocasiones no son satisfactorias. La condición social, política y económica de los trabajadores y su correspondiente autonomía suelen ser menores que en los sistemas agrícolas tradicionales. Este obstáculo puede verse compensado en parte por una aplicación más enérgica de los derechos y protecciones de los trabajadores, así como la creación de oportunidades para que trabajadores agrícolas desplazados encuentren un trabajo decente fuera de la agricultura. Existe asimismo inquietud en torno a la agricultura por contrata que, si se regula de forma inadecuada, puede aumentar los riesgos y disminuir los ingresos de los agricultores contratados (Kirsten, 2009).

Los salarios bajos: En torno a 500 millones de mujeres y hombres trabajan como empleados agrícolas. La proporción de trabajadoras agrícolas asalariadas ha ido en aumento en todas las regiones y representa entre el 20 % y el 30 % del total del empleo agrícola remunerado (Hurst, 2007). Sobre todo en los países en desarrollo, una gran parte de los trabajadores asalariados trabaja de forma temporal u ocasional y, por tanto, no recibe prestaciones laborales y pasa largos períodos sin trabajar, en ocasiones hasta una tercera parte del año. Los salarios suelen ser relativamente bajos y las condiciones laborales no son seguras.

La mano de obra migrante (trabajadores temporales que no se establecen de forma permanente en una población): En muchos países, tanto desarrollados como en desarrollo, es habitual encontrar trabajadores migrantes entre los trabajadores agrícolas, en particular migrantes que carecen de reconocimiento legal. Esto hace que el sector sea especialmente vulnerable a los abusos, como son por ejemplo condiciones laborales deficientes, salarios injustos y un acceso limitado a los servicios sociales. En algunas regiones como California, la proporción de trabajadores agrícolas migrantes es cercana al 90 %. En la República de Corea, el número de trabajadores migrantes en la agroindustria ganadera es superior a las cifras de los sectores de la construcción o de la pesca. La mano de obra agrícola migrante se ha asociado desde hace tiempo a la precariedad de las condiciones de trabajo (Svensson *et al.*, 2013).

En los Estados Unidos, la proporción de trabajadores agrícolas contratados que nacieron en los Estados Unidos de América o Puerto Rico disminuyó de aproximadamente un 40 % en 1989-91 a un bajo porcentaje cercano al 18 % en 1998-2000, mientras que la proporción nacida en México aumentó del 54 % al 79 % en el mismo período. Desde 2000, el porcentaje correspondiente a los Estados Unidos de América y Puerto Rico ha aumentado de nuevo a aproximadamente el 29 %, mientras que la proporción de México ha disminuido a un 68 %. El porcentaje procedente de América central y otras regiones nunca ha superado el 6 %³⁴.

Los riesgos profesionales: La participación en las cadenas de valor ganaderas se relaciona con un nivel relativamente alto de riesgos profesionales para la salud, sobre todo lesiones traumáticas e infecciones. La maquinaria agrícola, las lesiones relacionadas con el ganado y las caídas son, según los datos, las principales causas de lesiones laborales en las explotaciones agrícolas (Douphrate *et al.*, 2009). Por ejemplo, durante un período de cinco años, el 20 % de los agricultores finlandeses sufrió lesiones y el 2 % padeció lesiones suficientemente graves como para acudir a un médico (Karttunen y Rautiainen, 2013). Los trabajadores de mataderos y plantas de envasado están expuestos a altos niveles de riesgo profesional y registran índices elevados de lesión, con una alta prevalencia de los trastornos mentales (Hutz *et al.*, 2013). En el Reino Unido en 2014, la elaboración de alimentos registró una tasa de lesiones declaradas superior al doble de la tasa registrada en el sector de la elaboración en su conjunto (HSE, 2014).

3.5.4 Los desafíos económicos en los sistemas intensivos

La concentración de mercados: La competencia y la presión a la baja en los precios al productor pueden llevar a una disminución de los ingresos procedentes de las explotaciones agrícolas y a un aumento de la deuda, una situación que suele darse en el sector ganadero industrial (Zijlstra *et al.*, 2012). Como consecuencia, ante la falta de apoyo o diversificación, las explotaciones de mayor tamaño suelen subsistir, mientras que las granjas más pequeñas no pueden competir estructuralmente en los mercados internos o internacionales, aumentando así la concentración en el sector. Esta tendencia es similar a la experimentada en los sectores industrial y de elaboración, con repercusiones que ponen de relieve el posible conflicto entre el aumento de la eficacia productiva, los bajos precios para los consumidores, la dificultad de proporcionar ingresos decentes, empleo y medios de vida, y la desvitalización y despoblación de las zonas rurales, así como la externalización de importantes costos ambientales.

Las señales de precios distorsionadas: Las señales de precios no siempre orientan una toma de decisiones óptima sobre producción e inversión en los sistemas ganaderos intensivos y, por tanto, no generan resultados positivos para la seguridad alimentaria y la nutrición. Las políticas de apoyo a los precios, que son habituales en el caso de muchos productos ganaderos en países desarrollados y en desarrollo, distorsionan las señales de precios a los productores y consumidores. Los agricultores compiten por precios remunerativos en la explotación, mientras que los consumidores buscan precios bajos y el acceso a alimentos de calidad. Los elaboradores de alimentos, comerciantes y minoristas esperan alcanzar un equilibrio entre esos intereses opuestos con el objetivo de lograr el máximo beneficio, lo que puede traducirse en estrategias de fijación de precios bajos o altos, en función del contexto y del relativo poder de mercado de los agentes implicados. En la cadena de suministro alimentario, los elaboradores y minoristas suelen tener suficiente poder de mercado para bajar los precios, lo que puede tener efectos positivos en el acceso a los alimentos pero al mismo tiempo puede perjudicar la rentabilidad de las empresas ganaderas, y establecer círculos viciosos de competencia entre ganaderos, cuyo poder de negociación en la cadena de suministro es relativamente escaso.

³⁴ Véase: <http://www.ers.usda.gov/topics/farm-economy/farm-labor/background.aspx> (consultado en junio de 2016).

La distribución desigual del valor añadido: La concentración de un excesivo poder en grandes empresas de la cadena agroalimentaria respecto de los proveedores y consumidores de productos ganaderos suscita preocupación por el hecho de que la distribución del valor añadido en la cadena de suministro alimentaria sea desigual (HLPE, 2013a). Hay un amplio debate sobre los mecanismos que podrían abordar estas preocupaciones en la organización de los sistemas alimentarios y las cadenas de alimentos. Entre las propuestas figuran el establecimiento de marcos reguladores y antimonopolio, que impulsen la organización colectiva de los productores ganaderos, y el fomento de mayor transparencia e información, de manera que el valor añadido generado a lo largo de la cadena alimentaria pueda retribuir de forma justa el trabajo, a los agricultores y las zonas rurales (HLPE, 2013a).

La dependencia de los piensos y la energía: La cría de ganado intensiva especializada, en particular la producción intensiva de cerdos, aves de corral y productos lácteos, depende del pienso adquirido a granjas agrícolas especializadas, a menudo a través de importaciones. Esto puede dar lugar a efectos distantes en el medio ambiente en los lugares en los que se producen los piensos, tales como la deforestación, la degradación del suelo y el agua, y la pérdida de biodiversidad. También expone las actividades ganaderas a la volatilidad y riesgos de los precios de la energía y el comercio internacional de cereales. La volatilidad de los precios de los piensos y la energía puede afectar a la rentabilidad de las actividades ganaderas y obstaculizar la toma de decisiones de inversión convenientes.

3.6 Observaciones finales

Existe un amplio consenso en cuanto al hecho de que, aunque el sector ganadero genera numerosísimos beneficios para la salud, los medios de vida, la economía y el medio ambiente, también contribuye a muchos problemas de tipo nutricional, sanitario, social y ambiental.

En este capítulo se han presentado algunos de los desafíos que ha de afrontar el sector ganadero. Estos desafíos pueden ser globales o específicos de sistemas de explotación agrícola y pueden abarcar diferentes aspectos de la sostenibilidad (véase el Cuadro 2).

Los avances realizados hacia el logro de un desarrollo agrícola sostenible para la seguridad alimentaria y la nutrición requerirán la elaboración de vías integrales en diferentes niveles para abordar estos desafíos de forma simultánea, al tiempo que se reconocen las importantes diferencias entre sistemas de explotación agrícola para disminuir las consecuencias imprevistas. En el Capítulo 4 se propone un enfoque común a fin de elaborar esas vías y, posteriormente, se sugieren a su vez posibles vías para cada uno de los cuatro sistemas ganaderos.

Cuadro 2 Desafíos prioritarios para el logro del desarrollo agrícola sostenible en favor de la seguridad alimentaria y la nutrición en diferentes sistemas ganaderos

Sistema	Magnitud y geografía	Principales desafíos sanitarios y desafíos relativos a “Una salud”	Principales desafíos sociales	Principales desafíos ambientales	Principales desafíos económicos
Explotación agrícola mixta en pequeña escala	Alrededor de 600 millones de personas, principalmente en Asia meridional y sudoriental y África Alrededor de 30 millones de pequeños agricultores en países desarrollados	Enfermedades endémicas de animales Enfermedades zoonóticas Enfermedades transmitidas por los alimentos Contribución a enfermedades no transmisibles	<i>Fragmentación agraria</i> <i>Ausencia de derechos, prestaciones, tenencia</i> Mano de obra envejecida y éxodo de jóvenes Abandono rural	Cambio climático; <i>Degradación de la tierra;</i> Pérdida de biodiversidad	<i>Bajas economías de escala</i> <i>Exclusión de los mercados y servicios de alto valor</i> <i>Baja productividad y grandes brechas de rendimiento</i>
Pastoril	Casi 200 millones de pastores	Enfermedades endémicas de animales Enfermedades zoonóticas	<i>Marginación: ausencia de derechos, prestaciones, tenencia</i> <i>Conflictos por la tierra y el agua</i> <i>Desigualdad de normas e instituciones</i>	<i>Cambio climático</i> <i>Fenómenos extremos (sequías, inundaciones)</i> <i>Escasez de agua</i>	<i>Falta de acceso a mercados y servicios</i> Productividad baja
Pastoreo comercial	Cientos de miles de agricultores de América Latina, partes de los Estados Unidos de América, Australia y África meridional	Enfermedades emergentes Contribución a enfermedades no transmisibles	<i>Desplazamiento de pueblos indígenas y comunidades locales</i> <i>Grupos vulnerables</i> <i>Condiciones laborales deficientes</i> <i>Abandono rural</i>	<i>Deforestación</i> <i>Contribución al cambio climático</i> <i>Conversión de tierras</i>	Exposición a la volatilidad de precios a nivel mundial Acceso a mercados internacionales Bajas economías de escala
Intensivo	Alrededor de dos millones de agricultores de producción láctea intensiva en el Brasil, los Estados Unidos de América, Europa y Nueva Zelanda Varios millones de granjas de engorde intensivo de ganado porcino, avícola y vacuno/ovino, principalmente en las economías emergentes del Brasil, China, Federación de Rusia, India y países de ingresos altos	<i>Enfermedades emergentes</i> <i>Enfermedades transmitidas por los alimentos</i> <i>Contribución a la resistencia a los antimicrobianos y enfermedades no transmisibles</i>	<i>Condiciones laborales deficientes</i> <i>Bienestar precario de los animales</i>	<i>Contaminación del aire, la tierra y el agua</i> Consumo elevado de agua <i>Contribución al cambio climático</i>	Exposición a la volatilidad de precios a nivel mundial <i>Compresión de los precios por parte de los proveedores de insumos, elaboradores y minoristas</i>

Las cuestiones de máxima prioridad se señalan **en negrita y en cursiva**.

4 VÍAS HACIA EL DESARROLLO AGRÍCOLA SOSTENIBLE CENTRADAS EN LA GANADERÍA

Basándose en las tendencias agrícolas y en los desafíos del desarrollo agrícola sostenible señalados en los capítulos anteriores, en el contexto de los sistemas ganaderos ya analizados, este capítulo final se ocupa principalmente de las medidas que deberían adoptar los Estados, las organizaciones intergubernamentales (OIG), el sector privado, las organizaciones de la sociedad civil y otras partes interesadas en los sistemas alimentarios para mejorar la sostenibilidad de la producción agrícola con vistas a garantizar la seguridad alimentaria y la nutrición para todos.

En el capítulo se sugiere un enfoque común en tres pasos para la elaboración de vías que conduzcan al desarrollo agrícola sostenible para la seguridad alimentaria y la nutrición: en el primer paso, se examinan los principios operativos de las vías y las herramientas necesarias para aplicar soluciones sobre el terreno; en el segundo, se analiza el entorno favorable; y en el tercero, se exploran las prácticas agrarias de los diferentes sistemas de cría de ganado ya definidos, que son los sistemas agrícolas mixtos en pequeña escala, los sistemas pastoriles, los sistemas de pastoreo comercial y los sistemas de cría intensiva de ganado.

Las vías para el desarrollo agrícola sostenible deben ocuparse de múltiples desafíos de forma simultánea, aprovechando las ventajas que ofrecen los alimentos de origen animal, respetando las diferentes culturas en las que los sistemas ganaderos desempeñan un papel central y, al mismo tiempo, reconociendo la falta de sostenibilidad de aspectos importantes de los sistemas ganaderos modernos y, por tanto, la necesidad de cambio. En este capítulo las vías se presentan mediante estudios de casos seleccionados.

4.1 Enfoque común para la elaboración de vías

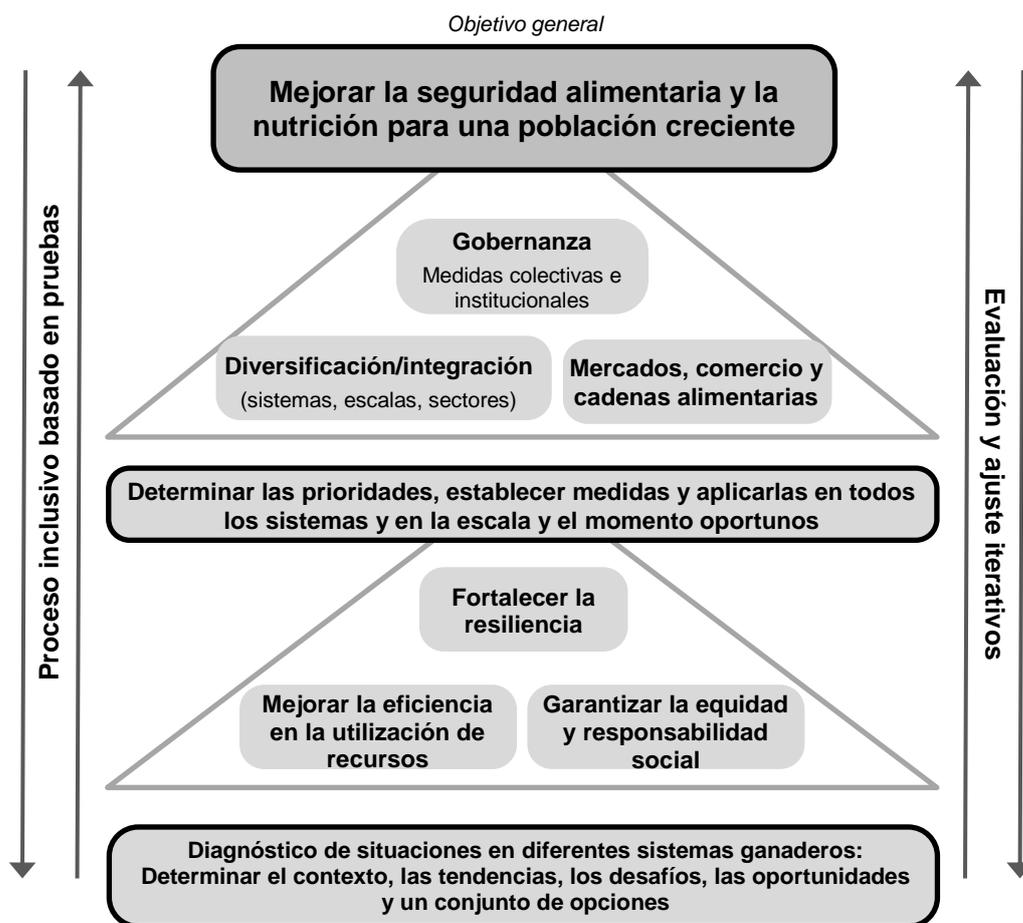
Las vías combinan medidas técnicas, inversiones e instrumentos de políticas favorables. Son específicas para cada contexto, escala y período, y su adopción y respaldo por diversos agentes en diferentes escalas responden siempre al deseo de promover el objetivo del desarrollo agrícola sostenible para la seguridad alimentaria y la nutrición. Sin embargo, el enfoque común en ocho pasos que se describe más adelante (y se ilustra en la Figura 8) puede enmarcar los procesos de determinación de estas vías y de diseño de estrategias nacionales de desarrollo agrícola sostenible.

Enfoque común para la elaboración de vías que conduzcan al desarrollo agrícola sostenible para la seguridad alimentaria y la nutrición

1. Describir la **situación actual** del sistema ganadero específico en un contexto determinado (por ejemplo, en el nivel nacional).
2. Acordar el conjunto de **metas y objetivos** mensurables **en materia de seguridad alimentaria y nutrición a largo plazo** a nivel nacional, en consonancia con los ODS.
3. Determinar los **retos** que han de abordarse para avanzar hacia el desarrollo agrícola sostenible en favor de la seguridad alimentaria y la nutrición.
4. Definir un conjunto de **prioridades** operacionales entre estos retos.
5. Buscar el **conjunto de soluciones posibles** de las que se dispone y que pueden ser movilizadas por las partes interesadas, tanto en sistemas ganaderos específicos como en sistemas ganaderos transversales.
6. Definir las **soluciones y respuestas específicas** y los paquetes técnicos más adecuados para dar respuesta a las prioridades de un contexto determinado. Al reconocer las implicaciones de las sinergias y las compensaciones, estas respuestas deberían tener en cuenta los tres criterios siguientes: **mejorar la eficiencia en la utilización de recursos, fortalecer la resiliencia y garantizar la equidad y responsabilidad social**.
7. Establecer un **entorno propicio para la ejecución, mediante entre otras cosas el establecimiento de políticas, leyes** y acuerdos internacionales en el ámbito de la agricultura, la seguridad alimentaria y el comercio, **para complementar y permitir** la elección de medidas prioritarias en las explotaciones y a lo largo de la cadena alimentaria. Este entorno comprende también las opciones que deberán tomarse en tres campos principales: i) opciones de gobernanza, como la arquitectura institucional, en el nivel adecuado;³⁵ ii) grado de diversificación e integración de sistemas, desde las explotaciones hasta el nivel mundial, en lo que respecta a la coexistencia de diferentes tipos de explotaciones en el sistema alimentario general; y iii) la función y la orientación de los mercados y el comercio, como las preferencias de orientación de las inversiones.
8. Establecer métodos para el **seguimiento y evaluación** de los progresos orientados a reforzar las reacciones y respuestas positivas, permitir la determinación de las limitaciones que van surgiendo y dar cabida a los ajustes dinámicos e iterativos si los progresos no llegan al objetivo deseado.

³⁵ Un informe OCDE/FAO/FNUDC (2016) adopta una perspectiva territorial/regional para el acercamiento a la política de la seguridad alimentaria y la nutrición.

Figura 8 Vías y respuestas en aras del desarrollo agrícola sostenible para la seguridad alimentaria y la nutrición



Los cambios en las explotaciones y los cambios fuera del sector agrícola, como la inversión en la infraestructura de transporte y la creación de tecnologías nuevas para su uso fuera de las explotaciones influyen en las vías hacia el desarrollo agrícola sostenible, igual que lo hace una amplia gama de políticas y reglamentos, tanto específicos de la agricultura como orientados a todos los sectores de la economía y la sociedad.

La aprobación de los ODS en 2015 supone la aceptación amplia y la reafirmación de la necesidad imperiosa de alcanzar la seguridad alimentaria y una nutrición mejor. No obstante, la existencia de múltiples cauces, perspectivas y objetivos para la realización de estas metas complejas ha llevado a la coexistencia de diferentes explicaciones y evaluaciones sobre el estado de los sistemas alimentarios existentes y, lo que es más importante, de diferentes recomendaciones sobre las orientaciones precisas para la mejora de la sostenibilidad y los instrumentos de política requeridos para alcanzar la seguridad alimentaria y la nutrición.

Uno de los debates más controvertidos sobre las vías hacia el desarrollo agrícola sostenible es el enfrentamiento entre los conceptos de “orientación al mercado” y “soberanía alimentaria”.

El concepto de “orientado al mercado” se centra en especial en el crecimiento económico y la generación de ingresos como fundamento de la seguridad alimentaria, y se basa en el acceso económico a los alimentos a través del poder adquisitivo y en la existencia de mercados agrícolas nacionales e internacionales abiertos y no regulados para garantizar la eficiencia y la competitividad. En este contexto, los incentivos del mercado impulsan la creación de tecnologías que mejoren la productividad. Con el paso del tiempo, el concepto ha ido adaptando de forma progresiva las metodologías para integrar los efectos ambientales de la producción agrícola (“internalizar los factores externos”) de acuerdo con el objetivo de “intensificación sostenible”. Según un enfoque orientado al mercado, incluye la promoción de los instrumentos basados en el mercado, como las tasas por contaminación, la remuneración por la provisión de servicios ecosistémicos, la mejor fijación de

precios de los recursos naturales escasos, los marcos jurídicos de protección de la propiedad privada y tenencia de los recursos naturales (en especial la tierra y el agua), la legislación ambiental y las intervenciones orientadas específicamente a solucionar los problemas sociales relacionados con el desarrollo agrícola.

Por el contrario, el concepto de “soberanía alimentaria” se centra en el “derecho de los pueblos a alimentos nutritivos y culturalmente adecuados, accesibles, producidos de forma sostenible y ecológica, y su derecho a decidir su propio sistema alimentario y productivo” (Declaración de Nyéléni, 2007). Esta descripción pone de relieve la necesidad de contar con un “método práctico para construir la soberanía alimentaria en el nivel de las explotaciones” (Shattuck *et al.*, 2015). Las vías hacia la soberanía alimentaria abogan por cambios más transformadores en la estructura, los métodos de producción y las relaciones de poder con arraigo en los sistemas alimentarios industrializados y fomentan la producción, distribución y consumo “localizada”, justa y responsable de los alimentos en los contextos urbanos y rurales (Desmarais *et al.*, 2010; Pimbert, 2009; Desmarais *et al.*, 2010).

El debate entre los defensores de la orientación al mercado y los defensores de la soberanía alimentaria pone al descubierto unos puntos de vista muy distintos acerca de las vías para el desarrollo sostenible y constituye solo un ejemplo de las diferencias existentes. En el presente informe se reconoce la importancia de estas diferencias y los múltiples puntos intermedios que existen entre los conceptos. Su propósito es describir las vías que pueden adoptar aquellos agentes de los sistemas alimentarios que admiten que las decisiones sobre políticas públicas, tecnologías, inversión privada y regulación están impregnadas de supuestos sobre el funcionamiento de los sistemas alimentarios y su evolución frente a las diferentes presiones, en especial los avances ecológicos, culturales y económicos. Pocas veces existe una solución perfecta, pero los agentes de los sistemas alimentarios deberían comprender mejor las necesidades del desarrollo agrícola sostenible y la obligación de alcanzar la seguridad alimentaria y la nutrición para todos a la hora de tomar decisiones.

4.2 Principios operativos de las soluciones hacia el desarrollo agrícola sostenible

Las vías hacia el desarrollo agrícola sostenible orientadas a las soluciones se pueden definir de acuerdo con su compatibilidad con tres principios generales: mejorar la eficiencia en la utilización de recursos, fortalecer la resiliencia y garantizar la equidad y responsabilidad social. Se han escogido estos criterios, frente a las tres dimensiones de sostenibilidad convencionales, porque parecen más adecuados para establecer perfiles concretos de las opciones de desarrollo. Tienen el potencial necesario para determinar con más acierto cuáles son las soluciones ventajosas para todos (y las compensaciones) en la medida en que estas contribuyan a obtener resultados económicos, sociales y ambientales positivos.

En la presente sección se enumeran los principales conjuntos de respuestas respecto de los tres criterios de eficiencia en la utilización de recursos, resiliencia y equidad y responsabilidad social. En algunos casos, aunque una solución responda en principio a un solo criterio (por ejemplo, eficiencia en la utilización de recursos), también puede mejorar la resiliencia, la equidad y la responsabilidad social. Por ejemplo, existen algunas pruebas de que la eficiencia y la resiliencia al cambio climático pueden ir de la mano, como indican los estudios de casos del taller FAO/OCDE (FAO/OCDE, 2012).

En los últimos años se ha hecho especial hincapié en el examen de los diferentes enfoques para mejorar la eficiencia en la utilización de recursos y aumentar la resiliencia al cambio climático, las enfermedades animales y la volatilidad de los precios, lo que puede a su vez facilitar la inversión y la eficiencia productiva. Esta sinergia se analiza con más detalle en la sección siguiente. De esta manera, se refuerza la importancia de reconocer los vínculos existentes entre los tres criterios y la necesidad de adoptar un enfoque integrado.

4.2.1 Mejorar la eficiencia en la utilización de recursos

Muchos de los desafíos económicos, ambientales y sociales enumerados en el Capítulo 3 requieren que se usen de forma más adecuada los recursos, que aumenten los rendimientos económicos, que se reduzcan los efectos ambientales negativos y que se mejore la situación social de los pequeños productores, los pastores y los agricultores familiares cuya base de recursos es limitada o que sufren exclusión por motivos sociales, culturales o políticos.

En lo que respecta a la *eficiencia en la utilización de recursos*, existe la capacidad suficiente para reducir la brecha de rendimiento entre los agentes agrícolas con mejores y peores rendimientos de la región y así aumentar la producción agraria, con inclusión de la ganadería y la producción de piensos. Una manera de lograrlo es mediante la transferencia y adopción de prácticas y tecnologías existentes y la elaboración de tecnologías nuevas, y mediante la mayor implicación de las partes interesadas. La reducción de la brecha de rendimientos puede contribuir a la mejora de las dietas, el estado nutricional y la salud de las personas pobres y vulnerables, y a mejorar su bienestar económico.

Se plantean por tanto tres preguntas: primero, ¿qué vías y medios tienen a su disposición los agricultores para adoptar las tecnologías y los enfoques adecuados para mejorar sus rendimientos y asegurarse medios de vida dignos en sus contextos específicos?; segundo, ¿cómo influyen (positiva o negativamente) las vías y los medios en la huella ecológica de la ganadería (Revell, 2015)?; y tercero, ¿qué iniciativas y medidas normativas pueden reducir de forma más eficaz estos factores ambientales externos? Un informe reciente de la OCDE (2016) examinó la contribución de las políticas a mejorar la eficiencia en la utilización de recursos.

Reducir las brechas de rendimiento

Sumberg (2012) señala que varios estudios analíticos de primer nivel, como el informe de 2004 del InterAcademy Council, han utilizado el análisis de la brecha de rendimiento para enmarcar las fórmulas de política agrícola. Se considera que, al centrarse en las brechas de rendimiento, se pueden obtener mejoras duraderas en la productividad agrícola de zonas del mundo en las que este cambio podría suponer una diferencia muy grande para los medios de vida y la seguridad alimentaria y la nutrición (Sumberg, 2012; InterAcademy Council, 2004; IAASTD, 2009; Foresight, 2011). Sumberg pone de relieve diferentes metodologías que utilizan los analistas para calcular la brecha entre rendimiento de cultivos potencial y real y explora la importancia relativa de los factores e insumos que explican las diferencias potenciales y reales.

Recuadro 11 Los sistemas silvopastorales sostenibles integrados en Colombia

En Colombia, se calcula que la tierra cultivable abarca 54 060 km² y que el ganado bovino ocupa el 80 % de la superficie agrícola. El pastoreo extensivo ha provocado la degradación del suelo y la deforestación y, en las zonas áridas, ha acelerado la desertificación. Además, la cría bovina en granja, cuyo equivalente por hectárea es de 0,62 unidades ganaderas (Vera, 2006), se ha apoyado tradicionalmente en sistemas extensivos, lo que significa que se han criado pocas cabezas por hectárea de pastos naturales. Aunque ofrece múltiples ventajas, este tipo de cría bovina en granja proporciona un pienso de poca calidad. A menudo, también se enfrenta a dificultades derivadas de la temperatura y la sequía estacionales extremas, debido a la escasa sombra disponible, la mala calidad del suelo y el acceso al agua.

Se ha propuesto utilizar los sistemas silvopastorales para mejorar la eficiencia de la cría bovina en granja y reducir al mismo tiempo sus cargas ambientales. Los sistemas silvopastorales intensivos son un tipo de sistema silvopastoral que combina el cultivo de alta densidad de arbustos forrajeros (entre 4 000 y 40 000 plantas por hectárea) con: i) hierbas tropicales mejoradas; y ii) especies de árboles o palmeras con densidades de 100–600 plantas por hectárea. Estos sistemas se gestionan por pastoreo de rotación con períodos de ocupación de 12 a 24 horas y períodos de latencia de 40 a 50 días, con suministro de agua ilimitado en cada parcela (Calle *et al.*, 2012). Los sistemas silvopastorales intensivos tienen la capacidad para extraer de la tierra una cantidad mucho mayor de alimento de mejor calidad. La materia vegetal adicional, más la densidad de las raíces, y el material biodegradable pueden mejorar la calidad del suelo y aumentar la retención de agua, además de incrementar el contenido de carbono del suelo (Chará *et al.*, 2015). Mediante el uso de razas de animales bien adaptadas a los entornos tropicales, los sistemas silvopastorales intensivos tienen la capacidad de alcanzar niveles de producción altos con fuentes de piensos locales en entornos basados en pastos. De esta manera se conservan la buena salud y el comportamiento natural, y la gestión de los animales continúa resultando sencilla (WAP, Agri-benchmark, CIPAV FEDEGAN, 2014). Varios estudios de América Latina han mostrado que los sistemas silvopastorales intensivos entrañan ventajas probadas científicamente para la productividad, la calidad del suelo, la mitigación de los gases de efecto invernadero y el bienestar animal, al tiempo que dinamizan los medios de vida y las economías rurales.

Un estudio de despliegue de sistemas silvopastorales intensivos en tres explotaciones pioneras ha revelado aumentos de la producción de pienso y los beneficios cuando se implantaron los sistemas: *La Luisa*, una explotación de producción vacuna del valle del Cesar formada por cuatro grupos de ganado y un total de 500 cabezas; *Petequí*, una granja lechera del valle del Cauca compuesta por unas 70 vacas lecheras cruzadas; y *El Hatíco*, una granja lechera del valle del Cauca dedicada a la cría de animales de raza Lucerna. El rebaño se divide en cinco grupos, a saber, vacas preparto, vacas en lactación prolongada, vacas en lactación media y vacas en lactación corta.

Como resultado de las medidas ejecutadas, se puso de manifiesto lo siguiente:

- i. Los sistemas silvopastorales intensivos son más productivos y rentables que los sistemas extensivos de cría bovina en granja. Su éxito se basa en la buena gestión, la extensión y el acceso al capital que permite a los ganaderos crear la capacidad a largo plazo necesaria para obtener una producción cárnica y láctea eficiente y con un rendimiento cada vez mayor.
- ii. La productividad de los sistemas silvopastorales intensivos va acompañada del bienestar animal.
- iii. Los sistemas silvopastorales intensivos constituyen una inversión responsable en gestión ambiental sostenible y pueden conllevar ventajas en cuanto a mitigar el clima.

El estudio demostró que los sistemas silvopastorales intensivos son capaces de crear soluciones con triple beneficio para la producción ganadera sostenible: mejora de la productividad y la rentabilidad, mejoras ambientales y mejoras del bienestar animal.

Los conocimientos obtenidos gracias a la experiencia en estas explotaciones se utilizan en el proyecto Colombia - Mainstreaming Sustainable Cattle Ranching, dirigido por Federación de Ganaderos de Colombia-Fondo Nacional del Ganado (FEDEGAN-FNG), en colaboración con la Fundación Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria (CIPAV), The Nature Conservancy y Fondo Acción. Administrado por el Banco Mundial y financiado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) y el Departamento de Energía y Cambio Climático del Reino Unido, su objetivo es establecer sistemas silvopastorales intensivos en 10 000 hectáreas de Colombia y otros sistemas silvopastorales en 40 000 hectáreas más del país.

Dado que los sistemas silvopastorales intensivos requieren un esfuerzo de gestión considerable, un componente esencial para su correcta ejecución es la creación de capacidad a través de servicios de asesoramiento y extensión. Las posibilidades de éxito pueden mejorar si se realizan inversiones específicas en las primeras etapas de implantación del sistema silvopastoral y se aplica un programa de creación de capacidad eficaz a fin de adaptar el desarrollo de conocimientos a las necesidades individuales de los agricultores.

Las ventajas de dicha inversión sobre la productividad y la rentabilidad son evidentes, y se trata de un ámbito en el que los mecanismos normativos locales e internacionales, los donantes y los gobiernos pueden desempeñar una función crucial.

Recuadro 12 Mejora de la producción caprina en Kenya

En el distrito Meru de Kenya, Farm Africa desarrolló un modelo orientado a mejorar las pequeñas explotaciones caprinas, gestionadas sobre todo por mujeres, y a ayudarlas a crear mercados locales y regionales de leche de cabra. El modelo es adecuado para los pequeños productores agropecuarios mixtos con 2 hectáreas como máximo, 500 mm/precipitación anual como mínimo y producción de diferentes cultivos (Farm Africa, 2007). Conlleva el establecimiento de explotaciones lecheras caprinas intensivas con cabras estabuladas, la creación y conservación de forraje en la explotación, el cruzamiento de cabras locales con una raza lechera mejoradora, y la definición de las oportunidades de mercado y el establecimiento de vínculos con las que sean viables. En el modelo, los servicios de apoyo necesarios y los insumos son gestionados por grupos de ganaderos, proveedores privados comunitarios y ONG locales. Por ejemplo, los machos cabríos de sustitución se crían de forma local, en unidades de reproducción gestionadas por el grupo. La intervención ampliada, en la que se prestó asistencia a 120 000 explotaciones de leche de cabra en un plazo de más de 10 años, ha aumentado la duración media de la lactación de 70 días en las cabras locales a 193 días en las cabras cruzadas, y la producción media anual de leche de 14 litros a 536 litros. La intervención incrementaría los ingresos anuales netos de 55 USD a 424 USD por familia, mejoraría la ingesta de leche de los niños, las madres y las personas inválidas y así reduciría la deficiencia de vitamina A que afecta de forma generalizada a las familias más pobres.

Promover la intensificación sostenible

El concepto de “intensificación sostenible”, que se apoya en la noción de brecha de rendimiento y en el alcance del crecimiento de la productividad sostenible, ha tomado fuerza como enfoque para gestionar dos retos contradictorios: por una parte, producir más alimentos para satisfacer la demanda prevista y, por otra, proteger el medio ambiente de las consecuencias que entraña el aumento de la

producción agrícola ante la mayor competencia por los recursos naturales. Según la lógica amplia del enfoque, si se deben producir más alimentos para satisfacer la creciente demanda ante las limitaciones y tensiones evidentes que afectan a la base de activos naturales, es necesario elevar la productividad y mejorar al mismo tiempo el comportamiento ecológico. En los recuadros 11 y 12 se muestran ejemplos de intensificación de los sistemas silvopastorales de Colombia y de la producción caprina de Kenya.

La “intensificación sostenible” ha recibido críticas, y una de las cuestiones que más preocupante resulta es en qué medida no podrá responder de forma suficiente a la necesidad de revertir la pérdida de biodiversidad. Esta inquietud se integra en un aspecto del debate que normalmente se conoce como “uso compartido o ahorro de las tierras”. De forma resumida, se puede decir que el uso compartido de la tierra y el ahorro de tierras ocupan los extremos opuestos de un continuo. De acuerdo con Acton (2014), “en un sistema de ahorro de tierras se establecen zonas grandes e independientes de áreas naturales silvestres y áreas de agricultura intensificada de forma sostenible, mientras que en el uso compartido de las tierras se crea un mosaico de zonas agrícolas de baja intensidad que incorporan características naturales, como los estanques y los setos vivos, en lugar de mantener la separación entre la agricultura y la naturaleza silvestre”. Algunos expertos opinan que la definición de “intensificación sostenible” es demasiado débil y estrecha, y carece de la vinculación con el principio básico de la sostenibilidad, que incluye la distribución equitativa y el empoderamiento individual (Loos *et al.*, 2014). También se ha criticado su ambigüedad en lo que respecta al papel de las tecnologías que se fundamentan en la modificación genética, su falta de atención por la cohesión social y comunitaria y los objetivos de equidad, entre otras cosas la importancia de una distribución justa de los recursos, y el grado de apoyo al mejor cuidado animal. Petersen y Snapp (2015) consideran que han surgido diferencias respecto de los méritos del concepto de intensificación sostenible, en parte por las distintas percepciones sobre la necesidad de cambiar en profundidad las prácticas de producción agrícola. Para unos, el concepto solamente propone cambios marginales en un sistema que continúa incrementando la producción de alimentos sin atender otros aspectos del desafío de la seguridad alimentaria y la nutrición. Para otros, la “intensificación sostenible” requiere un cambio más drástico de los sistemas agrícolas que ocasionan daños ambientales importantes y que provocan la malnutrición o subalimentación de miles de millones de personas.

Godfray (2015) argumenta que la intensificación sostenible es básicamente un conjunto de “aumentos sostenibles de la productividad basada en la tierra agrícola existente en respuesta a las señales de los precios”. Hace notar que la palabra “intensificación” resulta desalentadora para quienes la asocian intrínsecamente con la agricultura industrial de insumos elevados.

En el Recuadro 13 se ofrecen ejemplos de organizaciones que han adoptado la intensificación sostenible, basándose en el entendimiento de que una manera poderosa de alcanzar y mantener estándares de vida más altos a largo plazo es fomentando una mayor productividad. A diferencia de las subvenciones a la producción, no crean la base económica necesaria para respaldar el aumento general del bienestar a largo plazo. De hecho, la intensificación sostenible tiene sus orígenes en la colaboración de los investigadores académicos y los pequeños productores del África subsahariana durante la década de 1990, que trabajaron juntos para aumentar los rendimientos agrícolas y mejorar al mismo tiempo los resultados ambientales y sociales (Pretty, 2007).

Recuadro 13 Adopción de la intensificación sostenible

Petersen y Snapp (2015) señalan que este concepto se ha adoptado en especial en el desarrollo agrícola internacional, gracias a la labor de la FAO, el sistema del Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (CGIAR), la Royal Society del Reino Unido, organismos gubernamentales como la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) y agentes no gubernamentales como la Fundación Bill and Melinda Gates. La “intensificación sostenible” también se está integrando en el pensamiento de la UE en el contexto de la reforma de la política agraria (Comisión Europea, 2015). Un informe reciente de RISE facilitó una definición de intensificación sostenible centrada únicamente en la tierra, según la cual la intensificación sostenible es un “medio para mejorar simultáneamente la productividad y la gestión ambiental de la tierra agrícola” (RISE Foundation, 2014). Por consiguiente, desde el punto de vista práctico, el concepto actúa como orientación de un importante organismo de investigación sobre el desarrollo agrícola y la seguridad alimentaria y se ha integrado en la formulación de las intervenciones programáticas de muchos países, también del mundo desarrollado.

Reducir los efectos ambientales, en especial las emisiones de gases de efecto invernadero

Para reducir los efectos ambientales, en especial las emisiones de gases de efecto invernadero, será esencial mejorar la eficiencia en la utilización de recursos.

La huella ecológica mundial general del sector aumentará como consecuencia del incremento previsto de la producción para satisfacer la demanda esperada; este crecimiento acrecentará la huella mundial aunque disminuya la intensidad del uso de recursos por unidad de producción (Revell, 2015).

Se podrían mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero del sector ganadero si se alcanzara una o más de las situaciones siguientes: reducción de la producción y el consumo, aumento de la productividad, cambio en la estructura de producción hacia especies ganaderas que generan menos emisiones, o innovación tecnológica. Existen muchas opciones técnicas para reducir las emisiones: por ejemplo, gestión mejorada del pienso (véase más abajo), conservación de la energía, uso cuidadoso de la tierra de pastoreo y reciclado de estiércol; labores preparatorias para el cultivo mínimas o inexistentes; mejor sanidad animal; mejora de las prácticas de genética y zootecnia. Estas emisiones se podrían reducir entre un 18 % y un 30 % si todos los productores de un sistema, una región y un clima concretos adoptaran versiones adecuadas de las prácticas que están aplicando ahora entre el 10 % y el 25 % de los productores que tienen menor intensidad de emisiones en el mismo sistema (FAO, 2013a).

La fijación de carbono en el suelo y la biomasa (mediante la restauración de suelos degradados, el ajuste mejorado de la densidad de pastoreo y el uso de leguminosas) puede contribuir de forma notable a mitigar las emisiones netas del sector ganadero (Henderson *et al.*, 2015; CIPF, 2014).

Mejorar la eficiencia del pienso

El pienso es un factor restrictivo clave y, con frecuencia, es el insumo más caro de la producción ganadera. En la era preindustrial, la ganadería tenía carácter oportunista principalmente y utilizaba recursos no aptos para uso humano directo, como el pastoreo, los residuos de cosecha y los desechos de alimentos. Debido al incremento de la riqueza y a la capacidad para producir excedentes agrícolas, la producción ganadera está evolucionando y ahora tiende a centrarse en la demanda. En el contexto actual de escasez de recursos creciente, se puede argumentar que la ganadería debe volver a un uso más centrado en los recursos, en concreto como agente de conversión de los subproductos y de los desechos agroindustriales y de alimentos. Cuando estos desechos de alimentos están más normalizados, su uso se puede combinar con aditivos modernos, como enzimas y aminoácidos sintéticos.

En los sistemas de pastizales, la gestión mejorada de los terrenos de pasto y el aumento de los recursos de pastoreo de corte y transporte, junto con el uso mejorado de los residuos de cosecha y otros subproductos agrícolas como pienso, tienen una capacidad considerable e infrautilizada para mejorar la productividad animal, al tiempo que contribuyen a la resiliencia de los ecosistemas agrícolas y la sostenibilidad ambiental (Smith *et al.*, 2013). Las tecnologías de fitomejoramiento permiten crear variedades de pienso de crecimiento más rápido y variedades de doble finalidad con diferentes características, como tolerancia a la sequía, tolerancia o resistencia a las plagas, rendimientos mayores o mayor valor nutricional. Un ejemplo de avance valioso serían los cultivos de doble finalidad que produjeran tanto altos rendimientos de cereales como residuos para ganadería nutritivos.

Aplicar tecnologías de mejoramiento zoogenético

Una de las tecnologías que ayudan a mejorar la gestión de los recursos genéticos es la inseminación artificial (IA), que se usa de forma generalizada en todo el mundo para introducir germoplasma masculino genéticamente superior. Las tecnologías complementarias, como la sincronización del celo y el sexaje de espermatozoides, pueden mejorar la eficacia de la IA, aunque su uso se limita principalmente a los países desarrollados. La técnica de ovulación múltiple y trasplante de embriones, que actualmente tiene uso comercial, permite producir múltiples descendientes de las mejores vacas. Además, se pueden utilizar marcadores genéticos para criar ganado con características importantes como resistencia a las enfermedades, calidad del producto y mayor productividad. La secuenciación del genoma completo ayuda a identificar rápidamente y gestionar los defectos genéticos que ponen en peligro la salud y el bienestar. Se pueden utilizar enzimas específicas³⁶ para activar, desactivar o

³⁶ Un ejemplo es la Cas9 (proteína 9 asociada a CRISPR), una enzima endonucleasa que está asociada con repeticiones palindrómicas cortas interespaciadas y agrupadas (CRISPR, por sus siglas en inglés).

editar el genoma y obtener modificaciones genéticas selectivas, y preparar así el terreno para opciones rentables.

La selección genómica es una técnica revolucionaria que permite a los científicos predecir el valor genético de un animal al nacer mediante el análisis de un alineamiento de ADN que contiene varias decenas de miles de marcadores genéticos. De esta manera, se pueden utilizar toros muy jóvenes ya sometidos a los ensayos pertinentes a fin de acelerar el progreso genético. La tecnología elimina la necesidad de realizar controles de la descendencia antes de la selección y ayuda a mejorar la renovación de las hembras, ya que se conocen mejor sus valores genéticos en lugar de depender exclusivamente de los datos que aportan el rendimiento y el pedigrí.

Cerrar los ciclos de nutrientes

Según Peyraud *et al.* (2014), “el cierre de los ciclos de nutrientes se puede abordar en diferentes niveles, desde una explotación individual o una pequeña región agrícola hasta la esfera regional o nacional. Se deben explorar estas posibilidades desde el punto de vista económico, técnico y social”.

El estiércol animal constituye una fuente importante de elementos nutritivos, tanto en los países en desarrollo como en la agricultura orgánica de todo el mundo. Para muchos pequeños productores de África y Asia, el estiércol es su única fuente de fertilizante. Las cantidades totales de nutrientes (nitrógeno [N], fósforo [P] y potasio [K]) de las excreciones del ganado igualan como mínimo las cantidades totales de N, P y K de los fertilizantes químicos que se utilizan cada año (Menzi *et al.*, 2010).

El estiércol de la producción agrícola intensiva, si se gestiona de forma adecuada, puede ser una fuente de nutrientes importante para la producción de forrajes y cultivos. En Suiza, por ejemplo, la contribución del estiércol del ganado al uso total de fertilizantes equivale aproximadamente al 60 % del N, el 70 % del P y más del 90 % del K (Menzi *et al.*, 2010). Sin embargo, la gestión inadecuada del estiércol es un problema frecuente con efectos negativos graves para el medio ambiente. En muchos lugares del mundo, el tratamiento del estiércol como desecho, y no como nutriente y fuente de energía, y la inexistencia de legislación ambiental y su inobservancia dificultan la gestión ecológicamente racional del estiércol. Para mejorar el comportamiento ecológico de los sistemas de producción ganadera intensivos se debe adoptar un enfoque de sistemas agropecuarios completos integrados junto con una legislación ambiental aplicable. A partir de las tendencias actuales, Menzi *et al.* (2010) sugirieron que los aumentos de producción ganadera intensiva previstos duplicarían la carga ecológica existente y contribuirían a la degradación ecosistémica a gran escala, salvo que se modificaran las prácticas vigentes.

En los sistemas de cría intensiva de ganado que dependen en gran medida de los piensos concentrados, los avances tecnológicos pueden mejorar el uso de los subproductos, facilitar fuentes de alimentos novedosas (como los insectos, véase el Recuadro 14), eliminar los contaminantes del pienso (como las micotoxinas) e incrementar los valores nutricionales de los piensos.

Reducir la pérdida y el desperdicio de alimentos (PDA)

Se calcula que, en todo el mundo, se pierde o desperdicia casi un tercio de los alimentos producidos para consumo humano, lo que equivale a 1 300 millones de toneladas al año, con una proporción menor para los productos lácteos y cárnicos (FAO, 2011b). Los gobiernos, los minoristas y otros agentes del sistema alimentario prestan cada vez más atención a la reducción de la PDA a fin de reducir los costos y mejorar la sostenibilidad de los sistemas alimentarios. Además, se han puesto en marcha diversas campañas de educación dirigidas a los consumidores y orientadas a reducir la PDA en el hogar.

Se ha calculado que, si disminuyera en un 50 % el desperdicio de alimentos en 2050, se reduciría en un 25 % la brecha entre la previsión de demanda de alimentos y la de oferta (Lipinski *et al.*, 2013). El informe del Grupo de alto nivel de expertos sobre la PDA en el contexto de sistemas alimentarios sostenibles (HLPE, 2014a) analiza los efectos de la PDA en diferentes dimensiones de la sostenibilidad y sus causas principales.

Recuadro 14 La contribución de los insectos

La cría de insectos podría ser una manera de mejorar la seguridad alimentaria humana y animal (FAO, 2013d). Crecen y se reproducen con facilidad, su rendimiento de conversión de alimentos es alto —porque son de sangre fría— y se pueden criar en flujos de desechos biológicos. De media, se puede producir 1 kg de biomasa de insecto a partir de 2 kg de biomasa de pienso (Collavo *et al.*, 2005). Aunque se han realizado algunos estudios de evaluación de los insectos, las larvas de insectos o las harinas de insectos como ingrediente de las dietas de determinadas especies animales, todavía se están dando los primeros pasos en este campo. El contenido en proteínas de los insectos podría oscilar entre el 40 % y el 60 % expresado como materia seca, y su calidad sería tan buena como la de la proteína muscular. Se ha determinado que los insectos son ingredientes de pienso adecuados para las dietas de los cerdos y las aves de corral. Los estudios han confirmado la palatabilidad de estos piensos alternativos para los animales y, dependiendo de la especie animal, pueden llegar a remplazar del 25 % al 100 % de la harina de soja o la harina de pescado.

Fuente: Makkar *et al.* (2014).

El interés por la PDA en el sector ganadero puede contribuir de forma notable al desarrollo sostenible, entre otras cosas garantizando un uso más eficiente de los recursos naturales, mitigando las emisiones de gases de efecto invernadero y reduciendo otros daños ambientales. También puede mejorar los resultados de la seguridad alimentaria y la nutrición. Además, existe la posibilidad de aprovechar la PDA para el suministro de pienso: la mayoría de las explotaciones mixtas de pequeña escala dependen considerablemente de reutilizar en la medida de lo posible la nutrición y la energía producida *in situ* y utilizan el estiércol animal como fertilizante y los residuos de cosecha y del hogar como pienso.

Sin embargo, no conviene adoptar un enfoque demasiado simplista y es importante que se entiendan los efectos que podría conllevar el aprovechamiento de la PDA para la seguridad alimentaria y la nutrición: la reducción de la PDA provocará una reacción en cadena en el sistema alimentario, entre otras cosas reduciendo la demanda de alimentos comprados, lo que podría ejercer una presión a la baja sobre los precios y los incentivos a la producción y la inversión (Koester, 2015; Revell, 2015).

4.2.2 Fortalecer la resiliencia

También se puede mejorar la eficiencia en la utilización de recursos fortaleciendo la resiliencia ante las perturbaciones ambientales, económicas, financieras y de las enfermedades animales.

Fortalecer la resiliencia a través de prácticas agroecológicas

Las prácticas agroecológicas pueden ayudar a fortalecer la resiliencia. Aunque se les atribuyen diferentes definiciones, los enfoques agroecológicos están ganando adeptos entre ciertos segmentos de la comunidad científica, así como en algunos países desarrollados y en desarrollo y algunos organismos internacionales, como la FAO y el PNUMA. En septiembre de 2014, la FAO celebró en Roma una serie de conferencias regionales sobre agroecología tras un simposio internacional de dos días. Según un informe reciente de IPES-Food (2016), es necesario pasar de la “agricultura industrial” a los “sistemas agroecológicos diversificados”. La Vía Campesina (LVC), una asociación mundial de organizaciones de campesinos, ha integrado la agroecología como piedra angular de sus actividades de promoción y educación.

La agroecología se ha definido como una esfera interdisciplinaria del conocimiento en la que participan diferentes conceptos y principios orientados al diseño y la gestión de ecosistemas sostenibles (Altieri, 1995). Adopta un enfoque holístico y se ha vinculado estrechamente, aunque no de forma sistemática, a los marcos de derechos y soberanía alimentaria, destacando el papel fundamental de los ecosistemas en el mantenimiento de la agricultura sostenible a largo plazo y la importancia de conectar a las comunidades rurales con las cadenas alimentarias locales.

La agroecología parte de una dura crítica de las consecuencias negativas de la agricultura industrial sobre el medio ambiente y la salud humana, como la degradación de la tierra, la pérdida de la diversidad de especies vegetales y animales, la mayor susceptibilidad de los cultivos y los animales a las enfermedades, el daño provocado por los plaguicidas en el suelo, el agua y la salud humana, la fuerte dependencia que tienen los sistemas alimentarios industriales de los combustibles fósiles y la pérdida de medios de vida asociada con los sistemas agrícolas industriales (Wibbelman *et al.*, 2013). Se centra en la gestión ecológica y social de los ecosistemas agrícolas basada en los principios de

sostenibilidad, integridad, productividad, equidad y estabilidad (Conway, 1987; Marten, 1988). Para Gliessman (1997), el término agroecología, que apareció a mediados de la década de 1930, fue acuñado por investigadores que intentaban aplicar la ecología a los métodos de producción de cultivos. Posteriormente, fue recogido por diversos investigadores que querían conectar la ecología con la agronomía (Wezel y Soldat, 2009; Wezel *et al.*, 2009; Gliessman, 1997). Desde la década de 1970, se ha creado un marco conceptual y herramientas metodológicas para la agroecología, apoyándose en el conocimiento de los agricultores, pastores y pueblos indígenas en diferentes contextos ambientales (Altieri, 1987; Gliessman, 1997; Hetch, 2002).

De Schutter (2010) se basa en Altieri (1995) y Gliessman (2014) para describir la agroecología como ciencia y como conjunto de prácticas. “Entre los principios básicos de la agroecología destacan los siguientes: reciclar los nutrientes y la energía de la explotación agrícola, en lugar de introducir insumos externos; integrar los cultivos y la cría de ganado; diversificar las especies y los recursos genéticos de los agroecosistemas en el transcurso del tiempo y en el espacio; y centrar la atención en las interacciones y la productividad de todo el sistema agrícola y no en especies individuales. La agroecología es un sector de alta densidad de conocimientos, basado en técnicas que no se imponen desde arriba sino que se desarrollan a partir de los conocimientos y la experimentación de los agricultores”. Según Francis *et al.* (2003), la agroecología abarca “el estudio integrado de la ecología del sistema agroalimentario en conjunto, en especial sus dimensiones ecológicas, económicas y sociales”. La sostenibilidad social y económica de los ecosistemas agrícolas también depende de que se integren las preocupaciones existentes sobre densidad de la población, dinámica de género, disponibilidad de mano de obra, salud humana, organización social, precios y mercados, y conocimiento y tecnología.

La agroecología no aporta únicamente contenido nuevo para la práctica de la agricultura, sino que también introduce metodologías nuevas y una definición amplia del conocimiento. La investigación agroecológica destaca la importancia de las conexiones entre las diferentes disciplinas y de la integración del conocimiento, en constante y rápido cambio, en muchos ámbitos (Caron *et al.*, 2014). Se asienta en enfoques participativos, y muchos agroecólogos consideran que el refuerzo del control que ejercen las organizaciones locales y agrícolas y la comunidad local sobre los medios y procesos de producción y sobre la organización y la dinámica de los sistemas alimentarios en diferentes escalas constituye un componente básico de la ciencia (Anderson *et al.*, 2015).

Desde una perspectiva científica y técnica, la agroecología aplica conceptos y principios ecológicos a los sistemas ganaderos (Tittonell, 2014), centrándose en las interacciones entre las plantas, los animales, los humanos y el medio ambiente, a fin de impulsar el desarrollo agrícola sostenible y garantizar la seguridad alimentaria y la nutrición para todos, ahora y en el futuro. Las visiones de la agroecología más transformadoras de hoy en día integran el conocimiento interdisciplinar, las prácticas agrícolas y los movimientos sociales, al tiempo que reconocen su dependencia mutua (Anderson *et al.*, 2015; Nyéleni, 2015).

En el Recuadro 15 se muestra la evolución de la agroecología en países seleccionados.

El concepto de agroecología invita a la interacción entre diferentes formas de conocimiento, mediante la aplicación de un enfoque transdisciplinar, participativo y orientado a la acción (Mendez *et al.*, 2015), que implique tanto a los científicos como a los profesionales, con una atención especial por el conocimiento local y tradicional.

Una línea de innovación importante en la investigación agrícola se refiere a la aplicación de enfoques sistémicos en la evaluación y gestión de los sistemas ganaderos en diferentes niveles, con el objetivo de vincular la agricultura, la conservación y la seguridad alimentaria y la nutrición. En esta categoría amplia de investigación se enmarcan las actividades relacionadas con: la conservación y gestión de la biodiversidad en los ecosistemas agrícolas; el fitomejoramiento y zoomejoramiento participativos aplicados al desarrollo de los sistemas agroecológicos; la intensificación ecológica de los sistemas ganaderos; la creación y aplicación de indicadores de sostenibilidad, y la formulación de enfoques que vinculen la biodiversidad y la nutrición para la construcción de sistemas alimentarios locales.

Aplicar enfoques de sanidad animal novedosos

La sanidad animal es un ámbito en el que la resiliencia y la eficiencia están claramente vinculados. Las intervenciones técnicas para mejorar la sanidad animal ayudan a aumentar la productividad. Existen varias innovaciones prometedoras. Por ejemplo: las tecnologías que consiguen que las vacunas sean estables al calor eliminan la necesidad de contar con una cadena de almacenamiento en frío, lo que mejora la entrega y aumenta la adopción de las vacunas existentes en los países en los que dichas cadenas resultan costosas o no existen. Otra innovación que reduce el costo e incrementa la protección de las vacunas son las vacunas en varias dosis.

Los sistemas intensivos utilizan las vacunas para que los animales se mantengan sanos durante la cría en instalaciones de alta densidad, como las actividades concentradas de alimentación de ganado, en las que la similitud genética y la proximidad crean el riesgo permanente de brotes generalizados de enfermedades. Sin embargo, las enfermedades infecciosas continúan siendo responsables de pérdidas importantes y de la contaminación de los productos ganaderos con bacterias portadoras de enfermedades, como la *Salmonella*. Con nuevas vacunas, se podrían controlar aún más estos costos y riesgos. En comparación con las vacunas tradicionales, las vacunas recombinantes aportan ventajas relacionadas con la especificidad, la estabilidad y la inocuidad.

El uso de vacunas para el control de las enfermedades puede ser más generalizado si se puede distinguir a los animales vacunados de los animales infectados, lo que resulta viable gracias a las nuevas vacunas con distinción entre animales infectados y animales vacunados (DIVA, por sus siglas en inglés). De esta manera, se pueden suavizar las restricciones de movimiento, necesarias para los animales infectados, de los animales vacunados. El diagnóstico también contribuye al control de las enfermedades. En algunos países ya se utiliza de forma generalizada el diagnóstico molecular, cuya cobertura y costo pueden aumentar y descender respectivamente gracias a los nuevos avances. La creación de sistemas de diagnóstico en la propia explotación, como lactómetros en línea, también puede agilizar el diagnóstico de las enfermedades y mejorar la eficacia del tratamiento de animales enfermos. Actualmente, la terapia animal, y en especial las sustancias antimicrobianas, se aplican con frecuencia como profilaxis y con una regulación inadecuada, y se les atribuye generalmente el aumento de la resistencia.

Recuadro 15 Evolución de la agroecología en algunos países

En Francia, la ley sobre el futuro de la agricultura, la alimentación y los bosques (*LOI n° 2014-1170 du 13 octobre 2014 d'avenir pour l'agriculture, l'alimentation et la forêt*) considera que la agroecología es una manera de ejecutar la transición hacia prácticas agrícolas que aseguren un mejor rendimiento económico y ecológico del sector agrícola. El texto incluye un plan de acción para poner en marcha esta transformación de la agricultura.

La política nacional de agroecología y producción orgánica (*Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica*) del Brasil está vigente desde 2012, cuando se implantó con la participación de los productores, el Gobierno y las organizaciones de la sociedad civil. El texto incorpora múltiples objetivos, a saber, fomento de la soberanía alimentaria y la seguridad alimentaria y la nutrición; uso sostenible de los recursos naturales; estructuración de sistemas de consumo y distribución equitativos y sostenibles; conservación y uso sostenible de la biodiversidad; equidad de género; y participación de los jóvenes rurales en la agroecología y la producción orgánica. Los objetivos, las estrategias y las inversiones en diferentes ámbitos de políticas, como producción, conocimiento y mercados, se supervisan a través de planes nacionales de agroecología y producción orgánica, que se renuevan cada cuatro años.

Adaptarse al cambio climático

La ganadería puede ayudar por sí misma a crear resiliencia y facilitar la adaptación a las condiciones cambiantes. En caso de mala cosecha, puede actuar como diversificación y estrategia de gestión de riesgos. En algunas regiones, el cambio de los sistemas de cultivo por sistemas integrados de producción agropecuaria mixtos o por sistemas ganaderos será una estrategia de adaptación clave (Jones y Thornton, 2009).

La capacidad de adaptación de los sistemas ganaderos depende de numerosos factores, entre los que figuran la selección de las especies y las razas; el estabulamiento, en especial en los sistemas intensivos; la disponibilidad de recursos de pienso alternativos; la accesibilidad de los animales (servicios de extensión/sanitarios), el tipo de respuesta a los brotes y su eficacia (vigilancia, planes de indemnización y demás); y la riqueza de los hogares (ICEM, 2013).

La selección del ganado es un elemento fundamental de la creación de resiliencia ante el cambio climático, igual que la selección de los cultivos y forrajes para pienso. Muchas razas ganaderas ya están bien adaptadas a las temperaturas altas y los entornos hostiles (FAO, 2016b). Tienen que ser categorizadas y mejoradas en programas de mejoramiento genético estructurados (Madalena, 2008) que se centran en las características de adaptación de las razas de alto rendimiento y en las características de rendimiento de las razas adaptadas localmente.

Entre las medidas de adaptación sistémicas figuran la restauración o la diversificación de la composición de los pastizales, la agroforestería con árboles forrajeros y arbustos leguminosos para proporcionar recursos de pienso alternativos, dar sombra o conservar el agua, o la movilidad del pienso o los animales (FAO, 2016b).

Proteger y gestionar los recursos genéticos

Es necesario reforzar las estrategias y los programas de fitomejoramiento y zoomejoramiento (FAO, 2015c). Deberán abordar múltiples objetivos: no solo tendrán que mejorar la productividad, sino que también tendrán que adaptarse al cambio climático y a una gran diversidad de recursos de pienso y, de forma más general, de condiciones ambientales, económicas y sociales. Especialmente en el ámbito de los recursos zoogenéticos, cuya conservación *ex situ* suele resultar más difícil, existe la necesidad de ampliar y diversificar los programas de conservación, tanto *in situ* como en los bancos de genes, reconocer y proteger el conocimiento tradicional e indígena, y facilitar la creación y la transferencia de conocimiento y tecnologías relacionados con la gestión de los recursos genéticos ganaderos. Se debería simplificar el acceso a los recursos genéticos y al conocimiento conexo, en particular de los pequeños productores, las poblaciones marginadas y las poblaciones indígenas. La creación de marcos institucionales en diferentes niveles podría ayudar a cumplir estos objetivos.

4.2.3 Garantizar la equidad y responsabilidad social

El término “equidad y responsabilidad social”, tal como se entiende en el presente informe, abarca una amplia gama de cuestiones éticas y sociales cuya prioridad depende del país y los contextos: distribución del ingreso, protección social, derechos humanos, género, derechos de tenencia y propiedad, marginación y discriminación social. Incluye la responsabilidad de todos los agentes (individuales, institucionales, colectivos) de salvaguardar el medio ambiente, proteger la salud y el bienestar humanos y mejorar el bienestar animal.

La equidad y responsabilidad social, que comprende cuestiones relacionadas con la integridad cultural, es uno de los ámbitos de la sostenibilidad del que se hace caso omiso con frecuencia, pese a ser una de sus esferas más amplias, difíciles y delicadas desde el punto de vista político. Estas cuestiones sociales y culturales se enmarcan en las tradiciones históricas, jurídicas y culturales y en el concepto global de los derechos humanos universales.

Las normas y prácticas de la equidad y responsabilidad social y las prioridades de intervención varían en función del país y la comunidad, y también con el paso del tiempo. Posiblemente conforman la categoría de atributos de sostenibilidad más diversa y específica de cada contexto. Incluyen las normas y prácticas asociadas a cuestiones tan delicadas y amplias como el acceso a la tierra, las semillas y otros recursos de producción; el uso del trabajo infantil; la división del trabajo por género o grupos sociales; y las actitudes relacionadas con la adopción de tecnologías nuevas. Estas normas y prácticas pueden ejecutarse, y también menoscabarse o modificarse, mediante aplicación de reglamentos o leyes, uso de prácticas comunitarias, relaciones informales, instituciones religiosas y por medio del poder económico y político.

Durante los últimos años, las organizaciones internacionales han intentado definir mejor el concepto de responsabilidad social mediante directrices políticas. El CSA ha elaborado los Principios del CSA para la inversión responsable en la agricultura y los sistemas alimentarios y las Directrices voluntarias sobre la gobernanza responsable de la tenencia de la tierra, la pesca y los bosques en el contexto de la seguridad alimentaria nacional³⁷. La OCDE y la FAO se han basado en estos productos del CSA y en otros principios y normas internacionales existentes para llegar este año a la publicación de *Guidance for Responsible Agricultural Supply Chains* (OCDE/FAO, 2016), una orientación que

³⁷ Los Principios del CSA para la inversión responsable en la agricultura y los sistemas alimentarios y las Directrices voluntarias sobre la gobernanza responsable de la tenencia de la tierra, la pesca y los bosques en el contexto de la seguridad alimentaria nacional están disponibles en el sitio web del CSA: <http://www.fao.org/cfs/cfs-home/products/es/>.

ayudará a las empresas a respetar las normas de conducta empresarial responsable vigentes a lo largo de las cadenas de suministro agrícola.

Pese a su importancia, a menudo resulta difícil evaluar de forma mensurable y comparativa el progreso hacia la equidad y responsabilidad social como contribución al desarrollo agrícola sostenible. Todos los agentes del sistema alimentario deben enfrentar los desafíos de la equidad y responsabilidad social y esforzarse por entender las implicaciones de las políticas y los programas de desarrollo agrícola para los resultados sociales.

Elaborar sistemas de protección social

El informe del Grupo de alto nivel de expertos *Protección social en favor de la seguridad alimentaria* (2012), que adopta un enfoque basado en los derechos humanos, pone de manifiesto las poderosas sinergias existentes entre protección social y seguridad alimentaria, en especial para las personas vulnerables. Analiza una amplia gama de instrumentos de protección social y exige la aplicación de estrategias de protección social amplias en el ámbito del hogar, nacional e internacional.

El informe del Grupo de alto nivel de expertos *Inversión en la agricultura a pequeña escala en favor de la seguridad alimentaria* (2013a) también mostró la importancia especial de los programas de protección social para los pequeños productores, que actúan como red de seguridad y componente clave en el derecho a la alimentación. Son uno de los medios de intervención orientados a mejorar la salud y la nutrición y permiten a los pequeños productores aumentar su inversión en actividades productivas con rendimientos potencialmente mejores. Estos apoyos, si se formulan y aplican de forma adecuada, prestan servicios esenciales a los agricultores familiares y reducen el proceso de descapitalización, del que suele ser difícil recuperarse. Los programas de protección social pueden contribuir a establecer estrategias de gestión de riesgos correctas que fortalecerán también la resiliencia de los pequeños agricultores y las explotaciones familiares.

Mejorar las condiciones de trabajo en el sector agrícola

En el sector agrícola, una proporción importante de los trabajos continúa perteneciendo al empleo informal. Hay que continuar avanzando, incluso en el sector formal, para definir las condiciones de trabajo y proteger los derechos de los trabajadores con contratos formales escritos. Por ejemplo, en 2014 en Sudáfrica solo el 46,4 % de los trabajadores tenía derecho a vacaciones remuneradas y el 35 % a licencia por enfermedad remunerada, si bien más del 92 % de los trabajadores del país cuyo trabajo tenía carácter permanente y el 80,8 % de los trabajadores con empleo de duración limitada contaban con contratos de empleo escritos (Visser y Ferrer, 2015).

El sector agrícola es uno de los sectores más peligrosos en los países tanto desarrollados como en desarrollo. Cada vez se destinan más esfuerzos a aplicar medidas prácticas en los contextos agrícolas y rurales que contribuyan a reducir las enfermedades y los accidentes de índole laboral, mejorar las condiciones de vida y aumentar la productividad. Muchos informes nacionales han demostrado que las innovaciones ergonómicas resultan viables y eficaces y que han mejorado las condiciones de vida y de trabajo en los entornos agrícolas y rurales. La Organización Internacional del Trabajo (OIT) se ha apoyado en estos buenos ejemplos para publicar un manual con soluciones prácticas y concretas para mejorar el trabajo agrícola y la vida rural desde una perspectiva ergonómica (OIT, 2014).

En muchos países, la agricultura es, por historia y tradición, un sector poco reglamentado en el que también resulta difícil aplicar las normas existentes (FAO, 2013a). En Sudáfrica, los trabajadores agrícolas no pudieron optar a los mismos derechos que otros trabajadores hasta que se adoptó la ley de relación laboral (*Labour Relation Act*) en 1995 y la ley sobre condiciones básicas del empleo (*Basic Conditions of Employment Act*, BCEA) en 1997 (Visser y Ferrer, 2015). Pese a ello, la legislación y la aplicación de las leyes son instrumentos clave para mejorar las condiciones de trabajo en el sector agrícola, y el Recuadro 16 muestra que se han realizado ciertos progresos durante los últimos decenios en algunos países.

Recuadro 16 Condiciones de trabajo en la industria de elaboración de la carne

El 19 de abril de 2013, una ordenanza del Ministerio de Trabajo del Brasil creó la norma reglamentaria NR36³⁸. Esta norma, que era el resultado de un largo proceso de negociación con las organizaciones brasileñas de trabajadores, tenía como finalidad mejorar la seguridad de los trabajadores de los mataderos y de la industria de elaboración de la carne. Su objetivo es prevenir y reducir las enfermedades y los accidentes laborales creando una reglamentación detallada relativa a la infraestructura del lugar de trabajo, la organización ergonómica y temporal del trabajo, las condiciones ambientales en el lugar de trabajo, la gestión y prevención de riesgos, y el control médico de la higiene laboral.

En 2011, las leyes 26693 y 26694 de la Argentina incorporaron los convenios 155 y 187 de la OIT (sobre seguridad y salud de los trabajadores) en la legislación nacional. Más recientemente, el Gobierno argentino ha aprobado la *Estrategia Argentina de Salud y Seguridad en el Trabajo 2011-2015*. En lo que respecta más específicamente a las aves de corral, el embutido y la industria cárnica, la Argentina ha creado un régimen de retiro especial adaptado a las duras condiciones de trabajo de este sector y, por el mismo motivo, ha elaborado un convenio colectivo específico (N.º 607/2010) para los trabajadores de la industria de la carne y las aves de corral.

Mejorar el bienestar animal

El bienestar animal está vinculado con el desarrollo económico y con la educación, las prácticas culturales, las creencias religiosas y el conocimiento de los ganaderos. La mejora del bienestar animal puede potenciar la resiliencia y la eficiencia en la utilización de recursos, como se indica en el Recuadro 17.

Recuadro 17 Bienestar animal: contribución a la resiliencia y la eficiencia en la utilización de recursos

Algunas ONG, como World Animal Protection (WAP, 2014b), trabajan mano a mano con el sector para incorporar el bienestar animal a las prácticas ganaderas: facilitan conocimiento especializado sobre bienestar animal y trabajan pragmáticamente en la creación de soluciones de bienestar adecuadas y en su difusión a la comunidad internacional más amplia.

La WAP ha colaborado con importantes productores multinacionales para introducir métodos de sacrificio humanitarios en el Brasil y China y ya ha capacitado para ello a más de 5 000 profesionales. La Comisión Europea ha reconocido que las asociaciones entre la WAP y el Ministerio de Agricultura del Brasil (MAPA) favorecen la creación de la capacidad necesaria para satisfacer las normas de importación europeas. La reducción de las pérdidas de producción como resultado del uso de prácticas de sacrificio humanitarias ha aportado beneficios al sector. Un procesador multinacional que opera en un matadero brasileño pudo reducir de forma significativa el riesgo de lesión y daños y superar al mismo tiempo sus objetivos. En China, uno de los mayores productores a gran escala registró un descenso de la pérdida de producción (del 12 % al 8 %) y de las fracturas (del 1,7 % al 1 % de animales), así como la pérdida de canal (de 0,5 kg a 0,2 kg por canal). La mejora del bienestar animal en todos los procesos de producción y sacrificio ha conllevado ventajas desde el punto de vista económico. En Uruguay, la investigación mostró que el 48 % de los canales presentaban al menos una lesión al completar el proceso, y que las magulladuras provocaban pérdidas de 2 kg de carne por canal. Si se extrapolan estos datos al país, estas pérdidas equivalen a 100 millones de USD anuales, o 3 000 toneladas de carne. Un estudio brasileño similar demostró que las magulladuras de los canales se reducían del 20 % al 1 % si la manipulación era más cuidadosa (Appleby y Huertas, 2011). Los logros de bienestar más importantes pueden alcanzarse en las explotaciones, donde los animales pasan la mayor parte de su vida. Un ejemplo de ello sería el cambio de sistemas de estabulación cerrados, como jaulas para cerdos (jaulas de gestación), a sistemas de estabulación en grupo y de sistemas de producción de gallinas ponedoras en jaulas en batería a sistemas de producción de gallinas ponedoras sin jaula. Además de los requisitos legislativos de la UE, muchas empresas grandes del sector alimentario exigen ahora la implantación por etapas de mejoras en el bienestar animal en sus cadenas de suministro, entre las que figuran importantes productores y multinacionales de servicios de alimentación.

³⁸ Regulatory Standard NR36 - Health and Safety at work in slaughter houses and processing meat and derivatives. Disponible en: <http://www.brazilianr.com/brazilian-regulatory-standards/nr36-health-and-safety-at-work-in-slaughter-houses-and-processing-meat-and-derivatives/> (último acceso: junio de 2016).

Las innovaciones relacionadas con las mejoras en el estabulamiento y en el cuidado animal pueden aumentar la productividad y el bienestar humano y animal. Por ejemplo, se cree que el ordeño automatizado, que se utiliza en miles de explotaciones, mejora el bienestar al permitir que la vaca decida cuándo se realiza el ordeño. Los mecanismos de financiación agraria han comenzado a respaldar la importancia del bienestar animal: el Banco Europeo de Reconstrucción y Desarrollo (BERD) incluyó el bienestar animal (definido respecto de la legislación sobre bienestar animal de la UE) en su normativa sobre préstamos en 2014, y los Principios del CSA para la inversión responsable en la agricultura y los sistemas alimentarios de las Naciones Unidas también destacan la trascendencia de este tema. El informe *Good Practice Note on Animal Welfare* de la Corporación Financiera Internacional del Grupo Banco Mundial ofrece recomendaciones detalladas (IFC, 2014).

4.2.4 Controversias de las soluciones

Selección de soluciones entre una amplia gama de conceptos contradictorios

Las soluciones para impulsar el desarrollo agrícola sostenible se han resumido según el caso en diferentes enfoques, algunos de los cuales se han analizado previamente en este documento. Entre ellos figuran la intensificación sostenible, el modelo “ahorrar para crecer”, la agricultura climáticamente inteligente, las biotecnologías, la agricultura de conservación, la intensificación sostenible, la agroecología y la agricultura orgánica. Aunque presentan grados de prescripción diferentes en lo que respecta a la orientación técnica que entrañan (algunos de ellos se centran más en las soluciones prácticas), todos ellos responden a la necesidad de cambio, de que se realice un uso de los recursos naturales más eficiente y aumente la dependencia de los procesos naturales en la agricultura, como los procesos ecosistémicos en el nivel del paisaje, el terreno y las plantas. Sin embargo, unos enfoques adoptan un planteamiento estrecho y centrado en la explotación, mientras que otros abordan los sistemas agrarios de acuerdo con un contexto social, económico y ambiental más amplio. Esta multiplicidad de conceptos en apariencia contradictorios puede provocar confusión y debates, por ejemplo entre la intensificación sostenible y la agroecología. No obstante, en lo que respecta a las medidas prácticas en las explotaciones, estos enfoques pueden solaparse de forma considerable.

El tamaño de la explotación y las opciones tecnológicas adecuadas

El tamaño de la explotación que responde de forma más adecuada a las soluciones sostenibles es un tema de debate recurrente (HLPE, 2013a). Algunos agentes argumentan que los sistemas agropecuarios mixtos en pequeña escala que utilizan conocimientos y prácticas tradicionales, que están muy integrados en las comunidades rurales y que respetan los ciclos de los recursos naturales (como el nitrógeno y el carbono) son más sostenibles a largo plazo. Otros afirman que la sostenibilidad aumenta en las explotaciones en gran escala, que se apoyan en economías de escala para utilizar los recursos y que tienen más capacidad para aprovechar los conocimientos y tecnologías más recientes y para afrontar los problemas ambientales. Para ellos, los medios de vida de las explotaciones en pequeña escala son poco viables, en especial si han de competir con explotaciones más grandes en un sistema de mercado abierto; al mismo tiempo, los intentos de reducir los costos en las explotaciones en gran escala se centran con frecuencia en el aspecto laboral, perjudicando al empleo disponible (por ejemplo, con la adopción de sistemas de ordeño o elaboración de carne totalmente automatizados).

El presente informe considera que las tecnologías de la agricultura sostenible deben abarcar todo el abanico de sistemas agrarios y adaptarse a las circunstancias y contextos concretos. Según se indica en un estudio de la OCDE, “todos los sistemas agrarios, desde la agricultura convencional intensiva hasta la agricultura orgánica, pueden ser sostenibles desde el punto de vista local. Su situación real depende de que los agricultores hayan adoptado las prácticas de gestión y la tecnología adecuadas para el entorno agroecológico concreto en el marco normativo correcto. No se ha podido identificar ningún sistema como sostenible, y no existe una sola vía hacia la sostenibilidad. [...] Sin embargo, es importante reconocer que el funcionamiento de la mayoría de los sistemas agrarios sostenibles, incluso los extensivos, requiere un nivel alto de gestión y capacidades agrarias”. (OCDE, 2001).

Muchas de las medidas dependen de que los agricultores dispongan de unos conocimientos y recursos financieros y de que exista una infraestructura de protección frente a las perturbaciones colectivas, como las sequías e inundaciones. Sin embargo, no siempre se conocen bien los puntos de inflexión que marcan los límites de recuperación de los ecosistemas de los que depende la agricultura. Tampoco resulta fácil predecir los efectos a largo plazo de las nuevas tecnologías. Existen soluciones de compromiso, que se enmarcan en el debate sobre la aplicación del principio de

precaución, en la búsqueda de un equilibrio entre la cautela reacia al riesgo y asumir el riesgo, y entre el mantenimiento de los agricultores y las comunidades rurales y la ayuda a su adaptación con el tiempo para contribuir a la seguridad alimentaria y la nutrición. En cualquier caso, siempre hay que ejecutar la evaluación de riesgos y la evaluación de impacto para tomar decisiones tecnológicas bien fundamentadas.

Los riesgos y beneficios asociados con los avances tecnológicos que se presentan en esta sección son temas controvertidos. Los argumentos que defienden una interpretación estricta del principio de precaución en las innovaciones tecnológicas en agricultura y elaboración de alimentos se apoyan en la posibilidad de que surjan incertidumbres y lagunas de conocimientos respecto de los efectos de las innovaciones tecnológicas, incluida la ingeniería genética, sobre los ecosistemas y la salud humana. En este sentido, se deberían valorar los posibles efectos peligrosos de cada tecnología de forma independiente mediante la aplicación de enfoques sistémicos para la evaluación de riesgos, que sopesan los beneficios y el daño, en el marco de la amplia variabilidad de ecosistemas y contextos sociales.

Métodos de producción inaceptables para algunas partes interesadas

En los últimos decenios se ha observado un crecimiento del consumismo ético, en especial en los países desarrollados, por el que se anima a los consumidores a utilizar sus hábitos de compra como expresión de sus creencias, valores y preferencias. Como respuesta, han surgido varias iniciativas relacionadas con la provisión, publicitación y, en ocasiones, certificación de los alimentos de origen animal que cumplen unos criterios dados, por ejemplo: comercio justo, producción local, respeto por el bienestar animal, producto orgánico, producto sin organismos modificados genéticamente (OMG), producto sin antibióticos, respeto por las aves, o respeto por la moratoria de deforestación. La mayoría de las personas alegrarían que el público debería tomar decisiones informadas sobre las cuestiones que le afectan. Un problema es que la proliferación de etiquetas, muchas de las cuales son gestionadas por el sector privado, puede confundir a los consumidores y ejercer efectos negativos no deseados, como la exclusión de los agricultores de los mercados porque no pueden asumir el costo económico de la certificación.

Como se muestra en el Capítulo 2, aunque todavía queda mucho camino por recorrer en la erradicación del hambre y la malnutrición, en los últimos decenios el mundo ha reducido de forma notable la incidencia del hambre. Esta evolución se puede atribuir en gran medida a los avances tecnológicos y científicos que se aplican en la producción agrícola y alimentaria, como el riego, las semillas híbridas y la aplicación de fertilizantes inorgánicos, junto con los avances en medicina y saneamiento. En cuanto a los alimentos obtenidos por medios biotecnológicos, sus defensores afirman que tienen la misma capacidad para aumentar la productividad agrícola, mejorar la calidad nutricional de los alimentos, reducir el daño ambiental, rehabilitar las tierras degradadas y reducir el desperdicio. Las conclusiones de varios estudios de evaluación del impacto de estas tecnologías son mayoritariamente positivas (Klümper y Qaim, 2014). No obstante, al mismo tiempo los críticos de las biotecnologías remiten a la preocupación por los efectos nocivos a largo plazo o acumulados que todavía no se conocen, como las implicaciones de la liberación de OMG al entorno mediante la polinización cruzada y la transferencia no intencionada de alérgenos a alimentos nuevos (Buiatti *et al.*, 2013).

La controvertida, al menos para algunos gobiernos, conclusión de la IAASTD (2009) indica que el diseño de las biotecnologías sujetas actualmente a distribución comercial no permite solucionar los problemas a los que se enfrenta la mayoría de los agricultores del mundo. Las tecnologías resultan caras y están vinculadas a insumos específicos que deben adquirirse fuera de las explotaciones. El uso extensivo de patentes privadas, así como la estricta observancia de estas patentes por parte de las empresas, imposibilita el aprendizaje colectivo y la adaptación, a diferencia de la experiencia con las tecnologías de la revolución verde, que se desarrollaron en el ámbito público.

Puede que el miedo de los consumidores a las tecnologías novedosas utilizadas en las cadenas de valor alimentarias sea mayor que lo que consideran justificado la mayoría de los expertos de acuerdo con el riesgo real para la salud. Algunas de estas tecnologías son la adición de productos químicos a los alimentos, por ejemplo, como conservantes; el uso de OMG; y el uso de irradiación para la conservación de alimentos. La percepción del riesgo resulta compleja y su base empírica solo es parcial. Las tecnologías alimentarias entrañan a menudo “factores de miedo” que las hacen parecer más preocupantes que otros actos mucho más arriesgados, como el viaje en coche (Slovic, 2010). Algunos de estos factores son la desconfianza hacia las grandes empresas, el rechazo a los procesos “no naturales” y la inseguridad ante peligros desconocidos. Otros temas en los que la evaluación de

riesgos y la evaluación del impacto pueden servir de apoyo para el debate sobre la agricultura sostenible son el conflicto entre las opiniones de los consumidores y las de los expertos y las diferencias de acceso a los alimentos, la calidad y los métodos de producción preferidos³⁹.

4.3 Hacer posibles las soluciones y respuestas para el desarrollo agrícola sostenible

Un entorno propicio para el desarrollo agrícola sostenible resulta crucial. Configuran el mismo la gobernanza formal e informal y las instituciones, los mecanismos jurídicos, la red de infraestructuras, la investigación y el desarrollo (I+D), y las respectivas funciones asignadas a los mercados, las políticas públicas y los reglamentos. Este entorno complejo varía considerablemente entre los distintos países, lo que refleja la existencia de historias, normas culturales y expectativas de futuro diferentes. Las soluciones y respuestas para avanzar hacia el desarrollo agrícola sostenible contemplan no solo políticas y medidas destinadas al sector de la agricultura, sino también intersectoriales y del conjunto de los sectores de la economía.

4.3.1 La inversión en agricultura como prioridad económica global

Numerosos estudios han demostrado que el crecimiento agrícola es más eficaz que el crecimiento en otros sectores para reducir la pobreza extrema (Christiaensen *et al.*, 2011; Fan *et al.*, 2007; Anderson *et al.*, 2011).

En el *Informe sobre el desarrollo mundial 2008* (BIRF/Banco Mundial, 2007) se señaló la escasa consideración prestada en el pasado al sector agrícola como motor de crecimiento y de reducción de la pobreza en los países en desarrollo. El informe se centró en gran medida en la inversión en agricultura destinada a impulsar el crecimiento económico y la generación de empleo, incluso fuera de la agricultura, como factor clave para beneficiar a los pobres y garantizar su acceso a una alimentación adecuada. Dado que la mayoría de los pobres vive en zonas rurales, en particular en países de ingresos bajos, la integración de la agricultura y el sector alimentario en las estrategias de desarrollo rural se considera una condición previa esencial para la seguridad alimentaria. La última crisis de los precios de los alimentos (2007-2008) despertó una mayor conciencia acerca de la importancia de la inversión pública y privada en agricultura y en infraestructuras rurales para promover el desarrollo agrícola.

El Grupo de alto nivel de expertos (2013a), al tratar de las funciones específicas de la agricultura de pequeña escala en la consecución de la seguridad alimentaria y el desarrollo sostenible, analiza por qué la inversión en agricultura no debería ignorar los sistemas agrícolas en pequeña escala, los cuales producen una parte importante de los alimentos consumidos en los países en desarrollo y proporcionan puestos de trabajo a muchos pobres de las zonas rurales.

4.3.2 Función y límites de los mercados

Existen dos enfoques contrastantes de carácter global con vistas a mejorar el desarrollo agrícola sostenible para la seguridad alimentaria y la nutrición: la orientación al mercado y la soberanía alimentaria.

Orientación al mercado

Orientar el desarrollo agrícola y la política alimentaria hacia los mercados es el enfoque contemplado en buena parte de la principal bibliografía económica y científica, en las políticas y las inversiones de las organizaciones gubernamentales internacionales y en las políticas agrícolas y los programas de desarrollo de muchos gobiernos.

En el *Informe sobre el desarrollo mundial 2008* (BIRF/Banco Mundial, 2007) se recomienda impulsar el crecimiento de las comunidades rurales pobres usando los mercados para incrementar la

³⁹ La opinión de los expertos suele ser el resultado de un consenso científico que, si bien constituye la mejor orientación para el asesoramiento con base empírica, se debe someter a revisión si aparecen investigaciones nuevas. En algunos temas, como la vacunación, no existe justificación científica para la preocupación pública por su inocuidad. En otros temas importantes, como los alimentos con productos químicos y OMG, una pequeña parte de la comunidad científica comparte la inquietud por la seguridad que suelen sostener las personas no expertas. En el presente informe se ha respetado el consenso científico predominante, aunque se reconoce que esta opinión puede evolucionar a medida que surjan pruebas más recientes.

productividad de las explotaciones agrícolas y las empresas rurales asociadas. Asimismo, en el informe se reconoce un papel importante a los gobiernos como suministradores de apoyo en materia de infraestructuras públicas, inversores en capital humano y mejora del medio ambiente y proveedores de servicios de protección social orientados directamente a las personas más vulnerables.

Anderson *et al.* (2011) realizaron una investigación exhaustiva que demostró la existencia de una fuerte relación positiva a nivel nacional entre la liberalización del comercio y el aumento de los ingresos, así como de una relación aún más acusada entre la liberalización del comercio y la reducción de la pobreza en los países en desarrollo. Según la investigación, los beneficios para los países en desarrollo de la liberalización del comercio mundial derivarían de la reducción de las subvenciones internas y las medidas de protección de las fronteras (como los aranceles), especialmente en los países desarrollados. Estos datos avalan el argumento de que el acceso a los alimentos se vería reforzado por las reformas de las medidas de exportación e importación destinadas a promover la apertura de los mercados. Varias organizaciones intergubernamentales elaboraron un estudio (FAO/OCDE, 2014) centrado de manera específica en el análisis de los vínculos entre crecimiento y seguridad alimentaria que contó con contribuciones del Banco Asiático de Desarrollo, el Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA), la Organización Internacional del Trabajo (OIT), el Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias (IFPRI) y la Organización Mundial del Comercio (OMC). En él se observó que la seguridad alimentaria tiene una relación causal con el crecimiento económico y el empleo y que los vínculos recíprocos existentes se refuerzan mutuamente en ambos sentidos.

No obstante, existen datos fehacientes que apuntan a que, para lograr un buen resultado en relación con la pobreza y la seguridad alimentaria y la nutrición, son necesarias medidas de política que permitan hacer frente a las externalidades y las ineficacias del mercado, así como compensar a los perdedores de la liberalización, en particular en el corto plazo y a grupos directamente afectados por los cambios de precios relativos (Ravallion y Datt, 1996; HLPE, 2011a, 2012; Fan, 2010). La liberalización del comercio no se traduce necesariamente en un aumento del bienestar nacional, especialmente en los países de ingresos muy bajos. En los hogares pobres puede tener efectos contrastantes incluso si, con el tiempo, llega a generar un incremento de los ingresos y una reducción de la pobreza en promedio (Banco Mundial, 2005). Otras investigaciones apuntan a la importancia de considerar las circunstancias específicas de los países en el diseño de las estrategias de crecimiento y las reformas de las políticas (Hausmann *et al.*, 2005). La mayoría de las escuelas de pensamiento económico favorables a la orientación al mercado están, sin embargo, a favor de una liberalización gradual en agricultura para impulsar el crecimiento, el empleo y los ingresos. Proponen que los gobiernos inviertan en medidas de política complementarias concretamente destinadas a los más vulnerables a los cambios. Recomiendan también que se realice inversión pública en investigación y extensión e infraestructura de transporte y mercado y que se facilite acceso al crédito a tasas de interés razonables. Los servicios de protección social, educación y salud orientados directamente a los pobres son también importantes para apoyar la distribución equitativa de todo beneficio derivado del comercio.

La controvertida arena política que rodea el comercio y la seguridad alimentaria y la nutrición ha sido también objeto de estudio. Varios investigadores han examinado los resultados de los diferentes grados de apertura del comercio en función de diversos indicadores de bienestar, entre ellos la seguridad alimentaria y la nutrición. Las revisiones de los estudios (por ejemplo, FAO, 2006d; McCorrison *et al.*, 2013) han arrojado resultados dispares por lo que se refiere a los vínculos entre la liberalización del comercio, el crecimiento económico y la seguridad alimentaria y la nutrición. De los 34 estudios revisados, en 13 se señaló que la liberalización del comercio y el crecimiento económico redundarían en una mejora de la seguridad alimentaria y en 10 que conducirían a una disminución de la seguridad alimentaria y la nutrición, mientras que en los 11 restantes se obtuvieron resultados contrastantes. Los resultados dependen en gran medida de la naturaleza y el alcance de la liberalización del comercio, del contexto socioeconómico y de las hipótesis de los ejercicios de modelización de las que parten los investigadores.

Díaz-Bonilla (2015) apunta a la variedad y complejidad de los vínculos existentes entre el comercio y la seguridad alimentaria y la nutrición. Su trabajo pone de relieve la importancia de las características contextuales y estructurales de las economías nacionales, así como la necesidad de comprender la economía mundial. Para formular buenas políticas, es preciso entender una serie de factores como el uso de la tierra, las diferencias de género, los niveles de concentración en los mercados de productos e insumos y los patrones comerciales, entre otros. Resultan prometedoras las respuestas políticas en

las que se presta atención a las oportunidades para las explotaciones agrícolas familiares y de pequeña escala, así como a las intervenciones para promover la equidad social, salvaguardar los derechos a la tierra y el agua, y apoyar el buen funcionamiento de los mercados de tierras, créditos, insumos y productos.

Si bien existe un amplio consenso sobre el hecho de que la liberalización del mercado por sí sola no será suficiente y que los gobiernos deberían introducir también medidas de apoyo en materia de seguridad alimentaria y nutrición cuidadosamente diseñadas y ajustadas al contexto, hay diferentes puntos de vista sobre qué políticas obtendrán los mejores resultados. Entre las intervenciones más controvertidas figuran las que tienen un efecto significativo en los precios, como las adquisiciones públicas a precios administrados (en lugar de a precios de mercado). La dificultad de llegar a un acuerdo en las negociaciones de la OMC es un reflejo de las diferentes posiciones de los países sobre si las normas comerciales deberían adaptarse y cómo a fin de contemplar las distintas medidas de apoyo y protección que los gobiernos consideren importantes para sus estrategias nacionales sobre seguridad alimentaria y nutrición.

Soberanía alimentaria

El término *soberanía alimentaria* fue utilizado ampliamente por primera vez por La Vía Campesina, que se autodefine como un movimiento de campesinos y organizaciones de agricultores que rechaza la orientación hacia la liberalización del comercio agrícola adoptada por los negociadores gubernamentales en la Ronda Uruguay para el Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT) (Wittman *et al.*, 2010). La soberanía alimentaria afirma el derecho de las naciones a controlar sus sistemas alimentarios, decidiendo, entre otras cosas, si desean participar en los mercados internacionales y cómo hacerlo, si bien muy pocos defensores de la soberanía alimentaria rechazan el comercio de por sí. La Vía Campesina llamó por primera vez la atención internacional acerca del concepto de soberanía alimentaria en la Cumbre Mundial sobre la Alimentación, que se celebró en Roma en 1996.

Desde ese año, se ha ido publicando una extensa bibliografía especializada basada en las ideas promovidas por La Vía Campesina. El movimiento en favor de la soberanía alimentaria asienta su visión del desarrollo sostenible de la agricultura en un enfoque agroecológico interdisciplinario. La agroecología se considera ahora un pilar gemelo de la soberanía alimentaria, un método práctico para edificar la soberanía alimentaria a escala de la explotación agrícola (Shattuck *et al.*, 2015). El movimiento ha llegado a agrupar a una amplia red de organizaciones de la sociedad civil en todo el mundo, así como a gobiernos locales y algunos gobiernos nacionales que han promulgado legislación que adopta los principios de la soberanía alimentaria (Bernstein *et al.*, 2009; Lambek *et al.*, 2014).

Existen opiniones diversas y debates continuos dentro de este movimiento, en el que participan activistas políticos, estudiosos y profesionales que tratan de aplicar el enfoque de la soberanía alimentaria a la agricultura sostenible en las comunidades rurales de todo el mundo. En el centro se coloca la soberanía alimentaria, mediante la que se pretende lograr un cambio radical en las estructuras y las relaciones de poder de los sistemas agroalimentarios actuales, entre ellos los métodos industriales de producción. La soberanía alimentaria favorece la producción y los mercados de alimentos locales con cadenas de distribución cortas, contribuye a la ética de la producción y el consumo responsables y promueve prácticas agrícolas agroecológicas basadas en los conocimientos y prácticas tradicionales sin rechazar la ciencia moderna. Esta visión de la agroecología prefiere limitar el uso de insumos adquiridos externamente y asume una postura crítica respecto de las innovaciones biotecnológicas, en particular, el uso de la modificación genética.

En contraste con el marco orientado al mercado, los defensores de la soberanía alimentaria tienden a ser escépticos acerca del papel de los mercados, especialmente de los mercados internacionales, en el fomento del desarrollo agrícola sostenible (Burnett y Murphy, 2014). Hacen menor hincapié en la "revolución productiva" y la transformación estructural descrita en el Capítulo 2, y preconizan la conservación o la recuperación de las estructuras agrícolas tradicionales. Asimismo, apoyan las tecnologías que mejoran el crecimiento de la productividad de base ecológica desarrolladas mediante el compromiso participativo entre las redes de agricultores y expertos externos, con la posibilidad de ampliación de los resultados (Lee, 2013; Shattuck *et al.*, 2015; Edelman *et al.*, 2014.; Bernstein, 2014; Wittman *et al.*, 2010). Si bien los defensores de la soberanía alimentaria consideran que existen oportunidades de aumentar la producción de manera sostenible mediante el uso de prácticas agroecológicas, están a favor de técnicas que hacen un uso intensivo de mano de obra en muchos países en desarrollo. Tienden a no medir la productividad según la producción por hectárea de una única base de cultivos, sino a considerar la diversa productividad general de una superficie de tierra

determinada. En los debates sobre la soberanía alimentaria se presta particular atención a la necesidad de políticas y programas destinados a lograr una distribución de alimentos más justa entre los distintos países y comunidades, y en el seno de los mismos, así como de una transición a dietas más sanas con un menor impacto ambiental y menores pérdidas y desperdicio de alimentos. En los estudios sobre la soberanía alimentaria se concede también especial importancia a las dimensiones sociales y culturales del desarrollo sostenible, en particular a los derechos de las mujeres y los grupos desfavorecidos, al papel de las organizaciones comunitarias y a una democracia más directa y una mayor participación de los ciudadanos en la formulación de las políticas (Pimbert, 2009).

Más allá de estos conceptos básicos, hay multitud de definiciones del concepto de soberanía alimentaria. Uno de los miembros fundadores de La Vía Campesina, Paul Nicholson, define la soberanía alimentaria como la principal alternativa contra el capitalismo (Shattuck *et al.*, 2015). Bernstein (2014) describe los planteamientos del movimiento como un ataque global a la agricultura “corporativizada” y sus consecuencias ecológicas. La soberanía alimentaria ha de hacer también frente a una serie de desafíos. Las reflexiones recientes sobre el tema se centran en los derechos locales o de la comunidad para determinar autónomamente qué alimentos se producen y cómo, lo que puede crear tensiones con las autoridades nacionales acerca de cuál sería el nivel de gobierno que debería ostentar el papel principal, al tiempo que plantean el desafío de cómo dirimir las diferencias entre comunidades en el seno de un movimiento que no posee una estructura organizativa formal (Agarwal, 2014; Patel, 2009). Otros estudiosos han planteado dudas sobre la viabilidad de lograr el aumento deseado en la producción de alimentos a través de una agricultura en pequeña escala, uso intensivo de mano de obra y bajos insumos, así como sobre los presuntos méritos de “la vía campesina” dentro del contexto de la globalización y la incorporación de la agricultura en sistemas más industriales (Bernstein, 2014; Collier, 2008). Algunos señalan la necesidad de que el tema de la soberanía alimentaria forme parte de los debates sobre la reglamentación del comercio internacional dada la importancia del comercio para la mayor parte de los pequeños Estados, ya sean exportadores agrícolas, importadores de alimentos o, como en el caso de muchos países menos adelantados, ambas cosas al mismo tiempo (Burnett y Murphy, 2014).

4.3.3 Diversificación e integración

La diversidad en la agricultura es el resultado de la evolución conjunta, en el tiempo y en el espacio, de las sociedades humanas y los ecosistemas (Ploeg y Ventura, 2014). La heterogeneidad de los sistemas agrícolas refleja la diversidad de las respuestas sociales, económicas y ecológicas a los cambios que se han producido en el curso del tiempo en diferentes entornos geográficos y políticos (Ploeg, 2010). Sin embargo, en los últimos 50 años aproximadamente, se ha registrado una fuerte tendencia hacia la especialización de los sistemas de producción agrícola. Desde la década de 1900, se ha perdido alrededor de un 75 % de la diversidad fitogenética al abandonar los agricultores de todo el mundo sus múltiples variedades y razas locales en favor de variedades genéticamente uniformes y de alto rendimiento. El 75 % de los alimentos del mundo proviene de tan solo 12 plantas y cinco especies animales (FAO, 1999). A pesar de la mayor conciencia del riesgo que supone la pérdida de diversidad biológica hoy en día, la tendencia no se ha detenido. La proporción de razas de ganado del mundo clasificadas como en peligro de extinción aumentó del 15 % al 17 % entre 2005 y 2014 (FAO, 2015c).

La pérdida de la diversidad biológica y los sistemas de conocimientos vinculados a una agricultura basada en cultivos múltiples hacen que los sistemas agrícolas corran mayor riesgo de fracaso en un contexto de cambios ambientales y económicos globales, como el cambio climático, y debilitan las posibilidades de lograr dietas diversificadas y nutritivas en todo el mundo. Se precisan estrategias de diversificación a fin de reconstruir la resiliencia frente a esta incertidumbre y garantizar el desarrollo agrícola sostenible en favor de la seguridad alimentaria y la nutrición para todos.

Diversificación de la producción desde el nivel de la explotación agrícola hasta el nivel de los sistemas

En 2013, a escala mundial, el 40 % del total de tierras cultivables estaba destinado al maíz, el trigo y el arroz, los tres cultivos principales (FAOSTAT). Sin embargo, en el mundo hay al menos 12 650 especies de plantas comestibles, de las cuales los seres humanos han utilizado significativamente unas 7 000 en algún momento determinado (Kahane *et al.*, 2013). Varios cultivos de gran importancia nutricional y económica, especialmente para los pequeños productores, están en decadencia y reciben poca atención por parte de los criadores de plantas comerciales. Entre ellos, figuran cereales como el sorgo y el mijo, raíces y tubérculos como la yuca, el ñame y la batata, y

legumbres como el caupí, los frijoles, los garbanzos, el guandul y el maní. Estos se denominan a menudo “cultivos alimentarios huérfanos” o “cultivos secundarios”. El mejoramiento de estos cultivos va a la zaga de los principales no obstante constituyan un alimento básico en muchos países de ingresos bajos.

La diversificación de los cultivos puede mejorar la resiliencia y la eficiencia de los recursos, la estabilidad del rendimiento y la productividad. Una producción diversificada, con variedades locales o cultivos múltiples en las explotaciones agrícolas, puede además generar resiliencia ecológica y económica. Constituye una estrategia de cobertura frente a múltiples riesgos, entre ellos el riesgo de pérdida de las cosechas y de incertidumbre de los precios. La inestabilidad creada por el cambio climático aumenta la importancia de dicha resiliencia. La rotación y diversificación de los cultivos en la explotación agrícola puede utilizarse para controlar las malezas, los patógenos y las plagas de insectos. Las legumbres, en particular, aportan varios beneficios cuando se introducen en la rotación de cultivos o en los cultivos intercalados, tales como el incremento de la fertilidad del suelo y el ciclo de los nutrientes, debido a su capacidad de fijar el nitrógeno y el fósforo libre en el suelo. Puede obtenerse una diversidad óptima mediante la integración de los cultivos y el ganado en la misma actividad agrícola. Los datos de los hogares de los pequeños agricultores de Indonesia, Kenya, Etiopía y Malawi ponen de manifiesto que la diversificación de la producción en pequeñas explotaciones agrícolas contribuye significativamente a la calidad y diversidad de la dieta, complementando la estrategia central de mejorar el acceso de los pequeños agricultores a los mercados (Sibathu *et al.*, 2015). Las políticas agrícolas y el apoyo público a las inversiones agrícolas y el desarrollo del mercado deberían tomar en consideración estos datos sobre la importancia de la diversidad de la producción.

La integración de los cultivos y el ganado fue una práctica común durante siglos, hasta mediados del siglo XX, cuando la tecnología, las políticas gubernamentales y la economía llevaron a una mayor especialización de las explotaciones agrícolas. Las operaciones combinadas de producción agrícola y ganadera tienen varias ventajas. En primer lugar, la producción de cultivos en hilera solo en el terreno más llano, con los pastos o forrajes en las pendientes más pronunciadas, reducirá la erosión del suelo. En segundo lugar, los pastos y cultivos forrajeros en rotación mejoran la calidad del suelo y reducen la erosión, mientras que el estiércol de origen animal, a su vez, contribuye a la fertilidad del suelo. En tercer lugar, el ganado puede añadir valor a los residuos agrícolas y amortiguar los efectos negativos de los períodos de escasas precipitaciones al consumir cultivos que en los sistemas de solo siembra serían considerados una mala cosecha. Para acabar, los sistemas oportunistas pueden beneficiarse de las fuentes flexibles de piensos y, en cierta medida, amortiguar la volatilidad. Esto puede servir a los agricultores como colchón para amortiguar las fluctuaciones del comercio y los precios y, junto con las operaciones de cosecha, puede contribuir a hacer un uso más eficiente de la mano de obra agrícola.⁴⁰ Visto que puede ser difícil transformar las explotaciones agrícolas especializadas en sistemas mixtos más integrados dados los condicionamientos del trabajo diario relacionados con la ganadería, la integración de los cultivos y el ganado, en algunas regiones, puede considerarse también dentro de un entorno más amplio e implementarse a escala territorial.

Internalización de las externalidades

Las prácticas realmente adoptadas en las explotaciones estarán impulsadas principalmente por la necesidad de viabilidad financiera para el hogar agrícola, así como por la supervivencia a largo plazo y la necesidad de respetar los reglamentos y las normas de conducta. Los agricultores, sin embargo, a menudo no tienen en cuenta los efectos de las prácticas agrícolas sin remuneración económica. Esto es cierto tanto respecto a muchos bienes públicos, como la fijación de carbono en los suelos o la preservación de los hábitats de la flora y fauna silvestres, como por lo que se refiere a los males públicos, como la contaminación de los cursos de agua o los daños a la biodiversidad, para los que no existe sanción. Estas ineficacias del mercado comprometen el desarrollo agrícola sostenible.

Muchas de las prácticas de las explotaciones agrícolas implican un reconocimiento implícito de la necesidad de proteger y conservar los recursos naturales y los ecosistemas. Dentro de los enfoques orientados al mercado se han propuesto metodologías para crear instrumentos basados en el mercado como las tasas por contaminación, la remuneración por la provisión de servicios ecosistémicos y mejores precios de los recursos naturales escasos a fin de internalizar mejor las externalidades ambientales negativas en la agricultura. Otras opciones de políticas para internalizar las externalidades asociadas directa o indirectamente con la producción ganadera (a través del

⁴⁰ Véase: <http://asi.ucdavis.edu/programs/sarep/about/what-is-sustainable-agriculture> (último acceso julio de 2016).

cambio en el uso de la tierra y la producción de piensos) son, entre otras: la aplicación del principio “quien contamina, paga” mediante la introducción de impuestos, tasas y normas; el establecimiento de un precio para el agua a fin de promover su uso eficaz (HLPE, 2015); los pagos para fomentar la biodiversidad y la fijación del carbono, y las multas y controles para prevenir la deforestación. Los planes actuales, sin embargo, rara vez consideran todos los daños o beneficios ambientales de la actividad pecuaria. Además, muchos de los recursos naturales objetivo de estas políticas pueden ser recursos de uso común, en especial para los pequeños agricultores, las poblaciones indígenas y los pastores, como la tierra y el agua. Muchas de las opciones de política que son objeto de mayor consideración asumen que la propiedad es privada; también es necesario tener en cuenta la propiedad comunal en la formulación e implementación de políticas.

Integración del desarrollo agrícola sostenible en las políticas alimentarias

Los gobiernos y los expertos están prestando cada vez más atención a la necesidad de coherencia entre las políticas de agricultura, nutrición y salud (FAO/OMS, 2014). Esto implica una reorientación de los objetivos de las políticas en las tres áreas, así como de las iniciativas de investigación multidisciplinaria, cambio institucional y colaboración. En última instancia, el objetivo es garantizar la compatibilidad entre el desarrollo agrícola sostenible, desde el lado de la producción, y la seguridad alimentaria y la nutrición, desde el lado de la demanda.

Como reflejan las directrices dietéticas nacionales de muchos países, existe un acuerdo casi universal sobre el hecho de que la base de una dieta saludable está constituida por fruta, hortalizas, cereales (en particular, granos enteros) y legumbres, además de algunos alimentos de origen animal. El sector ganadero puede contribuir a estos modelos dietéticos óptimos aumentando el acceso a alimentos ricos en nutrientes y en proteínas de alta calidad y a una serie de micronutrientes como el hierro, el zinc y las vitaminas. En efecto, un nutrido corpus de trabajos de investigación ha mostrado que la adición de pequeñas cantidades de productos lácteos y carne, en particular a las dietas de los niños en edad preescolar y de las mujeres embarazadas, mejora el estado nutricional de estos grupos vulnerables. Sin embargo, como se expuso en el Capítulo 3, los alimentos de origen animal, y en concreto la carne procesada, pueden también tener algunos efectos negativos sobre la nutrición y la salud.

Estos efectos, positivos y negativos, de los modelos dietéticos en la salud ponen de relieve el desafío que supone promover dietas sanas tanto por lo que se refiere a la composición de los grupos de alimentos como a la cantidad de cada uno de los alimentos considerado individualmente. Pese a haber algunas esferas aisladas de mejora y en parte porque probablemente los consejos dados a los consumidores pueden ser contradictorios, se han producido pocos avances globales en el cambio de dietas “de estilo occidental” en favor de alternativas más sanas, o al revertir de manera decisiva las tendencias al sobrepeso (Roberto *et al.*, 2015).

En los últimos años, buena parte de los consejos de los nutricionistas se ha centrado en la adopción de la llamada “dieta mediterránea” (Recuadro 18), posiblemente la más idónea para la salud y el medio ambiente. Willett *et al.* (1995) propusieron la primera pirámide de la dieta mediterránea, muy publicitada, que representa un modelo de alimentación saludable. Según datos epidemiológicos, la pirámide guarda relación con una esperanza de vida elevada y tasas reducidas de cardiopatías coronarias (Estruch *et al.*, 2013) y ciertas formas de cáncer, así como de otras enfermedades crónicas relacionadas con la dieta. Refleja los hábitos alimentarios de los habitantes de Creta y del sur de Italia en la década de 1960 descritos por Keys (1970). Esta dieta está constituida por una base de alimentos de origen vegetal (frutas, hortalizas, cereales, patatas, legumbres, frutos secos, semillas), aceite de oliva como principal fuente de grasa, algunos productos lácteos, cantidades entre bajas y moderadas de pescado y aves de corral, incluidos los huevos, cantidades reducidas y poco frecuentes de carne roja, y consumo de vino de bajo a moderado, principalmente con las comidas. Poco después, y a pesar de que las diferentes regiones de la cuenca mediterránea tienen sus propias dietas específicas, Trichopoulou y Ligiou (1997) propusieron que estas se consideraran variantes de un solo tipo de dieta, la denominada “dieta mediterránea”.

La pirámide de la dieta mediterránea se ha adaptado desde entonces a los distintos contextos nutricionales y socioeconómicos de la región mediterránea, incluyendo recomendaciones actualizadas que tienen en cuenta los retos relacionados con el estilo de vida, la dieta, el contexto sociocultural, el medio ambiente y la salud a los que las poblaciones mediterráneas actuales han de hacer frente (Bach-Faig *et al.*, 2011). La dieta mediterránea ha sido reconocida también parte del patrimonio cultural inmaterial de la Humanidad por la UNESCO (2010).

Recuadro 18 Evolución de las dietas en el área mediterránea durante los últimos 50 años

La evolución del sistema alimentario de la región de África del Norte y Oriente Medio ha sido objeto de examen en un reciente estudio de la Oficina de conocimientos, previsión y estudios científicos avanzados del Instituto Nacional de Investigación Agronómica (INRA_DEPE) realizado por cuenta de la asociación PluriAgri: *Le système alimentaire de la Région Afrique du Nord - Moyen-Orient à l'horizon 2050 : projections de tendances et analyse de sensibilité* [El sistema alimentario en la región de África del Norte y Oriente Medio en 2050: proyecciones de tendencias y análisis de sensibilidad] (INRA-DEPE, 2015).

Gran parte de los datos recogidos en este estudio retrospectivo describen la evolución de la disponibilidad de alimentos (kcal por persona) de los países situados en la orilla meridional (Marruecos, Argelia, Túnez, Egipto) y la orilla oriental (Israel, el Líbano, la República Árabe Siria, Turquía) del Mediterráneo. Estos datos sobre la disponibilidad de alimentos sirven como indicadores generalmente aceptados del consumo real a nivel nacional⁴¹. Los datos agregados que figuran en el informe de síntesis (Marty *et al.*, 2015) del estudio INRA-PluriAgri para el período 1961-2012 ofrecen un panorama aproximado de la evolución de la dieta en la región durante ese período.

Las dos principales tendencias en la dieta que se han observado en el curso del tiempo son el cambio radical de los tipos de aceite consumidos y el fuerte crecimiento del consumo de productos del azúcar. Marty *et al.* (2015) observaron que estos dos elementos de la dieta media son en buena medida la causa del aumento significativo de las enfermedades crónicas no transmisibles y la obesidad en la región (Popkin *et al.*, 2012), aumento que es aún más preocupante debido a la persistencia de las deficiencias nutricionales (Fahed *et al.*, 2012).

En los primeros años del periodo de estudio, los aceites de mayor consumo eran de tipo tradicional y local, en concreto aceites de oliva y de semillas de algodón. Estos fueron reemplazados, en la década de 1970, por los aceites de palma, soja y girasol, cuya importación sigue creciendo. En cuanto a los productos del azúcar, su consumo casi se duplicó durante el período 1961-2012, pasando de 160 a 300 kcal por persona y día. La proporción de los productos del azúcar en la disponibilidad de alimentos de origen vegetal ascendía al final del período estudiado a alrededor del 10 % en todas las subregiones de la región de África del Norte y de Oriente Medio.

Estas tendencias de cambio dietético se corresponden con una "occidentalización" de las dietas. No obstante, la región parece seguir todavía, al menos hasta la fecha, una vía particular de transición nutricional, manteniendo los puntos fuertes de la dieta mediterránea. Así, la proporción de productos vegetales continúa siendo alta (alrededor del 90 % en promedio) y los cereales desempeñan aún una función primordial (el trigo representa entre el 40 % y el 50 % de la disponibilidad de alimentos total en kcal por persona y día). Otra de las características de la dieta mediterránea que se ha revelado importante en el período considerado es el elevado nivel de consumo de frutas y hortalizas. La proporción de productos de origen animal en la disponibilidad de alimentos se ha mantenido casi constante, en torno al 10 % en promedio (medido en kcal por persona y día). El cambio principal es el aumento sustancial del consumo de carne de aves de corral: su proporción en la disponibilidad de alimentos de origen animal aumentó en la región durante el período analizado del 4 % a casi un 20 %. En general, la disponibilidad de alimentos ha aumentado de 2 000 a 3 000 kcal por persona y día entre 1961 y 2012.

En resumen, la región de África del Norte y Oriente Medio ha experimentado una transición nutricional (aumento de las calorías diarias y aumento de la proporción de aceite y azúcar en la disponibilidad de alimentos), pero el cambio de dieta se diferencia del modelo "occidental" por un nivel de crecimiento muy bajo de la proporción de productos de origen animal y por el mantenimiento de niveles elevados de productos de origen vegetal, en particular cereales, frutas y hortalizas.

En muchas economías ricas y en algunas economías emergentes, así como entre ciertas clases sociales de los países más pobres, el consumo de alimentos se sitúa por encima de los niveles recomendados. La atención prestada a los cambios en la dieta deriva de intereses ajenos al sistema agrícola y se centra primordialmente en la mejora de la salud. Sin embargo, estos cambios, al igual que los esfuerzos por reducir las pérdidas y el desperdicio de alimentos, tienen consecuencias en toda la cadena agroalimentaria. Diversas organizaciones y expertos han observado la existencia de un vínculo entre la reducción del consumo de alimentos de origen animal y la de la huella ambiental, así como entre la disminución del uso de los recursos naturales y la de las emisiones de gases de efecto invernadero (Revell, 2015; The Royal Institute of International Affairs, 2015).

Un grupo de investigadores holandeses presentó al público en 2013 una hamburguesa de 330 000 USD producida *in vitro* a partir de células madre de bovino. Desde entonces, los costos de producción de la carne sintética (denominada en inglés *schmeat*) se han reducido a 11 USD

⁴¹ Véase [http://www.ers.usda.gov/data-products/food-availability-\(per-capita\)-data-system.aspx](http://www.ers.usda.gov/data-products/food-availability-(per-capita)-data-system.aspx).

(Dorsey, 2015). El paso a sustitutos de la carne aceptables y a bajo costo tendría profundas implicaciones para la industria ganadera. Sin embargo, dado que se prevé que el principal motor del aumento de la demanda de carne sean las poblaciones, aún muy numerosas, con un consumo de carne por persona relativamente bajo, es probable que el impacto de la reducción del consumo de carne entre los consumidores más ricos, donde la demanda está estancada, sea escaso.

Integración de la actividad del sector agrícola con otros sectores económicos

No todos los retos del sector ganadero encuentran las necesarias respuestas políticas dentro del sector agroalimentario. Otros desafíos importantes son la necesidad de resultados económicos mejores (y más equitativos), el acceso equitativo a los recursos, la reducción de las desigualdades en los ingresos, el buen funcionamiento del sistema de comercio, el establecimiento de redes de protección social amplias y eficaces, la inversión en infraestructuras públicas, la mejora de los resultados en materia de educación, y la investigación y el desarrollo. El desarrollo agrícola sostenible depende también de una reglamentación ambiental eficaz en toda la economía y no solo en la agricultura. Debe alcanzarse asimismo un difícil equilibrio entre atraer a los jóvenes hacia puestos de trabajo y medios de vida viables y sostenibles en el sector agrícola y ofrecerles opciones que permitan a aquellos que deseen dejar la agricultura aprovechar las oportunidades de empleo e ingresos en otros sectores.

4.3.4 Género

La “feminización” de la agricultura (que se define como un aumento en la proporción de mujeres en la fuerza de trabajo agrícola total) es un elemento constatado de la transición agraria, la cual se caracteriza por el paso de los trabajadores de la agricultura a la industria y los servicios y de las zonas rurales a las zonas urbanas.

Dentro del ODS 5 de las Naciones Unidas (“Lograr la igualdad de género y empoderar a todas las mujeres y las niñas”) figuran los objetivos de “poner fin a todas las formas de discriminación contra todas las mujeres y las niñas en todo el mundo [...], asegurar la participación plena y efectiva de las mujeres y la igualdad de oportunidades de liderazgo a todos los niveles decisorios en la vida política, económica y pública [...], emprender reformas que otorguen a las mujeres igualdad de derechos a los recursos económicos, así como acceso a la propiedad y al control de la tierra y otros tipos de bienes, los servicios financieros, la herencia y los recursos naturales”. Además de los beneficios relacionados con el desarrollo agrícola sostenible, el empoderamiento de las mujeres tiene también beneficios nutricionales para los niños pequeños. Smith y Haddad (2015) señalan que cabe prever que las inversiones en la educación de la mujer, el incremento en la igualdad de género y el aumento de la disponibilidad de alimentos nacionales tengan un efecto en las tasas nacionales de retraso en el crecimiento de los niños incluso en el corto plazo (más o menos cinco años), mientras que las inversiones en los entornos de salud y la mejora de la diversidad dietética de alimentos disponibles en los países mostrarán su efecto solamente en un período más largo.

En los sistemas agrícolas mixtos de explotación en pequeña escala y los sistemas de agricultura pastoral, la ganadería desempeña una función importante en apoyo de la mujer y en la mejora de su situación económica. La participación de las mujeres en este sector es muy significativa. Ciertas especies y ciertos tipos de actividad pecuaria están más asociados con las mujeres que con los hombres. Por ejemplo, las mujeres suelen tener un papel destacado en la crianza de las aves de corral (FAO, 1998; Guèye, 2000; Tung, 2005) y los animales productores de leche (Okali y Mims, 1998; Tangka *et al.*, 2000), así como en el cuidado de otros animales que viven y se alimentan en la propia vivienda familiar. Cuando las tareas se dividen, los hombres suelen ocuparse más de la construcción de establos y del pastoreo, así como de la comercialización de los productos cuando la movilidad de las mujeres se ve limitada por las normas sociales o el riesgo de violencia. Las mujeres tienen una influencia importante en la utilización de los huevos, la leche y la carne de las aves de corral para el consumo doméstico y con frecuencia controlan la comercialización de dichos productos y los ingresos que generan. Tal vez por esta razón se ha invertido a menudo en proyectos de fomento de la avicultura y el sector lácteo en pequeña escala destinados a mejorar la situación de las mujeres de las zonas rurales. En algunos países, la producción porcina en pequeña escala también está dominada por las mujeres.

4.3.5 Instituciones y gobernanza

El logro efectivo del desarrollo agrícola sostenible depende de los procesos de intercambio de conocimientos y establecimiento de prioridades y enfoques de políticas, así como de la instancia decisonal dentro del sistema alimentario, de la forma en que se toman las decisiones y de los destinatarios de las medidas adoptadas. En esta sección se describen los principales enfoques dirigidos a mejorar las instituciones a fin de fortalecer la gobernanza del desarrollo agrícola sostenible, en particular las iniciativas de creación de capacidad y las instituciones orientadas al conocimiento y la investigación.

Fomento de la participación de las partes interesadas y la acción colectiva

Los sistemas alimentarios están conformados por los efectos colectivos de miles de decisiones tomadas por una multiplicidad de agentes, los cuales operan, algunos, fuera de la cadena alimentaria y, muchos, en distinto espacio geográfico. Involucrar a los interesados en el proceso de formulación de políticas y medidas en materia de desarrollo agrícola sostenible, aprender de la experiencia, comunicar las mejores prácticas, aprovechar el acervo de conocimientos tradicionales, y adaptar las políticas y programas a los contextos locales específicos son todos ellos elementos que pueden contribuir a la consecución de resultados ambientales y sociales positivos. Informar sobre los avances y los resultados de las investigaciones en la materia de manera transparente puede estimular el debate sobre formulación de nuevas medidas y el ajuste adecuado de las políticas.

Como subraya el Grupo de alto nivel de expertos (2013a), la cooperación en los procesos de compra, elaboración y venta, el intercambio de nuevos conocimientos, habilidades, servicios y semillas, y las inversiones compartidas destinadas a equipos y maquinaria son solo algunos de los muchos ejemplos del papel que la acción colectiva puede desempeñar en la creación de capacidad, el fomento de la participación de los pequeños productores en los procesos de toma de decisiones políticas, la mejora de su acceso al mercado, y el incremento de la productividad y la resiliencia de los sistemas agrícolas, en particular de los sistemas agrícolas mixtos de explotación en pequeña escala y los sistemas pastoriles.

Fomento de un mayor acceso a la inversión

Es esencial realizar una inversión significativa en I+D y tecnología a fin de mejorar la productividad sostenible en diferentes sistemas de cultivo. Las inversiones en I+D han desempeñado un papel esencial en el desarrollo de innovaciones, el cambio de las prácticas agrícolas y el aumento de la productividad en el pasado y tendrán una importancia aún más decisiva en el futuro para lograr la consecución de un conjunto de objetivos de sostenibilidad de mayor complejidad y amplitud, así como para garantizar el desarrollo agrícola sostenible en favor de la seguridad alimentaria y la nutrición. Las inversiones en I+D destinadas al desarrollo agrícola sostenible han de ir acompañadas de mecanismos de divulgación del conocimiento y de creación de capacidad para todos.

En la actualidad hay un cambio en el equilibrio de poder entre los agentes del sector público y del sector privado por lo que concierne a las inversiones en investigación y desarrollo agrícolas (FAO, 2012a). El sector privado desempeña ahora un papel destacado en el desarrollo tecnológico relacionado con la alimentación y la agricultura y las grandes empresas están aumentando su inversión en I+D. En un estudio realizado por el Servicio de Investigación Económica del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) que abarca el período 1994-2010, se calcula que en el año 2000 el sector privado representaba ya el 45 % del gasto total en investigación en materia de agricultura y alimentación en todo el mundo (Fuglie *et al.*, 2011). Dado que la I+D llevada a cabo por empresas privadas está protegida por patentes, esta tendencia plantea retos relacionados con la difusión, el acceso y la adopción de nuevas tecnologías.

Los marcos de los derechos de propiedad intelectual pueden repercutir negativamente en el acceso de los pequeños productores a los conocimientos agrícolas (Gura, 2008). En la Evaluación internacional del conocimiento, la ciencia y la tecnología en el desarrollo agrícola (IAASTD, 2009) se recomienda que los agricultores sean capaces de gestionar sus semillas y recursos de germoplasma en función de sus necesidades. Los riesgos y oportunidades vinculados a las aplicaciones y avances tecnológicos han de someterse a una evaluación cuidadosa, que comprenda las implicaciones sociales, económicas, culturales, sanitarias y ambientales de las diferentes tecnologías en diferentes contextos. Esta evaluación debería ir acompañada de un seguimiento y evaluación periódicos. El Principio 10 de la Declaración de Río insta al aumento de la sensibilización y la participación de la población en relación con los temas ambientales, mientras que el Principio 15 establece que “cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse

como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente” (CNUMAD, 1992; DAES, 2011).

Mayor aplicación de las tecnologías de la comunicación para todos

La aplicación de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en la agricultura adquiere cada vez más importancia a través de una serie de innovaciones que pueden empoderar a los agricultores, en particular a los pequeños productores, y que comprenden el uso de grandes volúmenes de datos, drones, teléfonos inteligentes, redes sociales y otras tecnologías digitales innovadoras. Estas tecnologías pueden mejorar la eficiencia de todo el sistema alimentario guiando las decisiones relativas a la producción mediante la reducción del desperdicio en las cadenas de suministro y en las mesas de los consumidores.

La “revolución digital” ha tenido repercusiones y aplicaciones significativas y de amplio alcance en la agricultura, que van desde la toma de decisiones en un solo campo hasta la formulación de políticas a nivel nacional y objetivos institucionales, así como en el seguimiento mundial. Las TIC como instrumento de cambio pueden llegar a desempeñar una función de transformación a medida que las tecnologías digitales se vuelvan más accesibles y asequibles en el mundo en desarrollo (Kashturi Rangan *et al.*, 2007).

Entre las aplicaciones que pueden contribuir a mejorar el desarrollo agrícola sostenible para la seguridad alimentaria y la nutrición figuran las siguientes:

- *Tecnologías de precisión*: uso de aplicaciones para teléfonos móviles, sensores y satélites para aumentar la productividad de los pequeños agricultores y las cadenas de valor de la agricultura (por ejemplo, la salud de los animales en las explotaciones agrícolas o el tratamiento más preciso de los regímenes de alimentación de los animales para aumentar los rendimientos y reducir el desperdicio).
- *Agricultura de precisión*: agricultura propia de cada lugar en la que se pone en correspondencia la variabilidad natural de suelos, microclimas, plantas y otros factores con insumos de semillas, fertilizantes, plaguicidas, agua y otros elementos adaptados y específicos de cada lugar. La agricultura de precisión puede reducir los costos, aumentar los rendimientos y la rentabilidad, y mejorar los resultados ambientales y la resiliencia climática simultáneamente.
- *Servicios financieros digitales*, sistemas de TIC para los agronegocios y tecnologías de apoyo para los agentes de extensión.
- *Sistemas de información sobre los mercados en tiempo real*, incluida la presentación de informes sobre enfermedades transfronterizas de los animales.
- *Sistemas de rastreabilidad* para supervisar la conformidad con los parámetros de calidad, ambientales y otros atributos del producto o los procesos relacionados con los alimentos.

Entre las distintas tendencias emergentes que están reduciendo las barreras que frenaban la adopción de tecnologías con un mercado maduro y abriendo nuevas posibilidades a las comunidades agrícolas locales pueden citarse: el aumento de la adopción y la complejidad de los dispositivos móviles, la drástica disminución de los precios de las nuevas tecnologías de teledetección (como los sensores de bajo costo del suelo, el aire, el agua y las plantas), el uso de vehículos aéreos no tripulados (drones), la disponibilidad de los datos procedentes de los satélites y del sistema de información geográfica (SIG) de manera prácticamente gratuita y casi en tiempo real, la mayor capacidad de procesamiento y conectividad de los dispositivos móviles habilitados con sistema de posicionamiento mundial (GPS), y el mayor volumen de datos de geolocalización y de posibilidades de elaboración de modelos que se encuentran a disposición de investigadores, agricultores y agentes de extensión.

Existe todavía un potencial no aprovechado para el uso de las TIC en la agricultura a fin de mejorar la productividad y reducir el daño ambiental. Algunas de las experiencias llevadas a cabo en los países en desarrollo más notorias y conocidas se han centrado en: a) el acceso a información y previsiones meteorológicas diarias, así como a previsiones a muy corto plazo (tres horas) relacionadas con el contexto geográfico inmediato, en particular alertas tempranas y meteorológicas como la Red de sistemas de alerta temprana contra la hambruna (FEWSNET); b) la vigilancia de enfermedades mediante notificación con SMS (mapa de salud); c) los sistemas de información de mercados, y d) la rastreabilidad (Botswana, Namibia y Uruguay). Las TIC se utilizan también ampliamente con buenos resultados en la investigación agrícola y en ámbito académico en los países en desarrollo.

Mejora de la gobernanza a escala internacional y fomento de las asociaciones entre múltiples partes interesadas

Además de las organizaciones intergubernamentales, como la FAO o la OMS, también crean y comparten una base de conocimientos científicos sobre el desarrollo agrícola sostenible, comprendida la ganadería, plataformas, como el Comité de Seguridad Alimentaria Mundial (CSA), que trabajan en la convergencia de políticas sobre desarrollo agrícola sostenible y seguridad alimentaria y nutrición, y comunidades y redes de investigación, como la Alianza Global de Investigación sobre Gases Agrícolas de Efecto Invernadero, que reúne a 46 países. Existe asimismo una larga serie de asociaciones internacionales entre múltiples partes interesadas centradas específicamente en la sostenibilidad del sector ganadero como, por ejemplo, el Programa mundial para una ganadería sostenible (Véase el Recuadro 19), así como distintas iniciativas en favor de la sostenibilidad impulsadas por agentes privados del sector ganadero (Véase el Recuadro 20).

Recuadro 19 El desarrollo del Programa mundial para una ganadería sostenible

En 2010, el Comité de Agricultura de la FAO recomendó que la Organización emprendiera activamente consultas sobre la forma de armonizar el crecimiento del sector ganadero de manera socioeconómica y ecológicamente sostenible. A raíz de ello, un grupo de países y organizaciones internacionales, denominado el Grupo de diálogo, inició el proceso y recomendó la elaboración de un programa mundial para configurar la función del sector en los futuros sistemas mundiales de producción de alimentos.

El Programa mundial para una ganadería sostenible, promovido por la FAO, agrupa a productores de pequeña y gran escala. Es una asociación constituida por las siete categorías siguientes: gobiernos, organizaciones de la sociedad civil, sector privado, donantes, institutos de investigación e instituciones académicas, organizaciones no gubernamentales, y organizaciones intergubernamentales y multilaterales. Alrededor de 200 personas participan una vez al año en una reunión de la asociación de múltiples interesados con el fin de abordar los retos nuevos y los ya existentes. Las asociaciones a nivel regional, nacional y local responden a prioridades de desarrollo específicas. Un Grupo de orientación, compuesto por cinco representantes de cada categoría, nombra al Presidente y a la dirección de la asociación.

El Programa mundial respalda la práctica continua y el cambio de políticas mediante:

- la promoción del diálogo sobre políticas entre las diferentes partes interesadas del sector y la creación de consenso;
- la realización de análisis conjuntos, así como la prestación de respaldo a los mismos, con el fin de informar a las partes interesadas, determinar los puntos de partida para el cambio de prácticas y elaborar indicadores y metodologías armonizados;
- el fomento de la innovación y el apoyo a las inversiones.

Su enfoque de los sistemas ganaderos sostenibles integra la consideración de los medios de vida, los efectos sociales, la salud pública, la salud y bienestar de los animales, los impactos ambientales, el uso y tenencia de la tierra y la biodiversidad en tres áreas prioritarias: seguridad alimentaria y salud, equidad y crecimiento, y recursos naturales y clima. El consenso en torno al Programa mundial incluye el reconocimiento de los muchos factores que sustentan la sostenibilidad (Programa mundial para una ganadería sostenible, 2015).

El Programa mundial crea y comparte conocimientos a través de redes de acción temáticas y regionales formadas por expertos de los distintos grupos. Todas las redes de acción tienen como objetivo la sostenibilidad integral, pero con diferentes puntos temáticos de partida y diversa cobertura geográfica. Las redes de acción son: "Subsanar el déficit de eficiencia", "Revalorizar los pastizales", "Dar valor a los desperdicios", "Red mundial sobre sistemas silvopastorales", "Asociación lechera de Asia para la salud y la prosperidad" y "Alianza sobre evaluación ambiental y desempeño ecológico de la ganadería". Las redes de acción han conducido a cambios en las prácticas y respaldado las inversiones mediante el suministro de conocimientos.

La asociación ha promovido el desarrollo de una serie de iniciativas, tales como el proyecto de gestión de los residuos de la ganadería y el de reducción de las emisiones de metano entérico financiados por la Coalición de Clima y Aire Limpio, y ha facilitado la elaboración de directrices e indicadores ambientales armonizados en la Alianza sobre evaluación ambiental y desempeño ecológico de la ganadería.

4.4 Vías en sistemas agrícolas concretos

Es en los sistemas agrícolas donde se aplican las prácticas, lo que los vuelve particularmente importantes en el estudio de las vías del desarrollo agrícola sostenible para la seguridad alimentaria y la nutrición en este plano. En la siguiente sección se analizan en detalle las posibles vías en los cuatro sistemas agrícolas amplios definidos en el Capítulo 1.

Recuadro 20 Ganadería sostenible: iniciativas del sector privado

Durante la última década, el sector privado ha emprendido una serie de iniciativas para mejorar la sostenibilidad a lo largo de la cadena de suministro ganadero y reducir los efectos negativos sobre el medio ambiente del aumento de la producción, mejorando, al mismo tiempo, el bienestar animal y los atributos nutricionales. La Oficina Permanente Internacional de la Carne, que representa el sector cárnico y ganadero mundial, la Federación Internacional de Lechería, el Consejo Internacional Avícola, la Comisión Huevera Internacional y la Federación Internacional de Industrias de Piensos son las principales organizaciones de coordinación en las que se agrupan las organizaciones nacionales que llevan a cabo iniciativas en materia de sostenibilidad, en particular en sistemas de pastoreo intensivos y comerciales.

Las iniciativas conllevan generalmente la presentación de informes y el intercambio de información sobre las mejores prácticas fundadas en estudios científicos de carácter empírico, el ensayo de proyectos piloto en granjas y empresas representativas, y el establecimiento de parámetros de referencia e indicadores para evaluar los progresos realizados. En algunos casos, los ganaderos obtienen una certificación, otorgada por organizaciones independientes, de las prácticas de sostenibilidad y bienestar animal que aplican. Los supermercados, los establecimientos de comida y las plantas de elaboración de ganado suelen exigir que los ganaderos suscriban un contrato mediante el que se comprometen a respetar los códigos y normas de prácticas para poder vender sus productos. A título de ejemplo se citan a continuación dos iniciativas del sector privado:

La Mesa redonda mundial sobre la carne sostenible es la mayor iniciativa mundial de múltiples partes interesadas para avanzar en la mejora continua de la sostenibilidad de la cadena de valor de la carne de vacuno mundial. La Mesa está compuesta por productores y asociaciones de productores, representantes del sector de la comercialización y la elaboración, compañías de venta al por menor, sociedades civiles y mesas redondas nacionales o regionales. Están representados en ella los principales países productores de carne de vacuno, es decir, Australia, Brasil, Canadá, los Estados Unidos de América y Nueva Zelanda. La Mesa ha formulado un plan estratégico para 2016-2021 con el fin de proporcionar un marco de establecimiento de prioridades de las metas y objetivos para abordar los desafíos y aprovechar las oportunidades existentes. La Mesa no establece normas ni programas de certificación: proporciona una visión de referencia común sobre la carne de vacuno sostenible que las mesas redondas nacionales y otras iniciativas pueden utilizar, reconociendo la diversidad de sistemas de producción de carne de vacuno que hay en el mundo.

Mediante el Programa de acción mundial sobre los productos lácteos, que se puso en marcha en 2009, el sector lácteo internacional ha creado una plataforma internacional para desarrollar una visión común de la sostenibilidad del sector lácteo y colaborar de forma proactiva para resolver los problemas sobre la materia, reconociendo la diversidad de los sistemas de producción y las prioridades a nivel local. El Marco de sostenibilidad lechera mundial, que forma parte del Programa de acción mundial sobre los productos lácteos, se puso en marcha en noviembre de 2013 como una herramienta para configurar, evaluar y seguir de cerca los continuos esfuerzos de la industria lechera internacional por avanzar hacia la sostenibilidad. En este Marco se definen once criterios de sostenibilidad únicos para toda la cadena de valor de los productos lácteos en los que se integran aspectos ambientales, sociales y económicos de la sostenibilidad⁴².

4.4.1 Sistemas mixtos de explotación agrícola en pequeña escala

Situación actual

Los sistemas mixtos de explotación agrícola en pequeña escala tienden a estar bien considerados en términos de equidad y responsabilidad sociales en cuanto a la creación de empleo, particularmente para las mujeres, así como en relación con el mantenimiento de la cohesión social de las comunidades rurales y los vínculos con los mercados locales. Sin embargo, son vulnerables cuando los derechos sobre la tierra no están muy protegidos. La eficiencia de los recursos en relación con los rendimientos puede ser muy baja, especialmente en los casos en que la escala de la empresa es demasiado pequeña para ser económicamente eficiente. En este sentido, cuando la tierra es una limitación, la ganadería puede desempeñar un papel importante en el aumento de los ingresos, como sucede con la cría de aves de corral y de cerdos. El desempeño ecológico de los sistemas mixtos de explotación agrícola en pequeña escala también varía considerablemente según el nivel de los conocimientos de los agricultores, la disponibilidad de recursos financieros, la escala de la empresa agrícola y el alcance del carácter mixto de la explotación agrícola y, por tanto, su capacidad para reciclar los residuos y producir biomasa *in situ*. En lo que respecta a la resiliencia, dado que dependen relativamente poco de la compra de insumos, los sistemas mixtos de explotación agrícola en pequeña escala pueden ser menos vulnerables a algunas perturbaciones económicas externas. No obstante, su resiliencia puede verse amenazada por la escasez de activos. Tienden a ser vulnerables a la competencia por la tierra por parte de los pastores y de los asentamientos humanos, así como ante la posibilidad de perder su participación en el mercado en favor de los sistemas pecuarios intensivos y a tener dificultades para acceder al crédito por carecer de garantías. También sufren una importante carga de enfermedades humanas y animales relacionadas con la agricultura.

⁴² Véase: <http://dairysustainabilityframework.org/the-gdaa/background/>, <http://dairysustainabilityframework.org>.

Recuadro 21 Producción porcina en pequeña escala en Viet Nam

Viet Nam es un país del sudeste de Asia que cuenta con una población de 91 millones de habitantes, de los cuales dos tercios viven en zonas rurales. Se prevé que la población aumente a 105 millones en 2100. Dado que los ingresos han aumentado, también lo ha hecho el consumo de alimentos de origen animal y de hortalizas. Casi las tres cuartas partes del consumo total de carne y la tercera parte de los gastos de los hogares en alimentos y bebidas corresponden a la carne de cerdo. La mayoría de los cerdos se venden en mercados de productos frescos tradicionales, ya que los consumidores prefieren la carne fresca, de precio inferior y mayor conveniencia. Más del 99 % de las granjas de cerdos son de pequeña escala y producen el 83 % de la producción total de cerdos. Los pequeños productores siguen siendo competitivos en Viet Nam porque usan de manera más eficiente los recursos de las explotaciones como, por ejemplo, los piensos producidos por ellos mismos y la mano de obra familiar, con lo que cuentan con una ventaja en los mercados sobre los grandes productores. Las mujeres contribuyen de manera importante a la mano de obra en la cría de cerdos, de manera que las intervenciones tecnológicas tienen que considerar este aspecto tanto en el desarrollo de tecnología como en el proceso de difusión.

Aunque la producción de cerdos de pequeña escala tiene éxito en Viet Nam, se enfrenta a varios desafíos:

- **Ambientales.** La demanda de productos pecuarios ha llevado a aumentos drásticos de la producción de maíz en las tierras altas del norte del país. Esto genera ingresos rurales pero el cultivo de maíz en pendientes pronunciadas ha producido una erosión masiva y la disminución de la fertilidad del suelo. La producción pecuaria contribuye con el 45 % de las emisiones de gases invernadero y la mayoría proviene de la producción porcina.
- **Salud.** En los últimos años ha habido varias epidemias porcinas importantes, entre ellas, fiebre aftosa y enfermedad azul. Existe poco control de los medicamentos veterinarios, entre ellos de los antibióticos y de los promotores del crecimiento. La carne de cerdo suele contener peligros para la inocuidad alimentaria, como la salmonella, y existe una cada vez mayor preocupación por la inocuidad alimentaria.
- **Económicos.** Las pequeñas explotaciones enfrentan dificultades para obtener préstamos de entidades estatales. La mayoría de los productores no usa servicios de extensión y alrededor de la tercera parte no usa servicios veterinarios. La industria nacional de alimentos para animales depende en gran medida de ingredientes alimenticios importados, como maíz, harina de soja y premezclas, y esto crea volatilidad en los mercados de piensos.
- **Sociales.** En Viet Nam se está produciendo una migración de las zonas rurales a las urbanas a medida que aumentan las oportunidades en las ciudades; esto puede reducir las ventajas de los pequeños productores que resultan de la fuerza laboral en las explotaciones.

Actualmente, existen oportunidades de aumentar la eficiencia al prestar apoyo a la competitividad de los pequeños productores. La prestación eficaz de servicios (crediticios, veterinarios, de extensión) para mejorar la capacidad de hacer frente a los riesgos de la producción y de los mercados puede ayudar a los pequeños productores de cerdos a seguir siendo competitivos. Las políticas que mejoran la productividad en todos los tipos de productores serán preferibles a aquellas que se centran en desarrollar explotaciones agrícolas grandes e industriales. Se precisa un control efectivo de las enfermedades animales, la rastreabilidad y una garantía creíble de inocuidad alimentaria a fin de mejorar la confianza de los consumidores en la calidad e inocuidad de los cerdos.

Recuadro 22 Empoderar a las mujeres rurales artesanas mediante mejoras en la producción, procesamiento y exportación de lana y mohair en Tayikistán y Kirguistán

Desde 2009, el Centro Internacional de Investigación agrícola en las zonas secas (ICARDA), con apoyo del FIDA, ha puesto en marcha un proyecto cuatrienal destinado específicamente a mejorar los medios de vida y los ingresos de las artesanas rurales que procesan lana y mohair y a los pequeños criadores de cabras y ovejas en Tayikistán y Kirguistán, lugares donde la productividad de las razas locales es sumamente baja y el acceso a los mercados, limitado. La iniciativa estableció programas innovadores de cría comunitaria, en los que se incluyó a más de 2 500 agricultores de ocho aldeas, usando fecundación cruzada selectiva (con machos cabríos de cachemira de Altai, conocidos por la mayor calidad de su fibra) y técnicas de inseminación artificial con semen congelado importando de carneros muy productivos, para mejorar la productividad y calidad de los rebaños. Las cabras de cashgora mejoradas produjeron un 15 % más de fibra en comparación con las cabras locales, en tanto que el porcentaje de animales que produjo fibra blanca (más fácil de teñir) aumentó un 20 %. En

Kirguistán, el proyecto mejoró las razas de ovinos usando carneros Tian-Shan de alta calidad, lo que llevó a mejorar la lana y a mayores rendimientos de fibra y carne.

En este proyecto se trabajó con productores ganaderos para elaborar un modelo de procesamiento del mohair y el tejido de Cachemira a fin de obtener hilo de alta calidad, apto para la exportación, y con hilanderos y tejedores, a fin de desarrollar nuevas tecnologías de procesamiento del hilo para la confección de productos terminados, diseñadas para la reproducción y ampliación de escala. El proyecto ayudó a aumentar la eficiencia del procesamiento y a obtener productos de mayor calidad que están generando ingresos adicionales, incentivando a todas las partes interesadas en toda la cadena de valor, muchas de las cuales son mujeres, y funcionó como un catalizador para la reorganización del sector de las cabras de angora en la región.

Con la ayuda de este proyecto, más de 250 mujeres procesadoras y casi 150 criadores de cabras y ovejas, dueños de alrededor de 10 000 animales en total, se beneficiaron del proyecto comunitario innovador (hasta septiembre de 2013); el ingreso anual medio de las mujeres de Kirguistán aumentó 2,3 veces y el ingreso mensual de las mujeres de Tayikistán aumentó 1,3 veces⁴³.

Prioridades operacionales para la acción

En el avance hacia el desarrollo agrícola sostenible para la seguridad alimentaria y la nutrición, las respuestas prioritarias para los sistemas mixtos de explotación agrícola en pequeña escala son mejorar el acceso a recursos y servicios que les permitirán mejorar la productividad, evitar y controlar las enfermedades, mejorar el acceso a los mercados, ocuparse de la mitigación de la pobreza y reducir los daños al medio ambiente, así como crear resiliencia al impacto ambiental y climático. Desde esta perspectiva, las partes interesadas en diferentes niveles deberían reconocer y aprovechar el enorme potencial de la ganadería en sus diferentes funciones (como un activo y una red de seguridad, como tracción animal, como suministro de alimentos de origen animal y otros productos, incluidos la piel, lana o estiércol) y como medio para mejorar los medios de vida en los sistemas mixtos de explotación agrícola en pequeña escala.

En los hogares, es posible determinar cinco estrategias principales para mejorar los medios de vida, todas ellas estrechamente relacionadas con la seguridad alimentaria: intensificación de los modelos de producción existentes; diversificación de la producción y el procesamiento; ampliación de las granjas o del tamaño de los rebaños; mayores ingresos para las explotaciones (agrícolas y no agrícolas) y mayores posibilidades que permitan una salida completa del sector agrícola.

El papel de la agricultura en el desarrollo nacional se ve reflejado en una evolución ampliamente descrita y en gran medida aceptada, desde las sociedades *basadas en la agricultura*, a través de una fase de transición, hasta la situación de *urbanizadas* (véase el Recuadro 1 en el Capítulo 1). El crecimiento demográfico y de los ingresos y la mayor urbanización proporcionan oportunidades para que los pequeños productores se unan a esta vía evolutiva y aumenten su participación en los mercados, para que accedan a insumos y mejoren la producción y las ventas y, de este modo, mejoren sus medios de vida. Esta transformación estructural puede mitigar la pobreza rural y la inseguridad alimentaria, a medida que los pequeños productores mejoran su situación económica. También puede contribuir al surgimiento y desarrollo de la actividad económica rural mediante la mano de obra asalariada, el procesamiento de alimentos y las iniciativas de comercialización, así como el suministro de servicios no agrícolas para las comunidades rurales. Aunque existen datos empíricos limitados sobre los beneficios de una participación en el mercado de este tipo (Wiggins y Keats, 2013), existen suficientes pruebas empíricas para apoyar el argumento de que los efectos multiplicadores del crecimiento en las pequeñas explotaciones crearán trabajo tanto en las explotaciones como en las fases posteriores de procesamiento, comercialización, transporte y almacenamiento, e incrementarán la actividad económica por los efectos del consumo relacionados con mayores ingresos en las granjas y un mayor consumo que probablemente sea de bienes y servicios locales.

En el pasado, las políticas gubernamentales agrícolas, particularmente en las economías de la OCDE y las economías emergentes, tendieron a proporcionar apoyo público basado en el nivel de la producción agrícola, lo que favoreció a las explotaciones en gran escala sobre los pequeños productores. Más recientemente los gobiernos prestaron más atención a la función de la agricultura en pequeña escala en sus políticas y reconocieron la importancia de los productores en pequeña escala en la producción de alimentos y la generación de empleo. La drástica reducción de la pobreza

⁴³ Véase: <http://asia.ifad.org/web/1107-icarda/about>, <http://www.icarda.org/features/creating-opportunities-vulnerable-women#sthash.4Xv8SiN7.IT5GtYPd.dpbs>, <http://cac-program.org/news/detail/456>.

en Asia en los decenios recientes fue en gran medida el resultado de haber facilitado que los pequeños productores accedieran a mejores semillas y fertilizantes. Además, en el caso de China y de partes del sudeste asiático, las políticas gubernamentales descolectivizaron granjas, lo que permitió el establecimiento de explotaciones de menor tamaño y de derechos individuales sobre la tierra más fuertes. En los países del MERCOSUR se ha hecho hincapié en la producción familiar desde inicios del decenio de 2000, al suministrar servicios como extensión, acceso al crédito y seguros rurales en forma selectiva. En el Brasil, el 30 % del presupuesto del Programa Nacional de Alimentación Escolar debe invertirse en compras directas de productos de granjas familiares. Con este programa se alimenta a alrededor de 45 millones de alumnos por día en las escuelas públicas del Brasil; su presupuesto anual es de aproximadamente 1750 millones de USD. En este sentido, es un mercado importante para las granjas familiares y contribuye directamente a la seguridad alimentaria y la nutrición al mejorar la nutrición de los niños. En el Programa general para el desarrollo de la agricultura en África (CAADP), desarrollado a partir de la cumbre de la Unión Africana celebrada en Maputo (Mozambique) en 2003, también se puso de relieve la función de los productores en pequeña escala (CAADP, 2015).

Asimismo, en las políticas públicas se ha comenzado a prestar mayor interés a reformas normativas e institucionales que permitan la coordinación e integración de políticas y, de este modo, que estas se presten apoyo entre sí (en lugar de obstaculizarse) (HLPE, 2013a) y apoyen el desarrollo agrícola sostenible en las tres dimensiones de la sostenibilidad.

Las prioridades para la acción son:

- *Mejor acceso a los mercados y oportunidades de mercados más diversificados.* Los pequeños productores suelen tener un buen acceso a los mercados locales pero menor a las cadenas comerciales de mayor longitud, de manera que la cría de aves de corral y de cerdos en pequeña y gran escala seguirán coexistiendo en vías de desarrollo “múltiples” (FAO, 2008, 2014e). Los pequeños productores necesitan apoyo para mejorar su acceso a los mercados, la integración de la cadena de suministros y la comercialización. La diversificación de mercados también puede potenciar la diversificación y la sostenibilidad de los sistemas agrícolas.
- *Deberían fomentarse y mantenerse los derechos de tenencia seguros y el acceso equitativo a la tierra* para los pequeños productores y los pueblos indígenas, reduciendo las tendencias a la concentración de las tierras. Se precisa redistribuir tierras para mejorar el espacio social de la agricultura en pequeña escala sostenible (son fundamentales las políticas para orientar este proceso de cambio).
- *Diseñar vías de crecimiento factibles.* Los productores de aves de corral y cerdos en pequeña escala cuentan con varias vías de desarrollo posibles (FAO, 2008, 2014e), dependiendo de factores como los recursos disponibles, la elección de los mercados y la capacidad de los productores para invertir en sus empresas. Allí donde las operaciones comerciales industriales han invadido los mercados locales, los productores de ganadería intensiva en pequeña escala podrían trabajar con aquellos como proveedores por contrato (FAO, 2014d). Los resultados de la agricultura contractual son dispares: las experiencias de los criadores de aves de corral en los Estados Unidos de Norteamérica (Domina y Taylor, 2010) y en Sudáfrica (Bolton, 2015; Visser y Ferrer, 2015) muestran que los márgenes de beneficio pequeños, la dependencia exclusiva del productor respecto del proveedor, la gran variación de precios de los piensos y las bajas economías de escala de los productores intensivos de aves de corral en pequeña escala son todas barreras importantes para el desarrollo agrícola sostenible. En el informe del Grupo de alto nivel de expertos (2013a) se proporciona información sobre las condiciones económicas e institucionales para hacer que la agricultura contractual beneficie a los pequeños productores.
- *Reconocer, potenciar y facilitar el papel de las mujeres.* Los procesos de desarrollo participativos y que tengan en cuenta las cuestiones de género son esenciales. Estos deberían potenciar la autodeterminación de las mujeres (Njuki y Sanginga 2013; Njuki *et al.*, 2014). En las iniciativas destinadas a cuantificar y superar los obstáculos para el empoderamiento de las mujeres se han elaborado nuevas herramientas útiles para medir el empoderamiento de las mujeres mediante

índices, como el índice de empoderamiento de las mujeres en agricultura⁴⁴ y el índice de paridad de género⁴⁵ (IFPRI, 2012).

- *Mejorar la gestión de la salud de los animales.* La enfermedad de los animales es una causa muy importante de la reducción de la productividad en los sistemas de producción en pequeña escala. Por ejemplo, la mortalidad de los polluelos puede llegar al 80 % en los sistemas familiares de cría de aves de corral (de Bruyn *et al.*, 2015). Estas pérdidas se redujeron mediante intervenciones simples, como la vacunación de las bandadas (Pym y Alders, 2012). Estas intervenciones podrían usar recursos disponibles en el plano local, como la capacitación a las mujeres locales para que sean vacunadoras, el fomento del uso de piensos de calidad producidos localmente y su mejora y el uso de proveedores de materiales y servicios locales para la construcción de estabulaciones más adecuadas.
- *Alentar el uso de razas locales y más resistentes.* Usar y mejorar las razas locales, que son fuertes y resistentes a las enfermedades y capaces de afrontar condiciones ambientales severas en sistemas extensivos de escurrido en busca de alimento (de Bruyn *et al.*, 2015) de bajo costo (Ahuja y Sen, 2008). Usar piensos disponibles en el plano local para los sistemas extensivos de escurrido. Usar abono de los sistemas intensivos en pequeña escala como fertilizante en las granjas vecinas, con lo que dejarán de ser necesarios los sistemas de eliminación de abonos en las granjas y se contribuirá a la sostenibilidad del medio ambiente. Tal vez sea necesario hacer frente a las deficiencias de piensos aumentando el uso de forraje y subproductos de cultivos y agregando suplementos adecuados. En los sistemas de producción intensivos en pequeña escala con buena gestión y nutrición es esencial el acceso a razas con un coeficiente alimentario alto y a un suministro regular de pienso y productos farmacéuticos. La conservación de las razas locales puede mejorar la resiliencia al cambio climático y salvaguardar los recursos genéticos (Mtileni *et al.*, 2012; Pym, 2010).
- *Aplicar programas adecuados, adaptados y participativos que respondan* a las necesidades, percepciones, limitaciones, prioridades y condiciones locales de los agricultores (FAO, 2014a). Deberían elaborarse políticas y programas con una participación completa y directa de quienes se verán afectados por ellos. Las políticas que promuevan el crecimiento de la productividad y las inversiones tendrán que ir acompañadas de intervenciones en materia de protección social destinadas a la nutrición, la salud y la educación.
- *Facilitar la participación de los pequeños productores en el proceso político* de determinación, priorización y aplicación de las respuestas. Es necesario que las organizaciones de pequeños productores sean reconocidas y apoyadas, a fin de que su voz sea mayor en las plataformas y procesos de formulación de políticas. Un ejemplo de este enfoque es el uso de plataformas de innovación en el Instituto Internacional de Investigación en Ganadería. En las plataformas de innovación, múltiples partes interesadas (incluidos los agricultores) colaboran en la determinación, diseño y aplicación de medidas en pos de la realización de resultados en materia de desarrollo agrícola. Las plataformas de innovación han demostrado ser eficaces para resolver dinámicas desiguales en cuestiones de género (Mulema *et al.*, 2015) y resolver problemas de gestión de los recursos naturales en el desarrollo de la agricultura familiar (Misiko *et al.*, 2013).
- *Ofrecer programas de capacitación e información de buena calidad*, pertinentes para el nivel de educación y las circunstancias de los pequeños productores, que comprendan el aprendizaje práctico y a partir de las experiencias, con el seguimiento de los agentes técnicos (FAO, 2014a). Esto implica I+D de nuevas tecnologías y modelos de producción que sean apropiados para los sistemas en pequeña escala, así como que se disponga de sistemas de extensión y asesoramiento apropiados, que puedan facilitar la adopción de nuevas tecnologías.
- *Reorientar las políticas de desarrollo y los incentivos fiscales* hacia el diseño de sistemas agrícolas y alimentarios diversificados y resilientes.

⁴⁴ El índice de empoderamiento de las mujeres en agricultura mide los papeles y el grado de participación de las mujeres en el sector agrícola en seis esferas: 1) decisiones sobre la producción agrícola; 2) acceso a los recursos productivos y poder de adopción de decisiones en relación con estos; 3) control sobre el uso de los ingresos; 4) liderazgo en la comunidad y 5) uso del tiempo. También mide el empoderamiento de las mujeres en relación con los hombres dentro de los hogares.

⁴⁵ El índice de paridad de género es un subíndice del índice de empoderamiento de las mujeres en agricultura y refleja el porcentaje de mujeres que están tan empoderadas como los hombres en sus hogares. Muestra la brecha que es preciso cerrar para que las mujeres logren el mismo nivel de empoderamiento que los hombres.

4.4.2 Sistemas de agricultura pastoral

Situación actual

Los sistemas de agricultura pastoral obtienen una buena puntuación en términos sociales y de responsabilidad en la medida en que conserven las prácticas y culturas tradicionales y el empleo; no obstante, las mujeres sufren a causa de la iniquidad estructural y el acceso a la salud, la educación y otros servicios es bajo. Además, los pastores son vulnerables a la inseguridad, la marginación y el acceso inadecuado a la tierra y a los recursos en muchos países. Suelen tener poco acceso a servicios sociales, salud y educación. La eficiencia de los recursos tiende a ser baja en cuanto a rendimientos, aunque usan tierra cuyo valor para usos alternativos es bajo. Tienden a adaptarse a condiciones naturales frecuentemente duras y, por tanto, suelen ser muy resilientes, pero en muchos países enfrentan desafíos originados en las presiones de otras actividades económicas sobre la tierra y los recursos hídricos. Su dependencia relativamente baja de insumos adquiridos implica que estos sistemas pueden ser más resilientes y ajustarse a algunas perturbaciones externas, pero son vulnerables al cambio climático y a la escasa disponibilidad de agua y soportan un peso relativamente alto de enfermedades humanas y animales.

Prioridades operacionales para la acción

Si bien el pastoreo y el agropastoreo podrían presentar niveles de producción aparentemente bajos, pueden ser económicamente eficientes en la medida en que usen recursos que tengan bajo valor en usos alternativos (pocos insumos-poca producción). Además, reflejan conocimientos y valores culturales y tradicionales y, después de siglos de experiencia, están capacitados para adaptarse a condiciones severas. Sin embargo, para seguir siendo sostenibles en el futuro, los sistemas pastoriles tienen que integrar mejor todas las dimensiones del desarrollo sostenible: es preciso fortalecer los derechos de los pastores, mejorar las condiciones de salud y bienestar de los animales y mejorar el valor añadido de las actividades de los pastores mediante mejores conexiones con los mercados. Desde esta perspectiva, debería fortalecerse el diálogo entre la investigación aplicada y las organizaciones pastoriles, por una parte, para mejorar los conocimientos de los pastores sobre el modo de mejorar la productividad y rentabilidad y, por otra parte, para fomentar intercambios de experiencias y garantizar que los conocimientos especializados de los pastores no se pierdan o ignoren. La mayoría de las regiones debe trabajar mucho más para que sus políticas y acciones sean coherentes, lo que requiere una cooperación transfronteriza.

La presión sobre los recursos hídricos y territoriales y sobre los corredores para la trashumancia es muy fuerte. Esto genera conflictos importantes por el acceso a los pastizales y al agua entre cultivadores y pastores.

El cambio climático exacerbará estas tensiones y planteará mayores dificultades en el acceso a los recursos. En el Sahel, un aumento de las temperaturas promedio y sequías, tormentas e inundaciones más frecuentes tendrán repercusiones negativas para los animales y la disponibilidad de vegetación, lo que debilitará la resiliencia de los sistemas agrícolas (Plateforme Pastorale du Tchad, 2015) y significará un desafío para la equidad y responsabilidad sociales. Las políticas de apoyo de los sistemas silvopastoriles, cuando procedan, resultan prometedoras para restaurar la calidad de suelos y pastizales, mejorar la eficiencia de los recursos, fortalecer la resiliencia de los animales y de los ecosistemas agrícolas frente al cambio climático, las duras condiciones meteorológicas y la mala situación de los suelos.

Las prioridades para la acción son:

- *Mejorar la gobernanza y la seguridad* mediante la implicación de las sociedades pastorales en mecanismos de gobernanza participativos en los planos local, nacional e internacional, incluidos la mejora de los derechos de tenencia de la tierra y la descentralización, a fin de que las sociedades nómadas se integren por completo en la gobernanza de la tierra; otorgar una función más importante a la ganadería en los planes de desarrollo; difundir información sobre la gestión sostenible de los recursos y los derechos a la tierra de pastoreo.

Recuadro 23 Mejorar los sistemas de agricultura pastoral en el Sahel y el Sáhara

Los sistemas pastoriles en el Sahel y el Sáhara están muy extendidos en zonas áridas; con escasez e irregularidad de precipitaciones, recursos hídricos y recursos forrajeros naturales. Comprenden varios tipos de animales y conforman el modo de vida de las sociedades de pastores. Suelen ser móviles en los casos en los que los hombres y rebaños van detrás del agua y las pasturas en espacios con una disponibilidad muy amplia. La ganadería desempeña una función crucial en la economía de los países del Sahel: la contribución de la agricultura al PIB a veces supera el 44 % (SWAC-OCDE/CEDEAO, 2008). También es una de las principales actividades económicas, de la que dependen las poblaciones más pobres como fuente de alimento e ingresos monetarios.

Según la mayoría de los estudios (*Plateforme Pastorale du Tchad*, 2015; FAO/CIRAD, 2012) sobre las cuestiones relativas al desarrollo del pastoreo, existe un conjunto de desafíos relacionados entre sí, especialmente los siguientes: mitigar los conflictos entre pastores y otros agricultores; mejorar la penetración en los mercados urbanos; facilitar el acceso al agua y a la tierra y focalizar mejor los programas de emergencia para que se adapten más al desarrollo sostenible del pastoreo. Los programas de desarrollo deberían estar destinados a las sociedades pastorales vulnerables mediante la integración de principios sostenibles, incluido el fortalecimiento de la resiliencia del pastoreo al cambio climático.

Estos desafíos requieren una mayor participación de las sociedades de pastores nómadas, en particular en la adopción de decisiones en la gobernanza local, al mismo tiempo que se revitalizan políticas de descentralización inclusivas. Esto implica integrar, establecer y aplicar mecanismos transparentes a lo largo de toda la cadena de comercialización, intensificando el papel de los oficios y habilidades en las sociedades locales, especialmente las mujeres y los jóvenes, y promocionando el establecimiento y la participación de ONG representativas en la gobernanza, a fin de defender los derechos e intereses de los pastores (Cisse, 2008).

La resiliencia de las sociedades pastorales también puede mejorarse a través de movimientos transfronterizos seguros, el desarrollo de sistemas de seguros que incorporen características específicas de los pastores y nómadas, el fortalecimiento del diálogo entre centros de investigación aplicada y organizaciones de pastores con miras a establecer una transferencia dinámica de conocimientos y a la mejora de la productividad y rentabilidad de los sistemas pastoriles y, al mismo tiempo, la promoción del intercambio de experiencias en esta esfera entre países.

Esta mejora en el comercio puede hacerse al fomentar el desarrollo de productos del pastoreo y mejorar la coordinación, desarrollando sistemas de comercialización seguros relacionados con la trashumancia, fortaleciendo la capacidad de las organizaciones locales para dominar los procesos de comercialización y estableciendo un sistema común de precios que favorezca el desarrollo de agrupamientos regionales de productos locales, para ayudarlos a competir con los importados.

La sostenibilidad social es uno de los componentes más importantes sobre los cuales construir el desarrollo sostenible del pastoreo. Mejorar el acceso de los pastores a servicios públicos de salud humana y animal, educación y capacitación puede mejorar los vínculos socioculturales a partir del hecho de compartir recursos comunes.

Las prioridades de la aplicación empiezan al definir objetivos estratégicos para todas las políticas cuya finalidad es reducir la vulnerabilidad de los pastores y garantizar la sostenibilidad. Por tanto, es preciso priorizar las intervenciones de políticas y la planificación a fin de proteger los medios de vida de los segmentos más vulnerables de la sociedad y, simultáneamente, intentar la mejora de la productividad de los sistemas de producción pastorales y el acceso a los alimentos. Por último, el fortalecimiento de la gobernanza de las políticas de seguridad alimentaria y nutricional contribuirá a que la totalidad del proceso de las políticas sea más eficiente.

- *Mejorar las relaciones con los mercados* y crear opciones de mercados diversificados para valorar mejor la producción animal; promover el desarrollo y la comercialización de la producción nacional para abastecer los mercados urbanos; mejorar la seguridad sanitaria y alimentaria y las normas de calidad; focalizar mejor las inversiones en infraestructuras de mercado; alentar la inversión privada en la producción y distribución de piensos para el ganado; mejorar la transformación de productos animales (lecheros en particular) y aumentar la provisión y disponibilidad de productos y servicios zootécnicos y veterinarios.
- *Proporcionar el acceso de los pastores a los servicios públicos y protegerlo*. Esto comprende: mejorar los servicios relativos a la salud animal y humana y buscar innovaciones que atiendan a la unión entre ambos; intensificar la investigación de innovaciones en las políticas públicas de educación básica y capacitación vocacional de los jóvenes en las regiones de agricultura pastoral; fortalecer los vínculos entre normativas, cultura y gestión de los recursos compartidos y

fortalecer la capacidad de las organizaciones de la sociedad civil para participar en el desarrollo, la aplicación y el seguimiento de las políticas. El desafío central es proporcionar programas y servicios públicos de protección social (salud y educación) adaptados a las necesidades específicas de los sistemas y comunidades de pastores.

- *Proporcionar y proteger el acceso a los recursos pastoriles* (en especial agua y tierras) y asegurar la protección de los derechos consuetudinarios a las tierras y al agua de los pastores. Asegurar que la gestión de la tierra, las inversiones y los proyectos de desarrollo hidroagrícola tomen en consideración las preocupaciones de los pastores a fin de crear un pastoreo sostenible y mejorar la equidad y la responsabilidad sociales al integrar la trashumancia, la actividad forestal y la agricultura en el desarrollo territorial y, al mismo tiempo, respetar los derechos de los pueblos indígenas a la tierra y los recursos naturales de propiedad común.
- *Aplicar un sistema fiscal más justo* para los canales de comercialización de los productos ganaderos a fin de mejorar el valor añadido a través de la elaboración y comercialización de productos pastorales.
- *Focalizar mejor la asistencia de urgencia*, prestando atención a las características específicas de los sistemas de pastoreo en cuanto a resiliencia y vulnerabilidades en relación con las necesidades técnicas (sanidad ganadera, gestión social de los recursos hídricos y los pastizales), aspectos sociales (acceso de las familias de pastores y agropastores a servicios sociales básicos: salud, educación, higiene, agua y saneamiento) y económicos (vínculos entre ganadería y cereales) , todos ellos en diferentes escalas.
- *Elaborar estrategias de desarrollo que tengan en cuenta las necesidades específicas relacionadas con la movilidad de los sistemas pastoriles*. Las prioridades comprenden la necesidad de asegurar mejor el comercio transfronterizo, eliminar gravámenes ilícitos y, más generalmente, reducir el riesgo de robos al atravesar las fronteras entre países. Los gobiernos también deben fortalecer la cooperación entre estados para facilitar los movimientos transfronterizos de los pastores a fin de promover los intercambios regionales.

4.4.3 Sistemas de pastoreo comercial

Situación actual

Los sistemas de pastoreo comercial obtienen buenos resultados en cuanto a eficiencia de recursos cuando utilizan la tierra de bajo valor para usos alternativos. Algunos sistemas pueden mejorar el secuestro de carbono, la biodiversidad y los beneficios para el territorio. Pero otros sistemas de pastoreo comercial se asocian a la deforestación, los cursos de agua contaminados y la erosión del suelo como resultado de la sobrecarga. Su relativamente poca dependencia de insumos adquiridos implica que se trata de sistemas relativamente resilientes a las perturbaciones externas, pero que siguen siendo vulnerables al cambio climático. Además, los animales rumiantes son contribuyentes importantes a las emisiones de gases de efecto invernadero. Es más, cuando la expansión de estos sistemas desplaza a los pequeños productores y cuando las condiciones de contratación de los trabajadores de las granjas no están protegidas, los resultados en términos de equidad y responsabilidad sociales están comprometidos.

Prioridades operacionales para la acción

Con objeto de avanzar en el desarrollo agrícola sostenible para la seguridad alimentaria y la nutrición, las prioridades para los sistemas de pastoreo comerciales son: lograr un mejor equilibrio entre la base de recursos naturales, el mantenimiento de los ecosistemas y la densidad de pastoreo; mejorar la diversidad genética y las prácticas de alimentación de los animales; proteger y promover los derechos sobre las tierras y los derechos a los recursos naturales de los pueblos indígenas y mejorar las condiciones laborales y la seguridad del empleo (equidad y responsabilidad sociales) y, simultáneamente, aumentar la productividad global (eficiencia de los recursos).

Las prioridades para la acción son:

- *Mantener y mejorar las prácticas de gestión de los pastizales*. Las recientes experiencias han mostrado que diferentes niveles de intensificación pueden mejorar enormemente la producción ganadera en pastizales naturales. Como se ve en algunos sistemas de producción de carne de vacuno, en algunos casos la producción ganadera puede cuadruplicarse sin recurrir a insumos externos, basándose, en cambio, en controlar la carga ganadera y en gestionar la vegetación

natural (Carvalho et al., 2008, 2011). Los beneficios adicionales comprenden una mejora de la salud del suelo.

- *Contribuir a la mitigación del cambio climático y a la adaptación al mismo mediante el manejo de los pastos.* Mejorar la dieta del ganado puede reducir las emisiones de gases de efecto invernadero que se originan en la fermentación entérica y mejorar las reservas de carbono en los suelos. Un mejor manejo de los pastos puede aumentar la eficiencia del pastoreo, lo que asegura una mayor disponibilidad de forraje en los períodos de variabilidad climática (Herrero et al., 2016).
- *Mejorar la carga y la gestión de los ecosistemas de pastizales para rumiantes* (véase el Recuadro 24) como un método eficiente y sostenible de producción de proteínas de alta calidad con un mínimo (e incluso positivo) impacto ambiental. Como sostuvieron Tilman et al. (2002), la cría de rumiantes en pastizales puede aprovechar la alta eficiencia de los intestinos de los rumiantes para convertir forraje de baja calidad en alimentos para los seres humanos de alto contenido proteico, incluidos productos lácteos y cárnicos.
- *Desarrollar un sistema agrícola-ganadero-forestal integrado* (véase el Recuadro 11), lo que implica la integración de tres actividades productivas en la misma tierra: agricultura, ganadería y actividad forestal. El ganado puede beneficiarse con la sombra de los árboles y, por consiguiente, perder menos grasa cuando hace mucho calor. También puede beneficiarse con pastizales de mejor calidad, lo que mejora la capacidad de las explotaciones y reduce la edad de la matanza. Además, la rotación de los cultivos mediante la labranza directa reduce la degradación del suelo y da lugar a efectos positivos en el medio ambiente. Los cultivos anuales proporcionan retornos rápidos a los productores, que amortizan el costo de adaptar zonas degradadas y convertirlas en un sistema agrícola-ganadero-forestal integrado. En el plazo medio, el productor obtiene ganancias de la ganadería, en tanto que la actividad forestal tiene rendimientos en el largo plazo, además de ser una importante fuente de energía que puede extraerse de la biomasa asociada a ella. El sistema también genera empleo para trabajadores cualificados y competentes, lo que mejora las condiciones socioeconómicas de los trabajadores rurales (Ortiz y Alfaro, 2014).
- *Proteger los bosques naturales frente a la deforestación.* Los pastizales, otros ecosistemas nativos y zonas con gran valor de conservación quedan protegidos frente a la conversión y degradación de la tierra (véase el Recuadro 25).

Los principales méritos de los sistemas de pastoreo comerciales residen en el uso de pastizales que pueden tener un valor relativamente bajo para actividades alternativas, el mantenimiento de la calidad del suelo y la huella ambiental relativamente baja de los sistemas extensivos. No obstante, la contribución a las emisiones de gases de efecto invernadero por animal rumiante es relativamente alta, existen riesgos de densidad de carga ganadera demasiado alta en tierras frágiles, y la deforestación y el desplazamiento de los pueblos indígenas de sus tierras (particularmente de sus zonas de uso consuetudinario) se dan con demasiada frecuencia, así como las malas condiciones de los trabajadores contratados. En muchos países, el sector ganadero ha empezado a tomar medidas voluntariamente a fin de mejorar la sostenibilidad del medio ambiente, aunque todavía muy a menudo esto se hace en el nivel de los proyectos piloto. En diferentes países las políticas han variado considerablemente. En el caso del sector de carne de ovino de Nueva Zelanda, la política consistió en reducir el apoyo al sector y su protección, lo que dio lugar a que los productores se vieran expuestos a las fuerzas del mercado y, por consiguiente, tuvieran que realizar cambios en sus prácticas productivas y en la comercialización, pero complementadas con leyes en materia de medio ambiente. En muchos países se ha prestado especial interés a mejorar la eficiencia de los recursos, incluida la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, mediante la difusión de información sobre la adopción de las mejores prácticas (carga ganadera óptima, pastizales mejorados, manejo del pastoreo, mejoras genéticas) y sobre la mejora de la resiliencia mediante la adaptación a las sequías e inundaciones (adaptación y preparación), así como algunos progresos limitados en el tratamiento de los derechos de los trabajadores en algunos países.

Recuadro 24 Sostenibilidad en el sector de la carne de ovino en Nueva Zelanda

La cifra de ovinos en Nueva Zelanda alcanzó un máximo de 70,2 millones en 1982, reforzada por una serie de subsidios y apoyo a las explotaciones en ese momento. A partir de 1984, en el marco de un amplio proceso de reformas económicas, estas medidas de asistencia se eliminaron por completo, de manera que en 1990 se habían disipado esencialmente los efectos del apoyo. En ese momento, los rebaños de ovinos del país contaban con 57,9 millones de cabezas. Durante los siguientes 25 años, la cantidad de ovinos disminuyó a la mitad (hasta 29,8 millones en 2014), pero los niveles totales de producción de carne de cordero se redujeron solo marginalmente (menos del 7 %).

A partir de 1984, en una situación de precios mundiales bajos para la carne ovina y de elevados costos presupuestarios para el Estado, mediante una reforma gubernamental se eliminaron medidas de apoyo financiero, incluso a otros productos agrícolas, y se aplicaron otras medidas generales de reforma económica. De modo que los productores agrícolas se vieron expuestos a las fuerzas del mercado, sin medidas de apoyo. Esta orientación al mercado forzó a los productores a realizar cambios en sus prácticas de producción y en la comercialización.

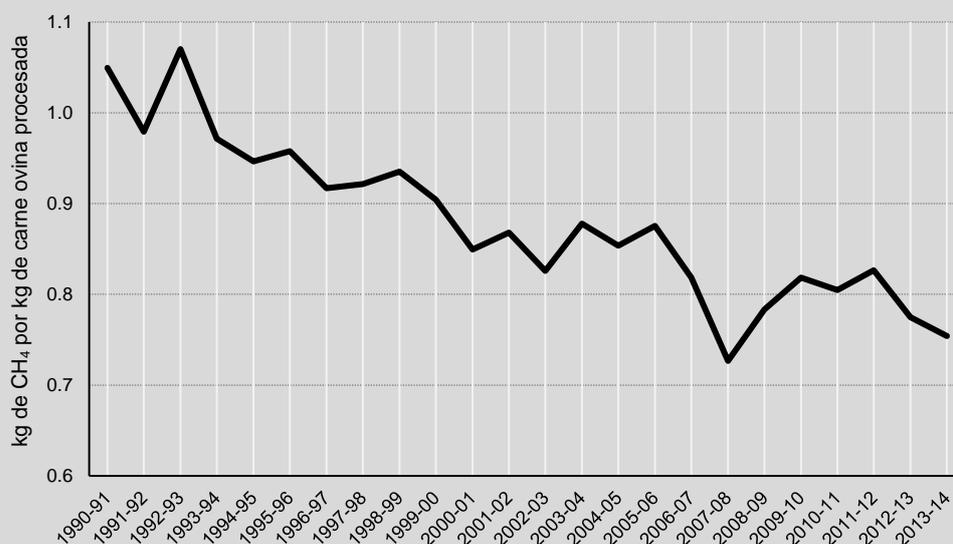
Realizaron ajustes en los sistemas de gestión a fin de mejorar la productividad de sus rebaños de ovinos y la rentabilidad de sus operaciones. El nuevo régimen orientado al mercado mostró que se estaba criando mucho ganado ovino en tierras que eran demasiado marginales como para resultar rentables. Asimismo, en muchas zonas la densidad de carga ganadera (ovino por hectárea) era demasiado alta para que el rendimiento fuese óptimo: esta sobrecarga llevó a porcentajes menores de natalidad, menores tasas de crecimiento de los corderos, menor peso en matadero en el momento de la matanza, erosión del suelo en tierras frágiles y contribuyó a la contaminación de los cursos de agua. La experiencia reveló que un mejor manejo del pastoreo podría tener consecuencias positivas en estas medidas relativas al rendimiento.

La industria empleó diferentes enfoques, como la reducción de la cantidad de ovinos en el margen no rentable; dejar de criar en tierras marginales (demasiado escarpadas, demasiado remotas, demasiado secas o con suelos de fertilidad muy baja); mejorar el rendimiento de los rebaños (fertilidad, tasa de crecimiento, peso en matadero) mejorando el contenido y la producción de los pastizales; mejor manejo del pastoreo (vallado, pastoreo de rotación); mejora genética y reducción de la densidad de carga ganadera (hasta un nivel óptimo).

El rendimiento de la producción mejoró y los resultados mostraron que la mayoría de los productores recuperó la rentabilidad en la mayoría de los años después de un período de transición inicial y, en algunos casos, difícil.

Un estudio de análisis del ciclo vital que calculó las emisiones de gases de efecto invernadero originados en la producción de ovinos mostró que las emisiones de metano (un gas de efecto invernadero principal que tiene como fuente los animales rumiantes) por kilogramo de carne de cordero procesada se habían reducido en un período de 23 años (véase la figura), debido a las mejoras en la productividad explicadas más arriba.

Emisiones totales de metano de la producción ovina en Nueva Zelanda por kg de carne procesada



Los productores de ovinos de Nueva Zelanda también están aplicando prácticas dirigidas a la mejora del medio ambiente y, por ende, a intensificar la sostenibilidad de la producción. Beef and Lamb New Zealand, una organización sectorial, elaboró una estrategia ambiental para permitir la eficiencia y rentabilidad del sector de la carne de ovino y de vacuno y, al mismo tiempo, gestionar de manera sostenible el aire, el suelo y el agua, así como los recursos naturales. Entre los mecanismos pueden citarse el suministro de herramientas y servicios que ayuden a los productores de carne de ovino y de vacuno y el desarrollo de una herramienta de medición dentro de las explotaciones para realizar un seguimiento de la eficacia de las iniciativas dirigidas al logro de las metas ambientales.

Fuente: Servicio económico de Beef + Lamb New Zealand, Ministerio de Medio Ambiente de Nueva Zelanda.

Recuadro 25 Ganadería y deforestación: vías para carne de vacuno sostenible en la Amazonia brasileña

Según el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Abastecimiento (MAPA), se calcula que en 2020 la participación del Brasil, el segundo mayor productor de carne de vacuno del mundo, en la producción mundial de carne de vacuno será del 44 %. En los últimos 20 años, se ha perdido alrededor del 10 % del bosque amazónico brasileño y más de la mitad de esta pérdida se debió a la conversión de los bosques en pastos para ganado vacuno (Faminow y Vosti, 1998).

Durante el último decenio se adoptaron medidas de magnitud para reducir la deforestación mediante la intervención en dos esferas:

- i) Políticas estatales para la reducción y el seguimiento de la deforestación a fin de mejorar la gobernanza ambiental (Cumplimiento del código forestal) y mejora de la capacidad técnica de las administraciones (federal, estatales y municipales) a fin de ayudar a los criadores y vendedores de ganado, así como a otras partes interesadas de la cadena de valor de la carne de vacuno, a preservar los ecosistemas naturales y, con ello, mejorar la productividad de la producción bovina.
- ii) El desarrollo y la adopción de nuevas tecnologías para intensificar la producción y mejorar la calidad de los pastizales a fin de aumentar la eficiencia de la cría de ganado vacuno y, por consiguiente, reducir la deforestación.

Desde 1965, el Código forestal del Brasil obliga a los dueños de tierras en el Amazonas a dejar entre el 50 % y el 80 % de sus propiedades con cubierta vegetal natural. Con la aprobación del nuevo Código forestal del Brasil en enero de 2010, y con el registro ambiental obligatorio de las granjas rurales (*Cadastro Ambiental Rural*, Código forestal CAR), se ha incrementado el cumplimiento. El nuevo sistema exige que los dueños de tierras se inscriban en un registro, lo que permite el seguimiento de la deforestación legal e ilegal y del cumplimiento de los reglamentos ambientales y una producción más responsable. En 2014, la mayoría de los criadores en la Amazonia estaban muy cerca del límite del 20 % permitido por la legislación para la conversión en pastizales.

En la Conferencia sobre el Clima de Copenhague de 2009 (COP 15), el Brasil se comprometió a reducir voluntariamente las emisiones de gases de efecto invernadero entre el 36 % y el 39 % para el año 2020. Entre otras medidas, esto significa reducir la deforestación en la Amazonia (80 %) y el *cerrado* (40 %); la restauración de los pastizales degradados (unos 80 millones de ha); una aplicación amplia de las buenas prácticas agrícolas brasileñas; la reducción del consumo de energía; la estabilización de la proporción de fuentes de energía renovables en la matriz energética y un mayor uso de biocombustibles.

Para cumplir con estos compromisos de reducción de los gases de efecto invernadero, el Brasil lanzó el programa ABC en 2010, de financiación de préstamos con interés bajo para las actividades que incluyeran la promoción de prácticas de cría de ganado más sostenibles, con tres líneas crediticias específicas para apoyar la rehabilitación de las tierras de pasto degradadas, la integración de cultivos, ganadería y actividad forestal y el tratamiento de los residuos del vacuno para la generación de energía.

El Grupo de trabajo brasileño sobre ganadería sostenible (GTPS, *Grupo de Trabalho da Pecuária Sustentável*), una iniciativa de asociación de múltiples partes interesadas, que comprende 900 productores en un millón de hectáreas en cinco estados brasileños (Mato Grosso, Mato Grosso del Sur, Pará, Rondonia y Bahía), promueve principios, normas y prácticas en común para que sean adoptados por sus miembros a fin de contribuir a sistemas de cría de vacuno sostenibles, que sean respetuosos con el medio ambiente, económicamente viables y socialmente aceptables.

4.4.4 Sistemas de cría intensiva de ganado

Situación actual

Los sistemas de cría intensiva de ganado tienen buenos resultados en cuanto a la eficiencia de recursos cuando se miden según indicadores convencionales de productividad (producción económica por unidad de insumo o insumos) y según algunos impactos ambientales por kilogramo producido (como, por ejemplo, en emisiones de gases de efecto invernadero). Pero, en general, los sistemas de cría intensiva de ganado tienen resultados menos buenos cuando se los mide de manera más amplia, considerando los efectos ambientales globales. Es más, el alto grado de especialización y la dependencia de insumos adquiridos, características típicas de la producción intensiva, los convierten en menos resilientes y más vulnerables a algunas perturbaciones económicas externas, en tanto que la equidad y responsabilidades sociales pueden verse comprometidas. Por ejemplo, es preciso mejorar algunos aspectos de las condiciones de los trabajadores contratados en las explotaciones, así como del bienestar de los animales. Los sistemas intensivos también están involucrados en el uso de niveles elevados de sustancias antimicrobianas y en el aumento del riesgo de aparición de enfermedades animales.

Recuadro 26 Cambio en la estructura del sector porcino en China

En la ganadería china predominaba la producción porcina en las regiones agrícolas con una pequeña contribución de la producción no porcina de las zonas de pastoreo. En 1980, la producción total de carne era de 12,05 millones de toneladas, entre las cuales el cerdo suponía el 94 %, con 11,34 millones de toneladas. No obstante, la relativa importancia de la producción de cerdos disminuyó gradualmente en tanto que la producción total de carne mostró un fuerte crecimiento por más de tres decenios. En 1990, la producción total de carne había aumentado a 28,6 millones de toneladas, es decir que se había más que duplicado en 10 años, en tanto que la proporción de cerdo había disminuido al 80 % (22 millones de toneladas). Durante los últimos 10 años del siglo XX, la producción total de carne se incrementó hasta los 60,1 millones de toneladas, nuevamente más del doble en 10 años, en tanto que la proporción de cerdo siguió disminuyendo hasta el 66 % (39,7 millones de toneladas). El crecimiento de la producción total de carne se ralentizó un poco durante los primeros 13 años del siglo XXI y llegó a 85,4 millones de toneladas en 2014, en tanto que la proporción de la producción de cerdo se mantuvo en el mismo nivel del 65,1 % (Oficina estatal de estadísticas, 2015).

La producción de cerdo estaba dominada por la cría doméstica; en casi todos los hogares agrícolas se criaban uno o dos cerdos por año. La producción doméstica fue esencial para la supervivencia de los pequeños productores, dado que no solo era la fuente principal de ingresos monetarios muy necesarios, sino también la principal fuente del abono necesario para los cultivos. La producción doméstica de cerdos era rentable, no solo porque el costo de oportunidad del empleo era bajo e, incluso, insignificante, sino también porque el uso de piensos comerciales era muy limitado al emplearse generalizadamente los residuos domésticos. Más importante aún, el abono generado por la producción doméstica fue crucial para los cultivos en las granjas, al igual que en el pasado. En muchos casos, el valor del abono proveniente de la producción doméstica de cerdos era tanto como el del propio cerdo.

La situación ha cambiado totalmente en los últimos tres decenios. Más de 300 millones de trabajadores rurales han encontrado trabajo fuera de las granjas, con frecuencia muy lejos de sus hogares, y la cantidad de fertilizantes químicos utilizada por hectárea de área sembrada ha aumentado de 86 kg en 1980 a 359 kg en 2013. La producción doméstica de cerdos ha perdido su importancia para los pequeños productores, puesto que estos han encontrado mejores oportunidades para usar su mano de obra y ya no dependen del abono. Después de la enorme migración del campo a la ciudad, los costos de oportunidad de la cría de cerdos, de la recolección de material de plantación para abono y de la aplicación del abono han aumentado considerablemente. Según el Departamento de Precios de la Comisión de Desarrollo Estatal y Reforma (2015), los salarios de la producción agrícola en 2014 eran cuatro veces más altos que en 2004. Y como la cantidad de personas por hogar ha disminuido porque algunos miembros trabajan al menos parcialmente fuera del hogar, la cantidad de residuos domésticos también se ha reducido y se ha vuelto irregular, de manera que la disponibilidad de alimentos para la producción doméstica de cerdos también ha disminuido.

Como resultado de esto, la producción de cerdos ha sufrido un cambio desde la producción doméstica a la producción comercial de gran escala. Según el *Animal Husbandry Yearbook*, la cantidad de hogares o empresas con una producción anual de más de 50 000 cerdos aumentó de 16 en 2001 a 187 en 2012; los que tienen una producción anual de entre 10 000 y 50 000, entre 3 000 y 9 999 y entre 500 y 2 999 aumentaron de 747 a 4 363, de 2 798 a 19 735 y de 22 956 a 231 271 respectivamente, en el mismo período. A modo de comparación, el número de hogares en los que se crían menos de 50 cerdos por año era solo de 51,9 millones, menos del 20 % del total de hogares rurales. Las estadísticas indican que aproximadamente 30 millones de hogares agrícolas abandonaron

la producción de cerdos en los 5 años que van de 2007 a 2012 (Comité Editorial del Animal Husbandry Yearbook, 2014). Podría suponerse razonablemente que aquellos hogares que abandonaron la producción de cerdo originalmente realizaban la cría doméstica de estos animales, es decir, criaban uno o dos cerdos por año en su tiempo libre y con residuos domésticos.

La estructura cambiante del sector ganadero en China tal vez haya llevado a problemas serios en la contaminación difusa, ya que el abono dejó de usarse como fertilizante y las granjas de cerdos grandes e intensivas no necesariamente están ubicadas en las principales regiones agrícolas. El tratamiento adecuado del abono es muy costoso si la producción agrícola intensiva no puede utilizar todo el abono que ella misma genera y su escala no es lo suficientemente grande como para procesar el abono para uso comercial. Debido al refuerzo de los reglamentos ambientales en las regiones más contaminadas, cerraron muchos establecimientos agrícolas de cría intensiva de cerdos en la provincia de Zhejiang a comienzos de 2015, lo que llevó a un aumento importante del precio del cerdo. Se espera que un endurecimiento de los reglamentos ambientales pueda producir una ulterior reestructuración del sector: más expansión y concentración de la producción de cerdos puede llevar al procesamiento del abono como fertilizante comercial y puede ser rentable dada la economía de escala, y la reubicación de la producción de cerdo de gran escala puede reducir los costos de la recolección del abono y de la distribución del fertilizante producido a partir del abono.

Si sucediera esto, la reestructuración ulterior del sector porcino podría reducir el nivel de la contaminación difusa a causa de una mejor utilización del abono y de la posible reducción de la aplicación de fertilizantes químicos.

Recuadro 27 Sistemas de cría intensiva de ganado en Europa

En Europa la cría de cerdos, aves de corral y, en mucha menor medida, vacas lecheras se suele realizar en la mayoría de casos mediante sistemas intensivos. Estos sistemas muestran una cada vez mayor concentración en cuanto a tamaño y ubicación, alta productividad, maximización de márgenes financieros, integración en las cadenas de suministros y un modelo de desarrollo propulsado por las principales investigaciones y los grupos multinacionales de procesamiento de alimentos. Por ejemplo, en 2010, el 43 % de todos los cerdos de Francia se criaba en granjas con más de 1 000 cerdos cebados, en comparación con el 81 % en Dinamarca, el 63 % en los Países Bajos, el 75 % en España y el 44 % en Alemania. Un productor francés actualmente produce un promedio de 100 kg de cerdos en canal por hora trabajada (50 minutos por cerdo), similar a la producción de España o Alemania, pero mucho menor que la de los productores de Dinamarca o los Países Bajos (135 a 140 kg, 35 minutos por cerdo) (IFIP, 2013). En los países del sur y del este de Europa todavía predomina la cría de pequeña escala, aunque la producción de cerdos y productos lácteos es intensiva en España y en la reconversión de las antiguas granjas estatales o colectivas en Europa oriental.

La producción lechera va pasando lentamente hacia una producción más intensiva, con alguna resistencia, sobre todo en Francia. El tamaño promedio de los rebaños sigue siendo bajo en Europa: 60 vacas lecheras en Francia, muy similar a Irlanda y un poco menos que en los Países Bajos (80 vacas). Los rebaños más grandes se encuentran en Dinamarca (150 vacas en promedio) y en los estados del norte y el este de Alemania, en los que varios establecimientos tienen más de 2 000 o 3 000 vacas. El número de granjas lecheras ha caído anualmente a pesar de la introducción de cuotas lácteas en 1984: del 13 % en España, 8 % en Dinamarca, 7 % en Italia y en el Reino Unido, 6 % en los Países Bajos y 5 % en Francia (Institut de l'élevage, 2007, 2013). La eliminación de las cuotas lácteas en 2015 probablemente aumente la concentración tanto en el tamaño como en la ubicación de las granjas lecheras.

Sin embargo, cabe destacar tres características importantes de los sistemas ganaderos europeos. Primero, existe una gran diversidad, en particular en los sistemas lecheros, que va desde explotaciones generalmente confinadas en los Países Bajos y Dinamarca, a sistemas principalmente de pastoreo en Francia e Irlanda. Segundo, se insiste cada vez más en el etiquetado de calidad de la producción, tanto para la de carne de aves de corral como la porcina. Por ejemplo, en Francia, el 30 % de los pollos vendidos está certificado con una etiqueta de calidad relacionada con el método de producción. Tercero, se presta cada vez más atención a las cuestiones mundiales y ambientales, al bienestar de los animales y a las preocupaciones respecto de que el progreso técnico está generando "máquinas de producir animales" y "granjas fábrica" (Porcher, 2011). Estas cuestiones también se ven alimentadas por la presión de ONG que abogan por una reducción del consumo de carne motivada en el bienestar de los animales, los métodos de producción o el impacto ambiental, así como las repercusiones en la salud. Un resultado ha sido la reducción del uso de antibióticos en los sectores de cría de cerdos danés y holandés (véase en el texto a continuación).

Aun cuando los sistemas intensivos hacen que bajen los precios al consumidor y se refuercen los suministros y la calidad, la Unión Europea, los gobiernos nacionales y los supermercados han impuesto o han exigido normas y reglamentos estrictos en materia de métodos de producción, lo que

ha dado lugar a preocupaciones en cuanto a la menor competitividad de la producción europea debido a los mayores costos.

Para hacer frente a los desafíos de los sistemas ganaderos intensivos, el Grupo de Acción Animal, un grupo de reflexión europeo que reúne a la mayoría de las grandes organizaciones de investigación de la ganadería, ha propuesto maneras de hacer frente a los retos de la competitividad y la reducción de los impactos ambientales y de mejorar el bienestar de los animales mediante el desarrollo de modelos técnicos alternativos eficientes desde el punto de vista ecológico, que empleen variables de valoración con criterios múltiples. Otros proponen el desarrollo de la cría de ganado de precisión (Lokhorst y Groot Koerkamp, 2009), que puede generar beneficios en cuanto a la productividad del trabajo (robótica), con la capacidad de realizar un seguimiento de los parámetros vitales y la eficiencia técnica y la salud de cada animal (con programas informáticos y sensores para el apoyo a la adopción de decisiones).

Estos desafíos se basan en tres principios: estudiar modelos alternativos de producción de híbridos con objetivos más amplios que la competitividad y el precio; desarrollar una investigación participativa, en la que se incluya a los productores, otras partes interesadas y ONG, y las autoridades locales y regionales, con objeto de definir situaciones posibles para la cría de ganado a nivel regional y nacional (Darnhofer *et al.*, 2012) y elaborar metodologías para diseñar sistemas innovadores en las granjas y en el nivel regional (Bos *et al.*, 2012) y determinar recursos para ayudar a las vías de transición (Elzen *et al.*, 2012; Coquil *et al.*, 2014).

Prioridades operacionales para la acción

En el avance hacia el desarrollo agrícola sostenible para la seguridad alimentaria y la nutrición, los sistemas de cría intensiva de ganado tendrán que internalizar los factores externos de manera que mejore su impacto ambiental. Las prioridades para los sistemas de cría intensiva de ganado son: reducir los daños ambientales, especialmente la contaminación del agua y las emisiones de gases de efecto invernadero, incluido el mejoramiento de las prácticas de alimentación y cría; mejorar la situación sanitaria de los animales y su bienestar; reducir los riesgos de la resistencia a los antimicrobianos; fomentar acuerdos internacionales para facilitar condiciones comerciales de menor riesgo; abordar a la concentración de los mercados y mejorar las condiciones laborales. Sigue siendo importante aumentar la productividad. Encarar estas prioridades implica un grado de transformación de los sistemas de cría intensiva, lo que no será fácil de lograr en el nivel de cada granja, aunque en general existe algún margen de ajuste en aras del cambio. La mayoría de estas esferas prioritarias exigirán intervenciones en todo el sistema.

Las prioridades para la acción son:

- *Invertir en I+D* a lo largo de toda la cadena alimentaria para lograr un equilibrio entre el aumento de la producción y la reducción del daño ambiental, en particular la necesidad de reducir las pérdidas y el desperdicio de alimentos.
- *Ampliar la cría de ganado de precisión* (Lodhorst y Groot Koerkamp, 2009), con la capacidad de hacer un seguimiento de la eficiencia técnica de cada animal.
- *Aplicar medidas para reducir el uso profiláctico de antibióticos en el cuidado animal*. Los ejemplos de Dinamarca (una disminución del 51 % en el empleo de sustancias antimicrobianas en cerdos entre 1992 y 2008 y del 90 % entre 1995 y 2008 en aves de corral) y de los Países Bajos (disminución del 56 % en ventas de antibióticos para cría de ganado entre 2007 y 2012) muestran que es posible lograr mejoras importantes sobre la base de ejemplos concretos (O'Neill, 2015; O'Neill, 2016).
- *Mejorar el bienestar de los animales* en los sistemas de cría intensiva de ganado, de conformidad con las directrices y las mejores prácticas de la OIE, así como de las normas nacionales, a partir de la investigación científica más reciente.
- *Reducir los efectos ambientales de los sistemas de cría intensiva de ganado al:*
 - Fomentar el reciclado de nutrientes y residuos animales, por ejemplo, para fertilizar pastizales, y el uso de forraje y leguminosas de grano para aumentar el nitrógeno en suelos (Peyraud *et al.*, 2014) a fin de reducir la necesidad de nitrógeno mineral; investigar las posibilidades de exportar residuos animales como fertilizante para otras granjas u otras regiones agrícolas; beneficiarse con el posible acoplamiento de los ciclos de carbono y nitrógeno en los pastizales y en los sistemas de cultivos para ganadería (Soussana y Lemaire, 2014).

- Fomentar la transformación de los sistemas intensivos mediante la integración de la producción ganadera y de cultivos (por ej., Smith *et al.*, 1997; Devendra y Thomas, 2002; Lemaire *et al.*, 2014; Peyraud *et al.*, 2014) y la adopción de prácticas agronómicas utilizadas en estos sistemas agrícolas mixtos, que son los más eficientes en el uso de nutrientes.
- Aumentar la sostenibilidad de la producción de piensos. Por ejemplo, la producción de soja se ha extendido de considerablemente a causa de la mayor demanda de alimentos para ganado. La producción de soja se asocia con niveles altos de empleo de plaguicidas y grandes emisiones de gases de efecto invernadero, relacionados en parte con el cambio en el uso de la tierra por la expansión de la producción. Los sistemas en los que no se realiza labranza reducen las emisiones de gases de efecto invernadero y, junto con los sistemas de producción agrícola diversificados, el uso cuidadoso de fertilizantes y una rotación de cultivos de poco rastrojo (soja) con cultivos de mucho rastrojo (trigo, maíz), constituyen oportunidades para limitar el daño al medio ambiente de la producción de soja (Banco Mundial/CIAT/CATIE, 2014).

Las principales ventajas de los sistemas intensivos residen en que se asocian a menores precios reales a lo largo del tiempo para los consumidores, una calidad pareja, fiabilidad durante todo el año y, por tanto, contribuyen de manera notable a la seguridad alimentaria y la nutrición. Esto se debe a su productividad elevada, unida a su dependencia de tecnologías innovadoras y mecanización, pero también a su sistemática externalización de costos. Dado que existen preocupaciones en cuanto a la sostenibilidad de los recursos de que depende el sector ganadero, la huella ambiental de los sistemas intensivos y sus efectos en las zoonosis, la salud y el bienestar de los animales, los gobiernos han impuesto cada vez más normas, reglamentos y penalizaciones financieras a la producción, los métodos de confinamiento, la ubicación y los efectos ambientales de las explotaciones de cría intensiva de ganado. El propio sector ganadero ha iniciado voluntariamente la adopción de medidas para mejorar la sostenibilidad del medio ambiente y el bienestar de los animales. Sin embargo, la sostenibilidad de la producción se ve especialmente comprometida en los países en los que no se imputan a los productores las externalidades ambientales negativas, incluidos los casos en los que los subsidios ligados a la producción no están condicionados por el desempeño ambiental.

4.5 Comentarios finales

En este capítulo se pone de manifiesto que existen posibles vías hacia el desarrollo agrícola sostenible, con soluciones acreditadas en todos los sistemas de producción agrícola. Aun cuando las vías para el desarrollo agrícola sostenible deban adaptarse a cada contexto, una solución utilizada en una determinada región o sistema también puede servir de inspiración para las partes interesadas cuando elaboran vías para el desarrollo agrícola sostenible en otro contexto.

La diversidad de los tipos de granjas en el mundo previene ante las generalizaciones en relación con las vías y las respuestas en pos del desarrollo agrícola sostenible, aun cuando tal vez puedan hallarse ante desafíos similares. También existen diferencias dentro de sistemas agrícolas particulares, de manera que el contexto constituye una consideración fundamental. Ninguna vía ofrece la solución milagrosa para todos los países y sistemas agrícolas. Pero es fundamental que las vías elegidas se basen en pruebas científicas y en conocimientos empíricos.

Los países no parten de la nada y no pueden darse el lujo de elegir vías que sean las mejores en aras del desarrollo agrícola sostenible para la seguridad alimentaria y la nutrición. Deben trabajar a partir de lo que son ahora y considerando el panorama político e institucional en el que se adoptarán y aplicarán las decisiones para el futuro previsible. Todas las partes interesadas tendrán que mejorar situaciones progresivamente, usando los instrumentos y enfoques que probablemente las lleven a resultados de alto impacto para la seguridad alimentaria y la nutrición, y recordando la importancia del cambio en el largo plazo y de los efectos dinámicos.

En un determinado contexto, región o sistema, las respuestas tendrán que abordar simultáneamente retos múltiples, tanto mundialmente como en el plano de los sistemas de producción agrícola. En un mundo ideal, la finalidad sería encontrar y entregar soluciones en las que todos ganen en todas las dimensiones del desarrollo agrícola sostenible. Pero en la práctica, habrá que realizar compensaciones, lo que significa tomar opciones difíciles. Por ejemplo, la búsqueda de la eficiencia económica puede ser a expensas de la preservación del modo de vida de las partes interesadas en las tres dimensiones de la sostenibilidad: económica, ambiental y social.

CONCLUSIÓN Y PERSPECTIVAS FUTURAS

El desarrollo agrícola es un problema especialmente complejo, ya que requiere una perspectiva a largo plazo, integrada y amplia. Esto significa que existe la necesidad de adoptar una visión muy amplia del sector en sí mismo, en particular de sus vínculos dinámicos con el desarrollo económico en general, de las cuestiones relativas a los recursos naturales, demográficas, sociales y culturales, y de las tendencias que afectan a estos aspectos a largo plazo. Este informe ha abordado las cuestiones de desarrollo agrícola desde la perspectiva de la seguridad alimentaria y la nutrición en todas sus dimensiones (disponibilidad, acceso, utilización y estabilidad). Su objetivo es proponer las vías para que el desarrollo agrícola sostenible afronte los numerosos desafíos existentes, con el fin de mejorar su contribución a la seguridad alimentaria y la nutrición.

La ganadería desempeña un papel fundamental como motor para el desarrollo del sector agrícola y alimentario, como impulsora de importantes cambios económicos, sociales y ambientales en los sistemas alimentarios de todo el mundo, y es fundamental para comprender las cuestiones que giran en torno al desarrollo agrícola sostenible.

Las relaciones entre los alimentos de origen animal, la nutrición y la salud son complejas. Si bien las pequeñas cantidades de carne, productos lácteos y huevos añadidas a regímenes alimentarios basados en cereales tienen efectos nutricionales beneficiosos, las cantidades excesivas de carne roja y elaborada se han vinculado a un mayor riesgo de enfermedades crónicas. En general, es necesario que los niveles de consumo de algunos alimentos de origen animal se reduzcan en algunos lugares y en algunas poblaciones, en tanto que deberían aumentar en otros casos. Tales cambios permitirían una mayor convergencia del consumo a nivel mundial.

En el informe se reconoce que todos los sistemas agrícolas se encuentran bajo presión y se enfrentan a desafíos intersectoriales o específicos que es preciso abordar urgentemente, pero que todos ellos tienen el potencial, en diferentes maneras, de avanzar hacia el desarrollo agrícola sostenible y contribuir mejor a la meta suprema de la seguridad alimentaria y la nutrición para todos, tanto en la actualidad como en el futuro.

Para algunos de los desafíos señalados en el presente informe, existe un acervo considerable de conocimientos científicos y experiencia práctica disponible en cuanto a *qué* se podría hacer. Pero hay mucha menos coincidencia de pareceres sobre *cómo* realizar efectivamente los cambios en las prácticas y comportamientos necesarios para abordar los desafíos mundiales y locales simultáneamente, sobre *cuándo* se deberían tomar medidas, en qué plazos, en qué orden de sucesión y por parte de *quién*. Fundamentalmente, muchas de estas medidas requieren más conocimientos y datos, la aplicación de políticas mejor enfocadas, una cooperación internacional y una estructura institucional para fomentar el compromiso de las partes interesadas en la determinación de las prioridades para la acción colectiva y ocuparse de las medidas compensatorias, evitando al mismo tiempo a quienes actúan por su cuenta y pueden beneficiarse de las medidas sin hacerse cargo de los costos que supone contribuir a las soluciones.

Las vías y prioridades de acción operacionales para las medidas difieren, por supuesto, de una región a otra, de un país a otro y entre sistemas de explotación agrícola: los mixtos de explotación en pequeña escala, los pastoriles, el pastoreo comercial, los sistemas de ganadería intensiva, así como los basados en plantas. No obstante, en este informe se sugiere un enfoque común para elaborar tales vías a partir de tres principios operacionales (mejorar la eficiencia de los recursos, fortalecer la resiliencia y garantizar la equidad y la responsabilidad social) que muestran la orientación hacia la sostenibilidad y proponen formas concretas de avanzar. Las estrategias de desarrollo agrícola sostenible y las políticas para la seguridad alimentaria y la nutrición han de organizar las transiciones, a partir de la situación actual en un determinado país o sistema de producción, proponiendo soluciones pragmáticas y aplicables y formas de avanzar resultantes de un consenso político que puede alcanzarse entre los diferentes actores involucrados. Se necesitan vías para todos los sistemas de explotación agrícola y uno de los desafíos fundamentales consiste en gestionar sistemáticamente la coexistencia de sistemas y sus vías en el plano supranacional.

Al examinar vías innovadoras hacia el desarrollo agrícola sostenible, hay muchos obstáculos que superar, entre los cuales no es el menor la inercia de los sistemas alimentarios y los marcos institucionales existentes, que pueden favorecer el mantenimiento de la situación actual. Las alternativas y las transiciones también pueden verse limitadas por la situación de dependencia ante determinadas vías de producción y consumo y por los bloqueos tecnológicos. El cambio de

orientación supone costos, es de incierto resultado y requiere tiempo. Además, el cambio puede resultar controvertido, en parte debido a que repercutirá en las pautas de distribución de la influencia, los costos, los beneficios y los riesgos a lo largo de las cadenas alimentarias. Diferentes vías también implican distintos requisitos de conocimientos y diferentes necesidades de recursos, y suponen un desafío para la resiliencia de los sistemas (Thompson y Millstone, 2011).

En este informe se ponen de relieve las prioridades operacionales para la acción, teniendo en cuenta las limitaciones y las perspectivas de diferentes responsables de la formulación de políticas y partes interesadas. Se reconoce que podría haber dos tipos de esferas prioritarias de intervención: las más críticas, que son a menudo las más difíciles de aplicar, y las que podrían dar lugar a progresos rápidos. En algunos casos, la forma más pragmática para avanzar hacia el desarrollo agrícola sostenible es comenzar por medidas que sean fáciles de introducir, respaldadas no solo por datos científicos sólidos, sino también por suficiente apoyo político y el interés de las partes involucradas. El éxito en este primer paso podría ser un catalizador en el sentido de que no solo cambiará la orientación del desarrollo agrícola, sino también las perspectivas de las distintas partes interesadas. Esto podría contribuir a crear un consenso político que permita la aplicación, en una segunda fase, de medidas más ambiciosas.

Dentro de esta perspectiva, a partir de las conclusiones principales de este informe, el Grupo de alto nivel de expertos ha propuesto un breve conjunto de recomendaciones para los responsables de las políticas y las partes interesadas con el fin de que sirva de base para los debates políticos en el CSA y a nivel nacional.

AGRADECIMIENTOS

El Grupo de alto nivel de expertos manifiesta su caluroso agradecimiento a todos los participantes que han contribuido con sus valiosas aportaciones y observaciones a las dos consultas abiertas, la primera sobre el alcance del informe y la segunda sobre un proyecto avanzado (V0). Todas las contribuciones están disponibles en línea en www.fao.org/cfs/cfs-hlpe/es/.

El Grupo de alto nivel de expertos agradece su trabajo a los 16 especialistas que revisaron la versión previa a la final del informe (V1). La lista de todos los revisores del Grupo de alto nivel de expertos puede consultarse en línea en www.fao.org/cfs/cfs-hlpe/es/.

Se manifiesta un caluroso agradecimiento a las siguientes personas por sus contribuciones, sugerencias y aportaciones a la labor del grupo:

Robyn Alders, Jonathan Brooks, Benoît Dedieu, Eugenio Díaz-Bonilla, Bruno Dorin, Adrienne Egger, Catherine Esnouf, Hubertus Gay, Maggie Gill, Vincent Gitz, Dominic Glover, Michael Griffin, Hans Herren, Hsin Huang, Abdulai Jalloh, Josef, Kienzle, Chantal Le Mouël, Philippe Lecomte, Stewart Ledgard, Gilles Lemaire, Jonathan Levin, Harinder Makkar, William Masters, Holger Matthey, Alexandre Meybeck, Jean-Marc Meynard, Lesley Mitchell, Anne Mottet, Joseph Mpagalile, Baldwin NkhanedzeniNengovhela, Carolyn Opio, Jean-Louis Peyraud, Ugo Pica-Ciamarra, Graham Pilgrim, Nitya Rao, Brian Revell, Fabio Ricci, Walter Rossing, Bertrand Schmitt, Sérgio Schneider, Simbarashe Simba Sibanda, Ralph Sims, Jean-François Soussana, Henning Steinfeld, Gerard Sylvester, Pablo Tiftonell, KunioTsubota, Steve Wiggins.

El proceso del Grupo de alto nivel de expertos se financia enteramente mediante contribuciones voluntarias. Sus informes son trabajos científicos colectivos independientes sobre temas solicitados por el Pleno del CSA que revisten el carácter de bienes públicos mundiales. El Grupo de alto nivel de expertos expresa su gratitud a los donantes que han realizado aportaciones a su fondo fiduciario desde 2010, haciendo posible con ello el proceso del trabajo del grupo y respetando al mismo tiempo su independencia. Desde su creación, el Grupo de alto nivel de expertos ha recibido la ayuda de Australia, España, Francia, Irlanda, Noruega, Reino Unido, Rusia, Suecia, Suiza y la Unión Europea.

La versión española ha sido preparada bajo la dirección del Servicio de Programación y Documentación de Reuniones de la FAO (CPAM, Grupo de Traducción al Español).

REFERENCIAS

- Acton, J.** 2014. *Land sharing vs land sparing: can we feed the world without destroying it?* The Royal Society, 3 December 2014 (available at <http://blogs.royalsociety.org/in-verba/2014/12/03/land-sharing-vs-land-sparing-can-we-feed-the-world-without-destroying-it/>).
- Agarwal, B.** 2012. *Food insecurity, productivity, and gender inequality*. Institute of Economic Growth Working Paper No. 320, University of Delhi.
- Agarwal, B.** 2014. Food sovereignty, food security and democratic choice: critical contradictions, difficult conciliations. *The Journal of Peasant Studies*, 41(6): 1247–1268.
- Ahuja, V. & Sen, A.** 2008. Scope and space for small-scale poultry production in developing countries. In O. Thieme & D. Pilling, eds, *Poultry in the 21st century: avian influenza and beyond*. Proceedings of the International Poultry Conference, 5–7 November 2007, Bangkok, FAO Animal Production and Health Proceedings, No. 9. Rome. (Extended electronic version).
- Alcorn, T. & Ouyang, Y.** 2012. China's invisible burden of foodborne illness. *The Lancet*, 379(9818): 789–790.
- Alkemade, R., Reid, R.S., van den Berg, M., de Leeuw, J. & Jeuken, M.** 2013. Assessing the impacts of livestock production on biodiversity in rangeland ecosystems. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 110(52): 20900–20905.
- Altieri, M.** 1987. *Agroecology: the scientific basis of alternative agriculture*. Boulder, USA, Westview Press.
- Altieri, M.A.** 1995. *Agroecology: the science of sustainable agriculture*. Boulder, USA, Westview Press.
- Altieri, M.A.** 1999. The ecological role of biodiversity in agroecosystems. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 74: 19–31.
- Anderson, K., Cockburn, J. & Martin, W.** 2011. Would freeing up world trade reduce poverty and inequality? The vexed role of agricultural distortions. *Policy Research Working Papers*, <http://dx.doi.org/10.1596/1813-9450-5603>.
- Anderson, K., Pimbert, M. & Kiss, C.** 2015. *Building, defining and strengthening agroecology*. ILEIA and Centre for Agroecology, Water and Resilience, Coventry University, UK.
- Andersson, C.I.M., Chege, C.G.K., Qaim, M. & Rao, E.J.O.** 2015. Following up on smallholder farmers and supermarkets in Kenya. *American Journal of Agricultural Economics*. doi:10.1093/ajae/aav006.
- Appleby, M.C. & Huertas, S.M.** 2011. International issues. In M.C. Appleby, J.A. Mench, I.A.S. Olsson & B.O. Hughes, eds, *Animal welfare*, Second edition, pp 304–316. Wallingford, UK, CAB International.
- Bach-Faig, A., Berry, E.M., Lairon, D., Reguant, J., Trichopoulou, A., Dernini, S., Medina, F.X., Battino, M., Belahsen, R., Miranda, G. & Serra-Majem, L.** 2011 Mediterranean Diet Foundation Expert Group. *Public Health Nutr.*, 14(12A): 2274–2284. doi: 10.1017/S1368980011002515.
- Banco Mundial.** 2005. *Economic growth in the nineties, learning from a decade of reforms*. Washington, DC.
- Banco Mundial.** 2009. *Global economic prospects 2009: commodities at the crossroads*. Washington, DC. 140 (available at http://siteresources.worldbank.org/INTGEP2009/Resources/10363_WebPDF-w47.pdf).
- Banco Mundial.** 2012. *People, pathogens and our planet: the economics of one health*. Washington, DC.
- Banco Mundial/CIAT/CATIE.** 2014. *Climate-smart agriculture in Argentina*. CSA Country Profiles for Latin America Series. Washington, DC, The World Bank Group.
- Barrett, C. B. & Maxwell, D.** 2005. *Food aid after fifty years: recasting its role*. New York, USA, Routledge.
- Barrett, C.B. & Bellemare, M. F.** 2011. Why food price volatility doesn't matter. *Foreign Affairs* (available at <https://www.foreignaffairs.com/articles/2011-07-12/why-food-price-volatility-doesnt-matter>).
- Bennett, R.M. & IJpelaar, J.** 2005. Updated estimates of the costs associated with 34 endemic livestock diseases in Great Britain: a note. *Journal of Agricultural Economics*, 56(1): 135–144.
- Bernstein, H.** 2014. Food sovereignty via the 'peasant way': a sceptical view. *The Journal of Peasant Studies*, 41(6): 1031–1063.
- Bernstein, H., Lenin, V.I., Chayanov, A.V.** 2009. Looking back, looking forward. *Journal of Peasant Studies*, 36(1): 55–81.
- Bevan, J.** 2007. *Between a rock and a hard place: armed violence in African pastoral communities*. Nairobi, UNDP.
- BIRF (Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento)/Banco Mundial** 2007. *World Development Report 2008, Agriculture for Development* (available at http://siteresources.worldbank.org/INTWDR2008/Resources/WDR_00_book.pdf).
- Blesh, J. & Drinkwater, L.E.** 2013. The impact of nitrogen source and crop rotation on nitrogen mass balances in the Mississippi River Basin. *Ecological Applications*, 23(5): 1017–1035.
- Bolton, T.** 2015. *The state of the South African poultry industry*. Supermarket and Retailer for FMCG, Retailers, Wholesalers and Suppliers. March 2015 (available at: http://www.supermarket.co.za/SR_Downloads/S&R%202015-3%20Poultry.pdf)
- Bos, A.P., Spoelstra, S.F., Groot Koerkamp, P.W.G., de Greef, K.H. & van Eijk, O.N.M.** 2012. Reflexive design for sustainable animal husbandry: mediating between niche and regime. In G. Spaargaren, A. Loeber & P. Oosterveer, eds. *Food practices in transition. Changing food consumption, retail and production in the age of reflexive modernity*, pp. 229–256. London, Routledge.
- Bouwknegt, M., Mangen, M.J.J., Friesema, I.H.M., van Pelt, W. & Havelaar, A.H.** 2014. *Disease burden of food-related pathogens in the Netherlands*. RIVM Letter Report 2014-0069.
- Bravo-Baumann, H.** 2000. *Gender and livestock. Capitalisation of experiences on livestock projects and gender. Working document*. Bern, Swiss Development Cooperation.

- Brown, R.** 2012. *Structure & dynamics of the European meat industry: 2010/11-2015*. For UECBV Conference in Brussels, 24 October 2012. GIRA (available at http://ec.europa.eu/dgs/health_food-safety/information_sources/docs/ahw/pres_24102012_opening_4_richard_brown_en.pdf).
- Bruinsma J.** 2003. *World agriculture: towards 2015/2030, an FAO perspective*. Rome, FAO/Earthscan.
- Buiatti, M., Christou, P. & Pastore, G.** 2013. The application of GMOs in agriculture and in food production for a better nutrition: two different scientific points of view. *Genes & Nutrition*, 8(3): 255–270. doi:10.1007/s12263-012-0316-4.
- Burnett, K. & Murphy, S.** 2014. What place for international trade in food sovereignty? *The Journal of Peasant Studies*, 41(6): 1065–1084.
- Busch, L. & Bain, C.** 2004. New! Improved? The transformation of the global agrifood system. *Rural Sociology*, 69: 321–346.
- Buse, K. & Hawkes, S.** 2015. Health in the sustainable development goals: ready for a paradigm shift? *Globalization and Health*, 11: 13. DOI: 10.1186/s12992-015-0098-8.
- Buse, K. & Kent, S.** 2015. Health in the sustainable development goals: ready for a paradigm shift? *Globalization and Health*, 11: 13. doi:10.1186/s12992-015-0098-8.
- Byerlee, D., Stevenson, J., & Villoria, N.** 2014. Does intensification slow crop land expansion or encourage deforestation? *Global Food Security*, 3(2): 92–98.
- CAADP (Comprehensive Africa Agriculture Development Programme).** 2015. *Final Communiqué*. 11th Comprehensive Africa Agriculture Development Programme Partnership Platform (CAADP PP) Meeting. Walking the talk: Delivering on Malabo Commitments on Agriculture for Women Empowerment and Development. 25–26 March 2015, Johannesburg, South Africa.
- Calle, Z., Murgueitio, E. & Chará, J.** 2012. Integrating forestry, sustainable cattle-ranching and landscape restoration. *Unasylva*, 63: 31–40.
- Caron P., Biénabe E., Hainzelin E.** 2014. Making transition towards ecological intensification of agriculture a reality: The gaps in and the role of scientific knowledge. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 8 : p. 44-52. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cosust.2014.08.004>
- Carpenter, S.R., Pingali, P.L., Bennett, E.M. & Zurek, M.B.** 2005. *Ecosystems and human well-being: findings of the Scenarios Working Group of the Millennium Ecosystem Assessment*. Millennium Ecosystem Assessment Series, Vol. 2. Washington, DC, Island Press.
- Carvalho, P.C.F., Nabinger, C., Lemaire, G. & Genro, T.C.M.** 2011. *Challenges and opportunities for livestock production in natural pastures: the case of Brazilian Pampa Biome* (available at <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/907421/1/CarvalhoEtAl.2011.pdf>).
- Carvalho, P.C.F., Paruelo, J. & Ayala, W.** 2008. La intensificación productiva en los pastizales del río de la plata: tendencias y consecuencias ecosistémicas. In *Anais da Reunião Anual do Grupo Técnico em Forrageiras do Cone Sul – Grupo Campos*. Minas. Uruguay, INIA.
- CFI (Corporación Financiera Internacional)** 2014. *Good practice note: improving animal welfare in livestock operations* (available at <http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/67013c8046c48b889c6cbd9916182e35/IFC+Good+Practice+Note+Animal+Welfare+2014.pdf?MOD=AJPERES>).
- Chará, J., Camargo, J.C., Calle, Z., Bueno, L., Murgueitio, E., Arias, L., Dossman, M. & Molina E.** 2015. Servicios ambientales de Sistemas Silvopastoriles Intensivos: mejoramiento del suelo y restauración ecológica. In F. Montagnini, E. Somarriba, E. Murgueitio, H. Fassola & B. Eib, eds. *Sistemas agroforestales: funciones productivas, socioeconómicas y ambientales*. Editorial CIPAV, Cali (available at <http://www.cipav.org.co/sistagro/descargar.php>).
- Christiansen, L., Demery, L. & Kuhl, J.** 2011. The (evolving) role of agriculture in poverty reduction - an empirical perspective. *Journal of Development Economics*, 96(2): 239–254.
- Chuluun, T. & Ojima, D.** 2002. Land use change and carbon cycle in arid and semi-arid lands of East and Central Asia. *Science in China (Series C)*, 45(Supp.): 48–54.
- CIIC (Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer).** 2015. *IARC Monographs evaluate consumption of red meat and processed meat*. WHO Press Release No. 240, 26 October 2015 (available at https://www.iarc.fr/en/media-centre/pr/2015/pdfs/pr240_E.pdf).
- Cisse, S.** 2008. The pastoral land in Mali, problematic, management, securing and settlement of conflicts relating thereto, in development and security of spaces Saharo-Sahelian countries: the asset of the pastoral livestock. Njamena colloque on pastoralism, 2013.
- NUMAD (Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo).** 1992. *The Rio declaration on environment and development*. June 1992. Rio de Janeiro (available at http://www.unesco.org/education/nfsunesco/pdf/RIO_E.PDF).
- Collavo, A., Glew, R.H., Huang, Y.S., Chuang, L.T., Bosse, R. & Paoletti, M.G.** 2005. House cricket small-scale farming. In M.G. Paoletti, ed. *Ecological implications of minilivestock: potential of insects, rodents, frogs and snails*, pp. 519–544. New Hampshire, Science Publishers.
- Collier, P.** 2008. The politics of hunger: how illusion and greed fan the food crisis. *Foreign Affairs*, 87(6).
- Comisión Europea.** 2015. *The role of research in global food security*. Expo 2015 EU Scientific Committee Discussion Paper.
- Conway, G.** 1987. The properties of agroecosystems. *Agricultural Systems*, 24: 95–117.
- Coquil, X, Beguin, P. & Dedieu, B.** 2014. Transitions to self-sufficient mixed crop–dairy farming systems. *Renewable Agriculture and Food Systems*, 29(3): 195–205. DOI: <http://dx.doi.org/10.1017/S1742170513000458>.

- Correa, M. & Grace, D.** 2014. Slum livestock agriculture. In N. Van Alfen, editor-in-chief. *Encyclopedia of Agriculture and Food Systems*, 5: 11–121. San Diego, USA, Elsevier.
- CWF (Compassion in World Farming).** 2014. *Economic implications of moving to improved standards of animal welfare*. CIWF reports (available at <http://www.ciwf.org.uk/media/5885638/economic-implications-of-moving-to-improved-standards-of-animal-welfare-2014.pdf>).
- DAES (Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas).** 2011. *Review of the implementation of the Rio Principles*. Detailed review of implementation of the Rio Principles. Sustainable Development in the 21st Century (SD21) (available at <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/1127rioprinciples.pdf>, accessed 20 March 2016).
- DAES (Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas).** 2014. *World urbanization prospects. Highlights*. ESA/P/WP.241. Population Division. New York, USA, United Nations.
- DAES.** 2015. *World population prospects. Key findings and advance tables. 2015 Revision*. Population Division. New York, USA, United Nations.
- Darnhofer I., Gibbon, D. & Dedieu, B., eds.** 2012. *Farming systems research into the 21st century: the new dynamic*. Ed. Springer. 490 p.
- de Bruyn, J., Wong, J., Bagnol, B., Pengelly, B. & Alders, R.** 2015. Family poultry and food and nutrition security. *CAB Reviews*, 10(13): 1–9 (available at: https://www.researchgate.net/publication/280362847_Family_poultry_and_food_and_nutrition_security).
- de Haan C., Gerber P. & Opio, C.** 2010. *Structural changes in the Livestock sector*. In H. Mooney, L. Neville, H. Steinfeld & F. Schneider, eds. *Livestock in a Changing Landscape, Vol. 1 Drivers, Consequences, and Responses*, pp. 35–50. Island Press.
- de Haan, C., Van Veen, T.S., Brandenburg, B., Gauthier, J., Le Gall, F., Mearns, R. & Simeon, M.** 2001. *Livestock development: implications for rural poverty, the environment, and global food security. Directions in development*. Washington, DC, The World Bank (available at <http://documents.worldbank.org/curated/en/2001/11/1631692/livestock-development-implications-rural-poverty-environment-global-food-security>).
- de Schutter, O.** 2010. *Report submitted to the Human Rights Council by the Special Rapporteur on the Right to Food*. New York, UN.
- Delgado, C., Rosengrant, M., Steinfeld, H., Ehui, S. & Courbois, C.** 1999. *Livestock to 2020: the next food revolution*. Discussion Paper 28. Washington, DC, International Food Policy Research Institute (available at <http://core.ac.uk/download/pdf/6337610.pdf>).
- Department of Price of State Development and Reform Commission.** 2015. *National benefit and cost data of farm products*. Beijing, China Statistics Press.
- Desmarais, A., Wittman, H. & Wiebe, N., eds.** 2010. *Food sovereignty: reconnecting food, nature and community*. Fernwood publishing.
- Devendra, C. & Thomas, D.** 2002. Crop–animal interactions in mixed farming systems in Asia. *Agricultural Systems*, 71: 27–40.
- Díaz-Bonilla, E.** 2015. *Macroeconomics, agriculture and food security: an introductory guide for policy analysis in developing countries*. Washington, DC, IFPRI.
- Dinsa, G., Goryakin, Y., Fumagalli, E. & Suhrcke, M.** 2012. Obesity and socioeconomic status in developing countries: a systematic review. *Obesity Reviews*, 13(11): 1067–1079. doi:10.1111/j.1467-789X.2012.01017.x.
- Domina, D.A., Taylor, C.R.** 2010. The debilitating effects of concentration markets affecting agriculture. *Drake Journal of Agricultural Law*, 15(1): 61–108 (available at http://heinonline.org/HOL/Page?handle=hein.journals/dragl15&div=7&g_sent=1&collection=journals).
- Dong, S., Wen, L., Liu, S., Zhang, X., Lassoie, J.P., Yi, S., Li, X., Li, J. & Li, Y.** 2011. *Vulnerability of worldwide pastoralism to global changes and interdisciplinary strategies for sustainable pastoralism*. Ecology and Society. 16(2): 10.
- Dorin, B., Hourcade, J.-C. & Benoit-Cattin, M.** 2013. *A world without farmers? The Lewis Path revisited* (No. 24-2013). Nogent sur Marne, Centre International de Recherches sur l'Environnement et le Développement (CIRED).
- Dorsey, S.** 2015. Can 'test-tube meat' cure hunger and agricultural pollution? *TriplePundit* (available at <http://www.triplepundit.com/2015/04/will-test-tube-meat-solve-hunger-agricultural-pollution/>).
- Douphrate, D.I., Rosecrance, J.C., Stallones, L., Reynolds, S.J. & Gilkey, A.P.** 2009. Livestock-handling injuries in agriculture: an analysis of Colorado workers' compensation data. *Am. J. Ind. Med.*, 52: 391–407.
- Edelman, M., Weis, T., Baviskar, A., Borrás, S.M., Holt-Gimenez, E., Kandiyoti, D. & Wolford, W.** 2014. Introduction: critical perspectives on food sovereignty. *Journal of Peasant Studies*, 41(6): 911–931.
- Editing Committee of Animal Husbandry Yearbook.** 2014. *Animal Husbandry Yearbook*. Beijing, Agricultural Press.
- Elzen, B., Barbier, M., Cerf, M. & Grin, G.** 2012. Stimulating transition towards sustainable farming systems. In I. Darnhofer, D. Gibbo & B. Dedieu, eds. *Farming systems research into the 21st century: the new dynamic*, pp. 433–458. Ed. Springer.
- Eneyew, A. & Mengistu, S.** 2013. Double marginalized livelihoods: invisible gender inequality in pastoral societies. *Societies*, 3: 104–116.

- Erb, K.H., Haberl, H., Krausmann, F., Lauk, C., Plutzer, C., Steinberger, J.K., Müller, C., Bondeau, A., Waha, K. & Pollack, G.** 2009. *Eating the planet. Feeding and fuelling the world sustainably, fairly and humanely: a scoping study.* Commissioned by Compassion in World Farming and Friends of the Earth UK. Institute of Social Ecology and PIK Potsdam, Vienna, Potsdam (available at http://www.foe.co.uk/resource/reports/eating_planet_report.pdf).
- Erb, K-H., Mayer, A., Kastner, T., Sallet, K-E. & Haberl, H.** 2012: *The impact of industrial grain fed livestock production on food security: an extended literature review.* Commissioned by Compassion in World Farming, The Tubney Charitable Trust and World Society for the Protection of Animals, UK. Vienna, Austria.
- Estruch, R., Ros, E., Salas-Salvadó, J., Covas, M.-I., Corella, D., Arós, F., Gómez-Gracia, E., Ruiz-Gutiérrez, V., Fiol, M., Lapetra, J., Lamuela-Raventós, R.M., Serra-Majem, L., Pintó, X., Basora, J., Muñoz, M.A., Sorlí, J.V., Martínez, J.A. & Martínez-González, M.A., for the PREDIMED Study Investigators.** 2013. Primary prevention of cardiovascular disease with a Mediterranean diet. *New England Journal of Medicine*, 368(14): 1279–1290.
- Fadiga, M., Jost, C. & Ihedioha, J.** 2013. *Financial costs of disease burden, morbidity and mortality from priority livestock diseases in Nigeria: disease burden and cost–benefit analysis of targeted interventions.* ILRI Research Report 33. Nairobi, ILRI.
- Fahed, A.C., Abdul-Karim, M., El-Hage, S., Farhat, T.I. & Nemer G. M.** 2012. Diet, genetics, and disease: a focus on the Middle East and North Africa Region. *Journal of Nutrition and Metabolism*, 19 p.
- Faminow, M. & Vosti, S.** 1998. *Livestock – deforestation links: policy issues in the western Brazilian Amazon.* FAO (available at <http://www.fao.org/WAIRDOCS/LEAD/X6139E/X6139E00.HTM>).
- Fan, S.** 2010. *Achieving sustainable food security: new trends and the emerging agenda.* Washington, DC, IFPRI.
- Fan, S., Thorat, S. & Rao, N.** 2007. *Investment, subsidies and pro-poor growth in India.* IFPRI Discussion Paper 00716.
- FAO** 2012b *Invisible guardians. Women manage livestock diversity.* FAO Animal Production and Health Paper No.174. Rome (available at <http://www.fao.org/docrep/016/i3018e/i3018e00.pdf>).
- FAO**, 2008. *Poultry in the 21st century: avian influenza and beyond.* Proceedings of the International Poultry Conference, held 5–7 November 2007, Bangkok. O. Thieme & D. Pilling, eds. FAO Animal Production and Health Proceedings, No. 9. Rome. (Extended electronic version).
- FAO.** 1996. *World livestock production systems: current status, issues and trends*, by C. Seré & H. Steinfield in collaboration with J. Groenewold. Animal Production and Health Paper No. 127. Rome.
- FAO.** 1998. *Village chicken production systems in rural Africa. Household food security and gender issues*, by A.J. Kitalyi. Rome.
- FAO.** 1999. *Women: users, preservers and managers of agrobiodiversity* (quoted in: <http://www.fao.org/docrep/007/y5609e/y5609e02.htm>).
- FAO.** 2001. *Pastoralism in the new millennium.* FAO animal production and health paper 150 (available at <http://www.fao.org/docrep/005/Y2647E/Y2647E00.HTM>).
- FAO.** 2002. *Cattle and small ruminant production systems in sub-Saharan Africa - a systematic review*, By M.J. Otte & P. Chilonda,, Rome.
- FAO.** 2003. *World agriculture: towards 2015/2030. An FAO perspective*, J. Bruinsma, ed. Rome, FAO and London, Earthscan.
- FAO.** 2005. *Contribution of farm power to smallholder livelihoods in sub-saharan Africa*, by C. Bishop-Sambrook. Agricultural and Food Engineering Technical Report 2. Rome (available at: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/a0229e/A0229E00.pdf>).
- FAO.** 2006a. *Farm power and mechanization for small farms in sub-Saharan Africa*, by B.G. Sims & J. Kienzle. Agricultural and Food Engineering Technical Report 3. Rome (available at: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/a0651e/a0651e00.pdf>).
- FAO.** 2006b. *Livestock's long shadow. Environmental issues and options*, by H. Steinfeld, P. Gerber, T. Wassenaar, V. Castel, M. Rosales & C. de Haan. Rome. 464 p.
- FAO.** 2006c. *The role of agriculture and rural development in revitalizing abandoned/depopulated areas.* Rome.
- FAO.** 2007. *The State of the World's Animal Genetic Resources for Food and Agriculture.* Rome.
- FAO.** 2009a. *The State of Food and Agriculture: livestock in the balance.* Rome (available at <http://www.fao.org/docrep/012/i0680e/i0680e.pdf>).
- FAO.** 2009b. *Rural transport and traction enterprises for improved livelihoods*, by P. Crossley, T. Chamen & J. Kienzle. Diversification Booklet Number 10. Rome.
- FAO.** 2010. *Draught animal power... An overview.* Rome (available at: http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/ags/publications/draught_ap_overview.pdf).
- FAO.** 2011a. *The State of Food and Agriculture: women in agriculture, closing the gender gap for development.* Rome.
- FAO.** 2011b. *Global food losses and food waste. Extent, causes and prevention*, by J. Gustavsson, C. Cederberg, U. Sonesson, R. van Otterdijk & A. Meybeck. Agriculture and Consumer Protection Department, Rome (available at http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/sustainability/pdf/Global_Food_Losses_and_Food_Waste.pdf).
- FAO.** 2012a. *World agriculture towards 20130/20150: the 2012 revision*, by N. Alexandratos & J. Bruinsma. ESA Working Paper No. 12-03 (available at <http://www.fao.org/economic/esa/esag/en/>).
- FAO.** 2013a. *Tackling climate change through livestock – a global assessment of emissions and mitigation opportunities*, by P.J. Gerber, H. Steinfeld, B. Henderson, A. Mottet, C. Opio, J. Dijkman, A. Falcucci & G. Tempio. Rome.

- FAO.** 2013b. *Agricultural mechanization in sub-Saharan Africa: guidelines for preparing a strategy*, by K. Houmy, L.J. Clarke, J.E. Ashburner, & J. Kienzle. Integrated Crop Management. Vol. 22. Rome (available at <http://www.fao.org/docrep/018/i3349e/i3349e.pdf>).
- FAO.** 2013c. *Children's work in the livestock sector: herding and beyond*. Rural employment. Knowledge material. Gender, Equity and Rural Employment Division. Rome (available at <http://www.fao.org/docrep/017/i3098e/i3098e.pdf>).
- FAO.** 2013d. Edible insects: future prospects for food and feed security, by A. van Huis, J. van Itterbeeck, H. Klunder, E. Mertens, A. Halloran, G. Muir & P. Vantomme. *FAO Forestry Paper 171*. Rome.
- FAO.** 2014a. *Building a common vision for sustainable food and agriculture, principles and approaches*. Rome.
- FAO.** 2014b. *Ecosystem services provided by livestock species and breeds, with special consideration to the contributions of small-scale livestock keepers and pastoralists*, by I. Hoffmann, T. From & D. Boerma, Background study paper No. 66, Rev.1. Rome (available at <http://www.fao.org/3/a-at598e.pdf>).
- FAO.** 2014c. *Family poultry development – issues, opportunities and constraints*. Animal Production and Health Working Paper. No. 12. Rome.
- FAO.** 2014c. *The State of Food Insecurity in the World 2013*. Rome.
- FAO.** 2014d. *Decision tools for family poultry development*. Animal Production and Health Guidelines No. 16. Rome.
- FAO.** 2015a. *The State of Food and Agriculture. Social protection and agriculture: breaking the cycle of rural poverty*. Rome.
- FAO.** 2015b. *The State of Agricultural Commodity Markets. Trade and food security: achieving a better balance between national priorities and the collective good*. Rome.
- FAO.** 2015c. *The second report on the state of the world's animal genetic resources for Food and Agriculture in brief*. FAO Commission on genetic resources for food and agriculture. Assessments 2015 (available at <http://www.fao.org/3/a-i5077e.pdf>).
- FAO.** 2016a. *Global Livestock environmental Assessment Model*. Model Description Version 1.0. Revision 3. April 2016 (available at http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/gleam/docs/GLEAM_Version_1.0_Revision_3.pdf).
- FAO.** 2016b. *Climate change and food security: risks and responses*. Rome (available at <http://www.fao.org/3/a-i5188e.pdf>).
- FAO.** 2006d. *Trade reforms and food security: country case studies and synthesis*. BY H.C. Thomas. Rome.
- FAO/CIRAD.** 2012. *System of information on pastoralism in the Sahel*. Atlas of the developments of the pastoral systems in the Sahel 1970-2012 (available at <http://www.fao.org/3/a-i2601f.pdf>).
- FAO/Earthscan.** 2011. *The state of the world's land and water resources for food and agriculture. Managing systems at risk*. FAO (available at <http://www.fao.org/docrep/017/i1688e/i1688e.pdf>).
- FAO/FIDA/PMA.** 2015. *The State of Food Insecurity in the World 2015. Meeting the 2015 international hunger targets: taking stock of uneven progress*. Rome (available at <http://www.fao.org/3/a-i4646e.pdf>).
- FAO/OCDE.** 2012. *Building resilience for adaptation to climate change in the agriculture sector*. Proceedings of a Joint FAO/OECD Workshop. A. Meybeck, J. Lankoski, S. Redfern, N. Azzu & V. Gitz, eds. Rome.
- FAO/OCDE.** 2014. *Food security and nutrition opportunities for economic growth and job creation in relation to food*. Report by FAO and the OECD (with inputs by ADB, IFAD, IFPRI and WTO) to the G20 Development Working Group.
- FAO/OIE/OMS/Coordinación Sistema de las Naciones Unidas sobre la Gripe/UNICEF/Banco Mundial.** 2008. *Contributing to One World, One Health. A Strategic Framework for Reducing Risks of Infectious Diseases at the Animal-Human-Ecosystems Interface*. 14 October 2008 (available at <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/aj137e/aj137e00.pdf>).
- FAO/OMS.** 2014. *Second International Conference on Nutrition. Conference outcome document: Rome Declaration on Nutrition*. 19–21 November 2014. Rome (available at <http://www.fao.org/3/a-ml542e.pdf>).
- FAO/PAR.** 2011. *Biodiversity for food and agriculture contributing to food security and sustainability in a changing world*. Outcomes of an Expert Workshop held by FAO and the Platform on Agrobiodiversity Research from 14–16 April 2010 in Rome. Rome, FAO.
- Farm Africa.** 2007. *The goat model. A proven approach to reducing poverty among smallholder farmers in Africa by developing profitable goat enterprises and sustainable support services*. Farm-Africa Working Papers No. 9. London. 62 p.
- FAWC (Farm Animal Welfare Committee).** 2011. *Five freedoms* (available at www.fawc.org.uk/freedoms.htm).
- FIDA (Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola)** 2009a. *Livestock and pastoralists* (available at <https://www.ifad.org/documents/10180/0fbc4134-4354-4d08-bf09-e1a6dbee3691>).
- FIDA.** 2009b. *Livestock and pastoralists*. Livestock thematic papers. Tools for project design (available at <https://www.ifad.org/documents/10180/0fbc4134-4354-4d08-bf09-e1a6dbee3690>).
- FIDA.** 2010. *Gender and livestock: tools for design*. Livestock thematic papers. Tools for project design (available at <https://www.ifad.org/documents/10180/b5f16410-cf6d-4e63-89e5-fbd64aaa7cb7>).
- Fischer, C., Hartmann, M., eds.** 2010. *Agri-food chain relationships*, edited by Christian Fischer & Monika Hartmann. CABI (available at <http://www.cabi.org/bookshop/book/9781845936426>).
- Food and Water Watch.** 2007. *Turning farms into factories*. Washington, DC.
- Foresight.** 2011. *The future of food and farming: challenges and choices for global sustainability*. Final Project Report. London, The Government Office for Science.

- Francis, C., Lieblein, G., Gliessman, S., Breland, T.A., Creamer, N., Harwood, R., Salomonsson, L., Helenius, J., Rickerlg, D., Salvadorh, R., Wiedenhoefjtj, M., Simmons, S., Allene, P., Altieril, M., Floram, C. & Poincelotn, R. 2003. Agroecology: the ecology of food systems. *Journal of Sustainable Agriculture*, 22(3): 99–118.
- Fuglie, K., Helsey, P., King, J., Day-Rubenstein, K., Schimmelpfennig, D. & Wang, S.L. 2011. *Research investments and market structure in the food processing, agricultural input, and biofuel industries worldwide*. USDA Economic Research Service (available at <http://www.ers.usda.gov/publications/eib-economic-information-bulletin/eib90.aspx>).
- Galaty, J.G. 2014. 'Unused' land and unfulfilled promises: Justifications for displacing communities in East Africa. *Nomadic Peoples*, 18(1): 80–93.
- Garnett, T., Roos, E. & Little, D. 2015. *Lean, green, mean, obscene...? What is efficiency? And is it sustainable?* Food Climate Research Network Environmental Change Institute & The Oxford Martin Programme on the Future of Food, The University of Oxford.
- GASL (Global Agenda for Sustainable Livestock)**. 2014. *Towards sustainable livestock* (available at http://www.livestockdialogue.org/fileadmin/templates/res_livestock/docs/2014_Colombia/2014_Towards_Sustainable_Livestock-dec.pdf).
- GASL**. 2015. *Global Agenda for Sustainable Livestock Consensus* (available at http://www.livestockdialogue.org/fileadmin/templates/res_livestock/docs/2015_consensus.pdf).
- GGA (Grupo de Gestión Ambiental de las Naciones Unidas)**, 2011. *Global drylands: a UN system-wide response* (available at http://www.unemg.org/images/emgdocs/publications/Global_Drylands_Full_Report.pdf).
- Gibson, R.S. 2011. Strategies for preventing multi-micronutrient deficiencies: a review of experiences with food-based approaches in developing countries. In FAO. *Combating micronutrient deficiencies: food-based approaches*. E. Thompson & L. Amoroso, eds. Rome.
- GIPSA (Grain Inspection, Packers & Stockyards Administration)**. 2011. *2010 Annual Report*. Packers and Stockyards Program. USDA. Grain Inspection, Packers and Stockyards Administration. March (available at https://www.gipsa.usda.gov/psp/publication/ar/2010_psp_annual_report.pdf).
- Gliessman, S.R. 1997. *Agroecology: ecological processes in sustainable agriculture*. New York, USA, CRC Press, Taylor and Francis.
- Gliessman, S.R. 2014 *Agroecology: the ecology of sustainable food systems*. Third edition. CRC Press (available at <http://chaddyner.com/ebooks/12/07/2015/27443>).
- Godfray, H.C.J. 2015. The debate over sustainable intensification. *Food Sec.*, 7: 199–208.
- Goss, J., Burch, D. & Rickson, R.E. 2000. Agri-food restructuring and third world transnationals: Thailand, the CP group and the global shrimp industry, *World Development*, 28: 513–530.
- Grace, D. 2015. Food safety in low and middle income countries. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 12, 1-x manuscripts. doi:10.3390/ijerph120x0000x.
- Grace, D., Bett, B., Lindahl, J. & Robinson, T. 2015. *Climate and livestock disease: assessing the vulnerability of agricultural systems to livestock pests under climate change scenarios*. CCAFS Working Paper No. 116. Copenhagen, CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS).
- Grace, D., Mutua, F., Ochungo, P., Kruska, R., Jones, K., Brierley, L., Lapar, L., Said, M., Herrero, M., Phuc, P.D., Thao, N.B., Akuku, I. & Ogutu, F. 2012. *Mapping of poverty and likely zoonoses hotspots*, Zoonoses Project 4, Report to the UK Department for International Development, Nairobi, ILRI. 119 p. (available at https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/21161/ZooMap_July2012_final.pdf).
- Graffham, A., Karehu, E., & MacGregor, J. 2007. *Impact of EurepGAP on small-scale vegetable growers in Kenya*. London.
- Grafton, R.Q., Daugbjerg, C. & Qureshi, M.E. 2015. Towards food security by 2050. *Food Security*, 7: 179–183.
- Greger, M. & Koneswaran, G. 2010. The public health impacts of concentrated animal feeding operations on local communities. *Farm Community Health*, 33(1): 11–20. doi: 10.1097/FCH.0b013e3181c4e22a.
- Guedes, G.R., Brondízio, E.S., Barbieri, A.F., Anne, R., Penna-Firme, R. & D'Antona, A.O. 2012. Poverty and inequality in the rural Brazilian Amazon: a multidimensional approach. *Hum. Ecol.*, 40(1): 41–57.
- Guèye, El H.F. 2000. Women and family poultry production in rural Africa. *Development in Practice*, 10(1): 98-102.
- Gura, S. 2008. *Industrial livestock production and its impacts to smallholders in developing countries*. Consultancy Report to the League of Pastoral Peoples and Endogenous Livestock Development.
- Harsdorff, M. 2012. *The economics of cow dung - creating green jobs in the dairy sector in India*. Geneva, ILO.
- Hasenack, H., Cordeiro, J.L.P. & Da Costa, B.S.C. 2007. Cobertura vegetal atual do Rio Grande do Sul. In *Simpósio de forrageiras e produção animal*, 2., Porto Alegre. Anais, Porto Alegre. UFRGS, pp.15–22.
- Hausmann, R., Rodrik, D. & Velasco, V. 2005. *Growth diagnostics*. Manuscript. Inter-American Development Bank (available at <http://www6.iadb.org/WMSFiles/products/research/files/pubS-852.pdf>).
- Havelaar, A.H., Kirk, M.D., Torgerson, P.R., Gibb, H.J., Hald, T., Lake, R.J., Praet, N., Bellinger, D.C., de Silva, N.R., Gargouri, N., Speybroeck, N., Cawthorne, A., Mathers, C., Stein, C., Angulo, F.J. & Devleesschauwer, B., on behalf of World Health Organization. 2015. World Health Organization global estimates and regional comparisons of the burden of foodborne disease in 2010. *PLoS Med*, 12(12): e1001923. doi:10.1371/journal.pmed.1001923.

- Havlik, P., Leclère, D., Valin, H., Herrero, M., Schmid, E., Soussana, J.F., Müller, C. & Obersteiner, M. 2015. Global climate change, food supply and livestock production systems: A bioeconomic analysis. *In: FAO Climate change and food systems: global assessments and implications for food security and trade*, Aziz Elbehri (editor). Rome.
- Heltberg, R., Hossain, N. & Reva, A. 2012. *Living through crises. How the food, fuel and financial shocks affect the poor*. Washington, DC, World Bank.
- Henderson, B.B., Gerber, P.J., Hilinski, T.E., Falcucci, A., Ojima, D.S., Salvatore, M. & Conant, R.T. 2015. Greenhouse gas mitigation potential of the world's grazing lands: modeling soil carbon and nitrogen fluxes of mitigation practices. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 207: 91–100.
- Hendrickson, M. 2014. *The dynamic state of agriculture and food: possibilities for rural development?* Statement at the Farm Credit Administration Symposium on Consolidation in the Farm Credit System McLean, Virginia, 19 February.
- Herrero, M., Grace, D., Njuki, J., Johnson, N., Enahoro, D., Silvestri, S. & Rufino, M.C. 2012. *The roles of livestock in developing countries*. Nairobi, International Livestock Research Institute.
- Herrero, M., Havlik, P., Valin, H., Notenbaert, A., Rufino, M.C., Thornton, P.K., Blümmel, M., Weiss, F., Grace, D. & Obersteiner, M. 2013. Biomass use, production, feed efficiencies, and greenhouse gas emissions from global livestock systems. *PNAS*, 110(52): 20888–20893.
- Herrero, M., Henderson, B., Havlik, P., Thornton, P.K., Conant, R.T., Smith, P., Wirsenius, S., Hristov, A.N., Gerber, P., Gill, M., Butterbach-Bahl, K., Valin, H., Garnett, T. & Stehfest, E. 2016. Greenhouse gas mitigation potentials in the livestock sector. *Nature Climate Change*. DOI: 10.1038/nclimate2925.
- Herrero, M., Thornton, P.K., Gerber, P. & Reid, R.S. 2009. Livestock, livelihoods and the environment: understanding the tradeoffs. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 1: 111–120.
- Herrero, M., Wirsenius, S., Henderson, B., Rigolot, C., Thornton, P., Havlik, P., de Boer, I. & Gerber, P. 2015. Livestock and the environment: what have we learned in the past decade? *Annu. Rev. Environ. Resour.*, 40:177–202.
- Hertel, T.W. 2015. The challenges of sustainably feeding a growing planet. *Food Security*, 7: 185–198.
- Hesse, C. & MacGregor, J. 2006. *Pastoralism: drylands' invisible asset?* Developing a framework for assessing the value of pastoralism in East Africa. London, International Institute for Environment and Development (IIED).
- Hetch, S. 2002. The evolution of agroecological thought. *In M. Altieri, Agroecology: the scientific basis of alternative agriculture*, pp. 1–19. Boulder, USA, Westview Press.
- HLPE, 2013b. *Biofuels and food security*. A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security. Rome.
- HLPE. 2011a. *Price volatility and food security*. A Report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security. Rome.
- HLPE. 2011b. *Land tenure and international investments in agriculture*. A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition, Rome. 2011.
- HLPE. 2012. *Social protection for food security*. A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security. Rome.
- HLPE. 2013a. *Investing in smallholder agriculture for food security*. A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security. Rome.
- HLPE. 2014. *Food losses and waste in the context of sustainable food systems*. A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security. Rome.
- HLPE. 2015. *Water for food security and nutrition*. A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security. Rome.
- HSE (Health and Safety Executive). 2014. *Health and safety in manufacturing in Great Britain* (available at <http://www.hse.gov.uk/statistics/industry/manufacturing/manufacturing.pdf>).
- Huchet-Bourdon, M. 2011. *Agricultural commodity price volatility: an overview*. OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers No. 52, OECD Publishing (available at <http://dx.doi.org/10.1787/5kg0t00nrthc-en>).
- Hurst, P. 2007. *Agricultural workers and their contribution to sustainable agriculture and rural development*. Geneva, ILO/FAO/International Union of Food, Agricultural, Hotel, Restaurant, Catering, Tobacco and Allied Workers' Associations (available at http://www.fao-ilo.org/fileadmin/user_upload/fao_ilo/pdf/eng/agricultureC4163.pdf).
- Hutz, C.S., Zanon, C. & Brum Neto, H. 2013. Adverse working conditions and mental illness in poultry slaughterhouses in Southern Brazil. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 26(2): 296–304.
- IAASTD (International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development). 2009. *Agriculture at a crossroads: global report*. B.D. MacIntyre, H.R. Herren, J. Wakhungu, R.T. Watson, eds. Washington, DC, Island Press (available at http://apps.unep.org/publications/pmtdocuments/Agriculture_at_a_Crossroads_Global_Report.pdf).
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). 1996. *Censo agropecuário de 1995-1996*, pp. 615–622 (available at <http://www.ibge.gov>).
- ICEM (International Centre for Environmental Management). 2013. *USAID Mekong ARCC climate change impact and adaptation on livestock*. Prepared for the United States Agency for International Development by ICEM.
- ICG. 2014. *The security challenges of pastoralism in Central Africa*. Report No. 215. International Crisis Group. Brussels, April.
- IFIP (Institut du Porc). 2013. Competitiveness observatory (available at www.ifip.asso.fr).

- IFPRI (International Food Policy Research Institute).** 2012. *Women's empowerment in agriculture index*. International Food Policy Research Institute (available at <http://www.ifpri.org/publication/womens-empowerment-agriculture-index>).
- INRA-DEPE.** 2015. *Le système alimentaire de la région Afrique du Nord – Moyen-Orient : une analyse rétrospective, 1961-2011*, by P. Marty (available at <https://inra-dam-front-resources-cdn.brainsonic.com/ressources/afile/307932-8bf4b-resource-systeme-agri-et-alimentaire-afriquen-moyen-orient-rapport-fr.html>).
- Institut de l'élevage.** 2007. *Work productivity and pay in dairy farms in the north of the EU*. The livestock farming economy file, 364. 83 p.
- Institut de l'élevage.** 2013. *The dairy economics year. Prospects 2013*. The livestock farming economy file, 432.
- InterAcademy Council.** 2004. *Realizing the promise and potential of African agriculture: science and technology strategies for improving agricultural productivity and food security in Africa*. Amsterdam (available at <http://www.interacademycouncil.net/24026/AfricanAgriculture.aspx>).
- IOM & NRC (Institute of Medicine and National Research Council).** 2009. *Sustaining global surveillance and response to emerging zoonotic diseases*. Washington, DC, The National Academies Press.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change).** 2014. *Climate change 2014: mitigation of climate change*. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. O. Edenhofer, R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlömer, C. von Stechow, T. Zwickel & J.C. Minx, eds. Cambridge, UK, and New York, USA, Cambridge University Press.
- IPES-Food.** 2016. *From university to diversity. A paradigm shift from industrial agriculture to diversified agroecological systems*. International Panel of experts on sustainable food systems (available at http://www.ipes-food.org/images/Reports/UniformityToDiversity_FullReport.pdf).
- Iversen, J.S.** 2006. *Futures thinking methodologies and options for education*. Think Scenarios, Rethink Education. OECD. ISBN: 926402364X (available at <http://www.oecd.org/site/schoolingfortomorrowknowledgebase/futuresthinking/scenarios/37246348.pdf>).
- Jaafar, H.H., Zurayk, R., King, C., Ahmad, F. & Al-Outa, R.** 2015. Impact of the Syrian conflict on irrigated agriculture in the Orontes Basin. *International Journal of Water Resources Development*, 31(3): 1–14.
- James, H.S., Hendrikson, M.K. & Howard, P.H.** 2012. Networks, power and dependency in the agrifood industry. *Department of Agricultural & Applied Economics Working Paper* (available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=2004496> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2004496>).
- Jayne, T.S., Chamberlin, J. & Headey, D.D.** 2014. Land pressures, the evolution of farming systems, and development strategies in Africa: A synthesis. *Food Policy*. 48: 1–17.
- Jöhr, H.** 2015. Where are the future farmers to grow our food? *International Food and Agribusiness Management Review*, Volume 15 Special Issue A.
- Jones, B., Grace, D., Kock, R., Alonso, S., Rushton, J., Said, M., McKeever, D., Mutua, F., Young, J., McDermott, J. & Pfeiffer, D.** 2013. How do agricultural intensification and environmental change affect zoonoses with a wildlife-livestock interface? A systematic review. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 110(21): 8399–8404.
- Jones, P.G. & Thornton, P.K.** 2009. Croppers to livestock keepers: livelihood transitions to 2050 in Africa due to climate change. *Environmental Science & Policy*, 12(4): 427–437.
- Kahane, R., Hodgkin, T., Jaenicke, H., Hoogendoorn, C., Hermann, M., & Keatinge, J.D.H.(D), d'Arros Hughes, J., Padulosi, S. & Looney, N.** 2013. *Agrobiodiversity for food security, health and income*. Agronomy for Sustainable Development, INRA and Springer-Verlag France (available at http://www.mtnforum.org/sites/default/files/forum_topic/files/03_lectura_2_-_agrobiodiversity_for_food_security_health_and_income.pdf).
- Karttunen, J.P. & Rautiainen, R.H.** 2013. Distribution and characteristics of occupational injuries and diseases among farmers: a retrospective analysis of workers' compensation claims. *Am. J. Ind. Med.*, 56(8): 856–69. doi: 10.1002/ajim.22194.
- Kashhuri Rangan, V., Quelch, J.A., Herrero, G. & Barton, B., eds.** 2007. *Business solutions for the global poor: creating social and economic value*. Jossey-Bass.
- Keys, A.** 1970. Coronary heart disease in seven countries. *Circulation*, 41(Suppl. 1): 186–195.
- Kirsten, J.** 2009. *The impact of market power and dominance of supermarkets on agricultural producers in South Africa: a case study of the South African Dairy Industry*. Pretoria.
- Klümper, W. & Qaim, M.** 2014. A meta-analysis of the impacts of genetically modified crops. *PLoS ONE*, 9(11): e111629. doi:10.1371/journal.pone.0111629.
- Koester, U.** 2015. Reduction of food loss and waste: an exaggerated agitation. *EuroChoices*, 14(3): 34–38.
- Konandreas, P.** 2012. *Trade policy responses to food price volatility in poor net food-importing countries* (No. 42). Geneva & Rome, International Centre for Trade and Sustainable Development (ICTSD) & FAO.
- Konefal, J., Mascarenhas, M. & Hatanaka, M.** 2005. Governance in the global agro-food system: backlighting the role of transnational supermarket chains. *Agriculture and Human Values*, 22: 291–302.
- Lal, R., Lorenz, K., Hüttl, R.F., Schneider, B.U. & von Braun, J.** 2012. *Recarbonization of the biosphere: ecosystems and the global carbon cycle*. Dordrecht, Netherlands, Springer.
- Lambek, N. C. S. Claeys, P., Wong, A. & Brilmayer, L., eds.** 2014. *Rethinking food systems*. Springer Science & Business Media, Dordrecht (available at <http://link.springer.com/book/10.1007/978-94-007-7778-1>).
- Landers, T.F. Cohen, B., Wittum, T.E. & Larson, E.L.** 2012. A review of antibiotic use in food animals: perspective, policy, and potential. *Public Health Rep.*, 127(1): 4–22.

- Lang, T. & Barling, D.** 2012. Food security and food sustainability: reformulating the debate. *The Geographical Journal*, 178(4): 313–326. doi: 10.1111/j.1475-4959.2012.00480.x.
- Lang, T.** 2004. *Food industrialization and food power: implications for food governance*. London, International Institute for Environment and Development.
- Lang, T., Barling, D. & Caraher, M.** 2009. *Food policy: integrating health, environment and society*. Oxford, UK, Oxford University Press.
- Lapar, M.L., Toan, N.T., Staal, S., Minot, N., Tisdell, C., Que, N.N. & Tuan, N.D.A.** 2012. *Smallholder competitiveness: insights from household pig production systems in Vietnam*. Selected Paper prepared for presentation at the International Association of Agricultural Economists (IAAE) Triennial Conference, Foz do Iguaçu, Brazil. 18–24 August 2012.
- Larsson, S.C. & Orsini, N.** 2014. Red meat and processed meat consumption and all-cause mortality: a meta-analysis. *Am. J. Epidemiol.*, 179(3): 282–289.
- Le Cotty, T. & Dorin B.** 2012. A global foresight on food crop needs for livestock. *Animal*, 6(9): 1528–1536.
- Lee, R.P.** 2013. The politics of international agri-food policy: discourses of trade oriented food security and food sovereignty. *Environmental Politics*, 22(2): 216–234.
- Leip A., Billen, G., Garnier, J., Grizzetti, B., Lassaletta, L., Reis, S. Simpson, D., Sutton, M.A., de Vries, W., Weiss, F. & Westhoek, H.J.** 2015. *Impacts of European livestock production: nitrogen, sulphur, phosphorus and greenhouse gas emissions, land-use, water eutrophication and biodiversity*. IOP Publishing Ltd. doi: 10.1088/1748-9326/10/11/115004.
- Lemaire, G., Franzluebbbers, A., de Facio Carvalho, P. & Dedieu, B.** 2014. Integrated crop-livestock systems: strategies to achieve synergy between agricultural production and environmental quality. *Agriculture, Ecosystem & Environment*, 190: 4–8.
- Levine, S., Crosskey, A. & Abdinoor, M.** 2011. *Revisiting the problems of timely response to crises in the Horn of Africa*. Commissioned and published by the Humanitarian Practice Network at ODI. Network paper Number 71. November 2011. London, Overseas Development Institute (available at <http://odihpn.org/wp-content/uploads/2011/12/networkpaper071.pdf>).
- Lipinski, B., Hanson, C., Lomax, J., Kitinoja, L., Waite, R. & Searchinger, T.** 2013. *Reducing food loss and waste*. Working Paper, Installment 2 of *Creating a sustainable food future*. Washington, DC, WRI.
- Little P.**, 2013. Reflections on the future, In A. Catley, J. Lind & I. Scoones, eds. *Pastoralism and development in Africa: dynamic change at the margins*. London, Routledge and Earthscan. p. 294.
- Lokhorst, C. & Groot Koerkamp, P.W.P.** 2009. *Precision livestock farming '09*. Wageningen University Press. 368 p.
- Loos, J., Abson, D.J., Chappell, M.J., Hanspach, J., Mikulcak, F., Tichit, M. & Fischer, J.** 2014. Putting meaning back into “sustainable intensification”. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 12(6): 356–361 (available at https://ideas4sustainability.files.wordpress.com/2014/06/2014_loos_sust_intensification.pdf)
- Losch, B.** 2014. *African youth in agriculture and rural development*. Background paper for the FAO Regional Conference for Africa (ARC 2014) 28th session – Tunis, Tunisia, 24–28 March 2014 (available at https://agritrop.cirad.fr/573011/1/document_573011.pdf).
- Maass, B.L., Musale, D.K., Chiuri, W.L., Gassner, A. & Peters, M.** 2012. Challenges and opportunities for smallholder livestock production in post-conflict South Kivu, eastern DR Congo. *Tropical Animal Health and Production*, 44(6): 1221–1232.
- Madalena, F.E.** 2008. How sustainable are the breeding programs of the global main stream dairy breeds? - The Latin-American situation. *Livest. Res. Rural Dev.*, 20: 1–10.
- Makkar, H.P.S., Tran, G., Heuzé, V. & Ankers, P.** 2014. State-of-the-art on use of insects as animal feed. *Anim. Feed Sci. Tech.*, 197: 1–22.
- Maloney, T.R. & Grusenmeyer, D.C.** 2005. *Survey of Hispanic dairy workers in New York State*. Department of Applied Economics and Management College of Agriculture and Life Sciences Cornell University, Ithaca, New York, USA. February. RB 2005-02.
- Marten, G.G.** 1988. Productivity, stability, sustainability, equitability and autonomy as properties for agroecosystem assessment. *Agricultural System*, 26: 291–316.
- Marty, P., Manceron, S., Le Mouél, C. & Schmitt, B.** 2015. *Le système agricole et alimentaire de la région Afrique du Nord – Moyen-Orient : une analyse rétrospective (1961-2012)*. In 52ème colloque de l'Association de Science Régionale de Langue Française (ASRDLF), Territoires méditerranéens : agriculture, alimentation et villes, du 7 au 9 juillet 2015 à Montpellier (available at http://asrdlf2015.fr/sites/default/files/programme_detail.pdf).
- Matson, P.A., Parton, W.J., Power, A.G. & Swift M.J.** 1997. Agricultural intensification and ecosystem properties. *Science*, 277(5325): 504–509.
- Mazoyer, M.** 2002. *Une situation agricole mondiale insoutenable, ses causes et les moyens d'y remédier*. Mondes en développement 2002/1 (no 117), pp. 25-37. DOI 10.3917/med.117.0025 (available at <http://www.cairn.info/revue-mondes-en-developpement-2002-1-page-25.htm>).
- McCorrison, S., Hemming, D.J., Lamontagne Godwin, J.D., Parr, M.J., Osborne, J. & Roberts, P.D.** 2013. *What is the evidence of the impact of trade liberalisation on food security in developing countries? A Systematic Review*. London, EPPICentre, Social Science Research Unit, Institute of Education, University of London.
- McDougal, T.L., Hagerty, T., Inks, L., Ugo-Lke, C.-L., Dowd, C., Conroy, S. & Ogabiela, D.** 2015. The effect of farmer-pastoralist violence on income: new survey evidence from Nigeria's Middle Belt States. *The Economics of Peace and Security Journal*, 10(1). doi: <http://dx.doi.org/10.15355/epsj.10.1.54>.

- McInerney, J.P.** 2004. *Animal welfare, economics and policy*. Report to Defra, (available at <http://archive.defra.gov.uk/evidence/economics/foodfarm/reports/documents/animalwelfare.pdf>).
- McMichael, P.** 1993. World food system restructuring under a GATT regime. *Political Geography*, 12: 198–214.
- MEA (Millennium Ecosystem Assessment).** 2005. *Ecosystems and human well-being: synthesis*. Washington, DC, Island Press.
- Mekonnen, M.M. & Hoekstra, A.Y.** 2012. A global assessment of the water footprint of farm animal products. *Ecosystems*, 15: 401–415.
- Mendez, V.E., Bacon, C.M., Cohen, R., Gliessman, S.R.** 2015. *Agroecology: a transdisciplinary, participatory and action-oriented approach* (available at <https://www.crcpress.com/Agroecology-A-Transdisciplinary-Participatory-and-Action-oriented-Approach/Mendez-Bacon-Cohen-Gliessman/p/book/9781482241761>).
- Menzi H., Oenema O., Burton C., Shipin O., Gerber P., Robinson T. & Franceschini G.** 2010. Impacts of intensive livestock production and manure management on the environment. In H. Steinfeld, H. Mooney, F. Schneider & L. Neville, eds. *Livestock in a changing landscape. Vol. 1, Drivers, consequences, and responses*. Island Press
- Micha, R., Michas, G. & Mozaffarian, D.** 2012. Unprocessed red and processed meats and risk of coronary artery disease and type 2 diabetes-an updated review of the evidence. *Curr. Atheroscler. Rep.*, 14(6): 515–524.
- Miller, D.** 2014. *Presentation on farming systems, diverse diets*. International Symposium on agroecology for food security and nutrition. FAO 18–19 September 2014, (available at <http://www.fao.org/about/meetings/afns/>).
- Minot, N., Rich, K., Que, N. N., and Phong, N. A.** 2010. *Transformation of pig markets in Vietnam: will small-scale farmers be squeezed out?* Technical report submitted to ILRI
- Misiko, M., Mundy, P. & Ericksen, P.** 2013. Innovation platforms to support natural resource management. *Innovation Platforms Practice Brief 13*. International Livestock Research Institute.
- Mitchell, L.** 2001. Impact of consumer demand for animal welfare on global trade. In A. Regmi. *Changing structure of global food consumption and trade*. Economics Research Service/USDA. US Government.
- Moll, H.A.J. & Heerink, N.B.M.** 1998. Price adjustment and the cattle sub-sector in central West-Africa. In World Bank/FAO. *Livestock and the environment*, pp. 72–87. Proceedings of the International Conference on Livestock and the Environment, June 1997. A.J. Nell, ed. Ede.
- Mottet, A., de Haan, C., Falcucci, A., Tempio, G. and Gerber, P.** (In press). *Livestock: in our plates or eating at our table? The feed/food debate*. Global Food Security, under review.
- Mtileni, B.J., Muchadeyi, F.C., Maiwashe, A., Chimonyo, M. & Dzama, K.** 2012. Conservation and utilisation of indigenous chicken genetic resources in Southern Africa. *World's Poultry Science Journal*, 68: 727–748. doi:10.1017/S0043933912000852.
- Mulema, A.A., Snyder, K.A., Ravichandran, T. & Becon, M.** 2015. Addressing gender dynamics in innovation platforms. *Innovation Platforms Practice Brief 14*. International Livestock Research Institute.
- Murphy, S., Burch, D. & Clapp, J.** 2012. *Cereal secrets: the world's largest grain traders and global agriculture*. Oxfam Research Reports.
- Murray, C.J., Atkinson, C., Bhalla, K., Birbeck, G., Burstein, R., Chou, D., Dellavalle, R., Danaei, G., Ezzati, M., Fahimi, A., Flaxman, D., Foreman, Gabriel, S., Gakidou, E., Kassebaum, N., Khatibzadeh, S., Lim, S., Lipshultz, S.E., London, S., Lopez, MacIntyre, M.F., Mokdad, A.H., Moran, A., Moran, A.E., Mozaffarian, D., Murphy, T., Naghavi, M., Pope, C., Roberts, T., Salomon, J., Schwebel, D.C., Shahrz, S., Sleet, D.A., Murray, Abraham, J., Ali, M.K., Atkinson, C., Bartels, D.H., Bhalla, K., Birbeck, G., Burstein, R., Chen, H., Criqui, M.H., Dahodwala, Jarlais, Ding, E.L., Dorsey, E.R., Ebel, B.E., Ezzati, M., Fahimi, Flaxman, S., Flaxman, A.D., Gonzalez-Medina, D., Grant, B., Hagan, H., Hoffman, H., Kassebaum, N., Khatibzadeh, S., Leasher, J.L., Lin, J., Lipshultz, S.E., Lozano, R., Lu, Y., Mallinger, L., McDermott, M.M., Micha, R., Miller, T.R., Mokdad, A.A., Mokdad, A.H., Mozaffarian, D., Naghavi, M., Narayan, K.M., Omer, S.B., Pelizzari, P.M., Phillips, D., Ranganathan, D., Rivara, F.P., Roberts, T., Sampson, U., Sanman, E., Sapkota, A., Schwebel, D.C., Sharaz, S., Shivakoti, R., Singh, G.M., Singh, D., Tavakkoli, M., Towbin, J.A., Wilkinson, J.D., Zabetian, A., Murray, Abraham, J., Ali, M.K., Alvarado, M., Atkinson, C., Baddour, L.M., Benjamin, E.J., Bhalla, K., Birbeck, G., Bolliger, I., Burstein, R., Carnahan, E., Chou, D., Chugh, S.S., Cohen, A., Colson, K.E., Cooper, L.T., Couser, W., Criqui, M.H., Dabhadkar, K.C., Dellavalle, R.P., Jarlais, Dicker, D., Dorsey, E.R., Duber, H., Ebel, B.E., Engell, R.E., Ezzati, M., Felson, D.T., Finucane, M.M., Flaxman, S., Flaxman, A.D., Fleming, T., Foreman, Forouzanfar, M.H., Freedman, G., Freeman, M.K., Gakidou, E., Gillum, R.F., Gonzalez-Medina, D., Gosselin, R., Gutierrez, H.R., Hagan, H., Havmoeller, R., Hoffman, H., Jacobsen, K.H., James, S.L., Jasrasaria, R., Jayarman, S., Johns, N., Kassebaum, N., Khatibzadeh, S., Lan, Q., Leasher, J.L., Lim, S., Lipshultz, S.E., London, S., Lopez, Lozano, R., Lu, Y., Mallinger, L., Meltzer, M., Mensah, G.A., Michaud, C., Miller, T.R., Mock, C., Moffitt, T.E., Mokdad, A.A., Mokdad, A.H., Moran, A., Naghavi, M., Narayan, K.M., Nelson, R.G., Olives, C., Omer, S.B., Ortblad, K., Ostro, B., Pelizzari, P.M., Phillips, D., Raju, M., Razavi, H., Ritz, B., Roberts, T., Sacco, R.L., Salomon, J., Sampson, U., Schwebel, D.C., Shahrz, S., Shibuya, K., Silberberg, D., Singh, J.A., Steenland, K., Taylor, J.A., Thurston, G.D., Vavilala, M.S., Vos, T., Wagner, G.R., Weinstock, M.A., Weisskopf, M.G., Wulf, S., Murray & US Burden of Disease Collaborators.** 2013. The state of US health, 1990-2010: burden of diseases, injuries, and risk factors. *Journal of the American Medical Association*, 310(6): 591–608. doi:10.1001/jama.2013.13805.

- Musolin, K., Ramsey, J.G., Wassel, J.T., Hard, D.L. & Mueller, C.** 2014. *Evaluation of musculoskeletal disorders and traumatic injuries among employees at a poultry processing plant*. Health Hazard Evaluation Program. Report No. 2012-0125-3204. March 2014. US Department of Health and Human Services. Centers for Disease Control and Prevention. National Institute for Occupational Safety and Health (available at <http://www.cdc.gov/niosh/hhe/reports/pdfs/2012-0125-3204.pdf>).
- Nabinger, C., Ferreira, E.T., Freitas, A.K. & Carvalho, P.C.F.** 2009. Sant'Anna, D.M. Produção animal com base no campo nativo: aplicações de resultados de pesquisa. In V.P. Pillar *et al.*, eds. *Campos Sulinos: Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade ed. Brasília*, pp. 214–228. Ministério do Meio Ambiente.
- NCFH (National Centre for Farmworker Health Inc.).** 2014. *Poultry workers*. Agricultural Worker Factsheets (available at <http://www.ncfh.org/uploads/3/8/6/8/38685499/fs-poultryworkers.pdf>).
- Nestlé, M.** 2012. *Food politics: how the food industry influences nutrition and health*, 10th edition. University of California Press.
- Njuki, J. & Sanginga, P.C.** 2013. *Women, livestock ownership and markets: Bridging the gender gap in eastern and southern Africa*. London, Earthscan (available at <http://hdl.handle.net/10568/34088>).
- Njuki, J., Baltenweck, I., Mutua, E., Korir, L. & Muindi, P.** 2014. *Women's empowerment in collective dairy value chains*. ILRI Research Brief 38. Nairobi, Kenya, International Livestock Research Institute.
- Nori, M., & Davies, J.** 2007. *Change of wind or wind of change? Climate change, adaptation and pastoralism*. Nairobi, The World Initiative for Sustainable Pastoralism, International Union for Conservation of Nature (available at http://cmsdata.iucn.org/downloads/c__documents_and_settings_hps_local_settings_application_data_mozilla_firefox_profile.pdf).
- Nori, M., Switzer, J., Crawford, A. & International Institute for Sustainable Development.** 2005. *Herding on the brink: towards a global survey of pastoral communities and conflict*. An Occasional Working Paper from the International Union for Conservation of Nature (IUCN) Commission on Environmental, Economic and Social Policy. IUCN, Gland, Switzerland (available at http://www.iisd.org/pdf/2005/security_herding_on_brink.pdf).
- Notenbaert, A., Herrero, M., Kruska, R., You, L., Wood, S., Thornton, P. & Omolo, A.** 2009. *Classifying livestock production systems for targeting agricultural research and development in a rapidly changing world*. Discussion Paper No. 19. Nairobi, International Livestock Research Institute.
- Nyeléni Declaration.** 2007. *Declaration of the Forum for Food Sovereignty, Nyéléni 2007*. 27 February 2007 (available at <http://nyeleni.org/spip.php?article290>).
- Nyeléni.** 2015. *Declaration of the International Forum for Agroecology*. Nyéléni, Mali. 27 February 2015 (available at <http://www.foodsovereignty.org/wp-content/uploads/2015/02/Download-declaration-Agroecology-Nyeleni-2015.pdf>).
- O'Neill, J.** 2015. *Antimicrobials in agriculture and the environment: reducing unnecessary use and waste. The review on antimicrobial resistance* (available at <http://amr-review.org/sites/default/files/Antimicrobials%20in%20agriculture%20and%20the%20environment%20-%20Reducing%20unnecessary%20use%20and%20waste.pdf>).
- O'Neill, J.** 2016. *Tackling drug-resistant infections globally: final report and recommendations*. The review on antimicrobial resistance (available at http://amr-review.org/sites/default/files/160518_Final%20paper_with%20cover.pdf).
- OCDE (Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos).** 2001. *Adoption of technologies for sustainable farming systems*. Wageningen workshop proceedings (available at <http://www.oecd.org/greengrowth/sustainable-agriculture/2739771.pdf>).
- OCDE.** 2005. *Environmentally harmful subsidies: challenges for reform* (available at <http://www.oecd.org/tad/fisheries/environmentallyharmfulsubsidieschallengesforreform.htm>).
- OCDE.** 2012. *OECD green growth studies* (available at http://www.oecd-ilibrary.org/environment/oecd-green-growth-studies_22229523).
- OCDE.** 2015. *Competition issues in the groceries sector: focus on conduct*. Background paper by the OECD Secretariat (available at <https://www.competitionpolicyinternational.com/assets/DAF-COMP-LACF201518.pdf>).
- OCDE.** 2016. *Policy guidance on resource efficiency*. Paris, OECD Publishing. DOI: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264257344-en>.
- OCDE/FAO.** 2015. *OECD-FAO Agricultural Outlook 2015*. Paris, OECD Publishing (available at http://dx.doi.org/10.1787/agr_outlook-2015-en).
- OCDE/FAO.** 2016. *Guidance on responsible agricultural supply chains* (available at <https://mneguidelines.oecd.org/OECD-FAO-Guidance.pdf>).
- OCDE/FAO/FNUDC.** 2016. *Adopting a territorial approach to food security and nutrition policy*. Paris, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264257108-en>.
- OCDE/IEA.** 2014. *Renewable energy 2014: market analysis and forecasts to 202*, (available at <https://www.iea.org/Textbase/npsum/MTrenew2014sum.pdf>).
- ODI (Overseas Development Institute).** 2009. *Pastoralism and climate change. Enabling adaptive capacity*. Humanitarian Policy Group (available at <http://www.odi.org/sites/odi.org.uk/files/odi-assets/publications-opinion-files/4317.pdf>).
- ODI.** 2010. *Pastoralism demographics, settlement and service provision in the Horn and East Africa: transformation and opportunities*, Humanitarian Policy Group (available at <http://www.oxfamblogs.org/eastafrica/wp-content/uploads/2010/09/REGLAP-REPORTv2-fina-Demographic-trends-settlement-patterns-and-service-provision.pdf>).

- OIE (Organización Mundial de Sanidad Animal).** 2004. *Global conference on animal welfare: an OIE initiative*. Paris, 23–25 February 2004 (available at http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Conferences_Events/docs/pdf/proceedings.pdf).
- OIE.** 2015. *Standards, guidelines and resolution on antimicrobial resistance and the use of antimicrobial agents*. Paris.
- OIT (Oficina Internacional del Trabajo).** 2014. *Ergonomic checkpoints in agriculture*. Second edition. S. Niu, K. Kogi, eds. Geneva. In collaboration with the International Ergonomics Association (available at http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/instructionalmaterial/wcms_176923.pdf).
- OIT/FAO/UITA.** 2007. *Agricultural workers and their contribution to sustainable agriculture and rural development*. Geneva: ILO, (available at http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---actrav/documents/publication/wcms_113732.pdf).
- Okali, C. & Mims, J.** 1998. *Gender and smallholder dairy production in Tanzania*. Report to the Livestock Production Programme of the Department for International Development (DFID): Appendix 1 and 2, pp. 37-38.
- Okali, C.** 2012. *Gender analysis: engaging with rural development and agricultural policy processes*. Future Agricultures Consortium. FAC Working Paper 26 (available at http://r4d.dfid.gov.uk/PDF/Outputs/Futureagriculture/FAC_Working_Paper_026.pdf).
- Omosa, E.K.** 2005. *The impact of water conflicts on pastoral livelihoods*. IISD (available at http://www.iisd.org/pdf/2005/security_pastoral_water_impacts.pdf).
- OMS (Organización Mundial de la Salud)** 2015a. *World Health Statistics*. Geneva (available at http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/170250/1/9789240694439_eng.pdf).
- OMS.** 2015b. *Obesity and overweight*. Fact Sheet 311, Geneva (available at <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>).
- OMS.** 2015c. *Global action plan on antimicrobial resistance* (available at http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/193736/1/9789241509763_eng.pdf?ua=1).
- Opiyo, F.E.O., Wasonga, O.V. & Nyangito, M.M.** 2014. Measuring household vulnerability to climate-induced stresses in pastoral rangelands of Kenya: Implications for resilience programming, *Pastoralism: Research, Policy and Practice*, 4: 10.
- Ortiz, R. & Alfaro, D.** 2014. *Sustainable agricultural intensification in Latin America and the Caribbean. A synthesis report from an electronic consultation*. CGIAR Consortium, Montpellier, France (available at <http://bit.ly/1lwr3i>).
- Paillard, S., Treyer, S. & Dorin, B., coords.** 2011. *Agrimonde: scenarios and challenges for feeding the world in 2050*. Edition Quae (available at <http://www.cirad.fr/en/news/all-news-items/articles/2010/ca-vient-de-sortir/agrimonde>).
- Painter, J.A., Hoekstra, R.M., Ayers, T., Tauxe, R.V., Braden, C.R., Angulo, F.J. & Griffin, P.M.** 2013. Attribution of foodborne illnesses, hospitalizations, and deaths to food commodities by using outbreak data, United States, 1998-2008. *Emerg. Infect. Dis.*, 19: 407–415.
- Patel, R.** 2009. What does food sovereignty look like? *The Journal of Peasant Studies*, 36(3): 663–706.
- Perfecto, I., Vandermeer, J. & Wright, A.** 2009. *Nature's matrix: linking agriculture, conservation and food sovereignty*. London/Sterling, Earthscan.
- Perry, B. & Grace, D.** 2009. The impacts of livestock diseases and their control on growth and development processes that are pro-poor. *Phil. Trans. R. Soc. B*, 364: 2643–2655.
- Perry, B.D., Grace, D. & Sones, K.** 2011. Current drivers and future directions of global livestock disease dynamics. *PNAS*, 10(52): 20871–20877.
- Petersen, B. & Snapp, S.** 2015. What is sustainable intensification? Views from experts. *Land Use Policy*, 46: 1-10. doi:10.1016/j.landusepol.2015.02.002.
- Pew Commission on Industrial Farm Animal Production.** 2008. *Impact of industrial farm animal production on rural communities* (available at http://www.ncifap.org/_images/212-8_pcifap_ruralcom_finaltc.pdf).
- Peyraud, J-L., Taboada, M. & Delaby, L.** 2014. Integrated crop and livestock systems in Western Europe and South America: a review. *Europ. J. Agronomy*, 57: 31–42 (available at http://www.fao.org/fsnforum/sites/default/files/discussions/contributions/Integrated_corps_livestock_systems_article.pdf).
- Pica-Ciamarra, U.** 2013. Study presented at the CGIAR Science Forum (available at <http://www.slideshare.net/ISPC-CGIAR/ugo-pica-ciamarra-livestock-ownership-and-consumption-of-animal-source-foods-in-subsaharan-africa>).
- Pica-Ciamarra, U., Tasciotti, L., Otte, J. & Zezza, A.** 2011. *Livestock assets, livestock income and rural households: cross-country evidence from household surveys*. Rome, FAO (available at <http://www.fao.org/docrep/014/am724e/am724e00.pdf>).
- Pimbert, M.** 2009. *Towards food sovereignty: reclaiming autonomous food systems*. London, IIED.
- Plateforme Pastorale du Tchad.** 2015. *Issues and challenges for the pastoral development in Chad and in the sub-region*. Conference organized by the University of Moundou, 17 June 2015 (available at www.plateforme-pastorale-tchad.org).
- Ploeg, J.D. van der & Ventura, F.** 2014. Heterogeneity reconsidered. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 8: 23–28.
- Ploeg, J.D. van der.** 2010. *Farming styles research: the state of the art* (available at http://www.univie.ac.at/ruralhistory/Melk_Ploeg.pdf).

- PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente).** 2007. *Global Environment Outlook. GEO environment for development 4* (available at http://www.unep.org/geo/geo4/report/geo-4_report_full_en.pdf).
- Popkin, B.M., Adair, L.S. & Ng, S.W.** 2012. Now and then: the global nutrition transition: the pandemic of obesity in developing countries. *Nutrition Reviews*, 70(1), 3–21. doi:10.1111/j.1753-4887.2011.00456.x.
- Porcher J.** 2011. The relationship between workers and animal in the pork industry: a common suffering. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 24: 3-17
- Potter, P., Ramankutty, N., Bennett, E.M. & Donner, S.D.** 2010. Characterizing the spatial patterns of global fertilizer application and manure production. *Earth Interactions*, 14(2): 1–22. DOI: 10.1175/2009EI288.1.
- Power, A.G.** 2010. Ecosystem services and agriculture: tradeoffs and synergies. *Philosophical Transactions of the Royal Society, B Biological Sciences*, 365(1554): 2959–2971.
- Pretty, J.** 2007. *The earth only endures: on reconciling with nature and our place in it*. London, Earthscan.
- Pym, R. & Alders, R.G.** 2012. Introduction to village and backyard poultry production. In V. Sandilands & P. Hocking, eds. *Alternative systems for poultry – health, welfare and productivity*, pp. 97–109. Wallingford, UK, CABI.
- Pym, R.** 2010. *Poultry genetics and breeding in developing countries*. Poultry Development Review, FAO.
- Quan, J.** 2011. *A future for small-scale farming*. Science review: SR25. UK Government's Office for Science. Foresight project on Global Food and Farming Futures. Natural Resources Institute, University of Greenwich, London (available at <http://www.nri.org/images/documents/news2011/11-570-sr25-future-for-small-scale-farming.pdf>).
- Rao, M.P., Davi, N.K., D' Arrigo, R.D., Skees, J., Nachin, B., Leland, C., Lyon, B., Wang, S.Y. & Byambasuren, O.** 2015. Dzuds, droughts, and livestock mortality in Mongolia. *Environmental Research Letters*, 10(7): 074012.
- Rashid, S., Gulati, A. & Cummings, R.W. Jr, eds.** 2008. *From parastatals to private trade: lessons from Asian agriculture*. Washington, DC, IFPRI.
- Ravallion, M. & Datt, G.** 1996. How important to India's poor is the sectoral composition of economic growth? *The World Bank Economic Review*, 10: 1–26.
- Reardon T. & Timmer C.P.** 2012. The economics of the food system revolution, *Annual Review of Resource Economics*, 4: 14.1–14.40.
- Reda, K.T.** 2015. Natural resource degradation and conflict in the East African pastoral drylands. *African Security Review*, 24(3): 270–278. DOI: 10.1080/10246029.2015.1059350.
- Reilly, M. & Willenbockel, D.** 2010. Managing uncertainty: a review of food system scenario analysis and modeling. *Philosophical Transactions of the Royal Society, B Biological Sciences*, 365: 3049–3063.
- Revell, B.J.** 2015. One man's meat ... 2050? ruminations on future meat demand in the context of global warming. *J. Agric. Econ.*, 66(3): 573–858.
- RISE Foundation.** 2014. *The sustainable intensification of European agriculture*. A review sponsored by the RISE Foundation.
- Roberto, C.A., Swinburn, B., Hawkes, C., Huang, T.T.K., Costa, S.A., Ashe, M., Zwicker, L., Cawley, J.H. & Brownell, K.D.** 2015. Patchy progress on obesity prevention: emerging examples, entrenched barriers, and new thinking. *Lancet*.
- Robinson, T.P., Thornton, P.K., Franceschini, G., Kruska, R.L., Chiozza, F., Notenbaert, A., Cecchi, G., Herrero, M., Epprecht, M., Fritz, S., You, L., Conchedda, G. & See, L.** 2011. *Global livestock production systems*. Rome, FAO, and Nairobi, International Livestock Research Institute (ILRI). 152 p.
- Rodrik, D.** 2015. *Premature deindustrialization*. Economics Working Papers, IAS School of Social Science. Paper No. 107.
- Ruel, M., Haddad, L. & Garret, J.L.** 1999. *Some urban facts of life*. Food Consumption and Nutrition Division Discussion Paper 64. Washington, DC, IFPRI.
- Sackett, D. & Holmes, P.** 2006. *Assessing the economic cost of endemic disease on the profitability of Australian beef cattle and sheep producers*. Meat and Livestock Australia Limited, North Sydney.
- Sang, X.L., Liang, X.C., Chen, Y., Li, J.D., Li, J.G., Bai, L. & Sun, J.Y.** 2014. Estimating the burden of acute gastrointestinal illness in the community in Gansu Province, northwest China, 2012-2013. *BMC Public Health*. doi:10.1186/1471-2458-14-787.
- Schilling, J., Opiyo, F.E.O. & Scheffran, J.** 2012. Raiding pastoral livelihoods: motives and effects of violent conflict in north-western Kenya. *Pastoralism: Research, Policy and Practice*. 2: 25.
- Schlink, A.C., Nguyen, M.L. & Viljoen, G.J.** 2010. Water requirements for livestock production: a global perspective. *Rev. Sci. Tech.*, 29(3): 603–619.
- Schröder, M.J.A. & McEachern, M.G.** 2004. Consumer value conflicts surrounding ethical food purchase decisions: a focus on animal welfare. *International Journal of Consumer Studies*, 28(2): 168–177.
- Seto, K.C., Güneralp, B. & Hutyra, L.R.** 2012. Global forecasts of urban expansion to 2030 and direct impacts on biodiversity and carbon pools. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 109(40): 16083–16088.
- Shattuck, A., Schiavoni, C.M. & VanGelber, Z.** 2015. Translating the politics of food sovereignty: digging into contradictions, uncovering new dimensions. *Globalizations*, 12(4): 421–433.
- Shepherd, A.** 2007. Approaches to linking producers to markets. *Agricultural Management, Marketing and Financial Occasional Paper 13*. FAO, Rome.

- Sibathu, K.T., Krishna, V.V. & Qaim, M.** 2015. *Production diversity and dietary diversity in smallholder farm households*. B.L. Tumer, ed. Department of Agricultural Economics and Rural Development, Georg-August-University of Goettingen. Germany. Arizona State University, Tempe, USA (available at <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4553771/pdf/pnas.201510982.pdf>).
- Slovic, P.** 2010. *The feeling of risk: new perspectives on risk perception*. New York, USA, Earthscan.
- Smith, C.M., David, M.B., Mitchell, C.A., Masters, M.D., Anderson-Teixeira, K.J., Bernacchi, C.J. & DeLucia, E.H.** 2013. Reduced nitrogen losses after conversion of row crop agriculture to perennial biofuel crops. *J. Environ. Qual.*, 42: 219–228 (available at <http://www.life.illinois.edu/delucia/2014%20Publications/Smith%20et%20al%20JEq%202013.pdf>).
- Smith, J.W., Naazie, A., Larbi, A., Agyemang, K. & Tarawali, S.** 1997. Integrated crop–livestock systems in sub-Saharan Africa: an option or an imperative? *Outlook on Agriculture*, 26(4): 237–246 (available at <http://www.ilri.org/InfoServ/Webpub/Fulldocs/Integra/integra.htm>).
- Smith, L.C. & Haddad, L.** 2015. Reducing child undernutrition: past drivers and priorities for the post-MDG era. *World Development*, 68: 180–204.
- Smith, P., Gregory, P.J., van Vuuren, D., Obersteiner, M., Havl'k, P., Rounsevell, M. & É Bellarby, J.** 2010. Competition for land. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 365(1554): 2941–2957. doi:10.1098/rstb.2010.0127.
- Soussana, J-F. & Lemaire, G.** 2014. Coupling carbon and nitrogen cycles for environmentally sustainable intensification of grasslands and crop-livestock systems. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 190: 9-17.
- SPLC (Southern Poverty Law centre)/Alabama Appleseed.** 2013. *Unsafe at these speeds: Alabama's poultry industry and its disposable workers* (available at https://www.splcenter.org/sites/default/files/Unsafe_at_These_Speeds_web.pdf).
- Staal, S., Poole, J., Baltenweck, I., Mwacharo, J., Notenbaert, A., Randolph, T., Thorpe, W., Nzuma, J. & Herrero, M.** 2009. *Targeting strategic investment in livestock development as a vehicle for rural livelihoods*. Bill and Melinda Gates Foundation - ILRI Knowledge Generation Project Report. Nairobi, ILRI.
- State Bureau of Statistics.** 2015. *China Statistical Yearbook*. Beijing, China Statistics Press.
- Steffen, W., Richardson, K., Rockström, J., Cornell, S.E., Fetzer, I., Bennett, E.M., Biggs, R., Carpenter, S.R., de Vries, W., de Wit, C.A., Folke, C., Gerten, D., Heinke, J., Mace, G.M., Persson, L.M., Ramanathan, V., Reyers, B. & Sörlin, S.** 2015. Planetary boundaries: guiding human development on a changing planet. *Science*, 347(6223).
- Stoll-Kleemann, S. & O'Riordan, T.** 2015. The sustainability challenges. *Environment*, 57(3): 34–48.
- Sudershan, R.V., Kumar, R.N., Kashinath, L., Bhaskar, V. & Polasa, K.** 2014. Foodborne infections and intoxications in Hyderabad, India. *Epidemiol. Res. Int.*, 163: 1–50.
- Sumberg, J. & Thompson, J.** 2012. *Contested agronomy: agricultural research in a changing world*. London, Earthscan.
- Sumberg, J.** 2012. Mind the (yield) gap(s). *Food Security*, 4(4): 509–518.
- Svensson, M., Urinboyev, R., Svensson, A.W., Lundqvist, P., Littorin, M. & Albin, M.** 2013. *Migrant agricultural workers and their socio- economic, occupational and health conditions – a literature review*. Social Science Research Network.
- SWAC (Sahel and West Africa Club)-OECD/ECOWAS.** 2008. *Livestock and regional market in the Sahel and West Africa potentials and challenges*. Paris.
- Taheripour, F., Hurt, C. & Tyner, W.E.** 2013. Livestock industry in transition: economic, demographic, and biofuel drivers. *Anim. Front.*, 3: 38–46. doi:10.2527/af.2013-0013.
- Tam, C.C., Larose, T. & O'Brien, S.J., on behalf of the Study Group.** 2014. *Costed extension to the Second Study of Infectious Intestinal Disease in the Community: identifying the proportion of foodborne disease in the UK and attributing foodborne disease by food commodity*. Project B18021 (FS231043).
- Tangka, F.K., Jabbar, M.A. & Shapiro, B.I.** 2000. *Gender roles and child nutrition in livestock production systems in developing countries: a critical review*. Socio-economics and Policy Research Working Paper 27. Nairobi, International Livestock Research Institute.
- Taylor, L.H., Latham, S.M. & Woolhouse, M.E.J.** 2001. Risk factor for human disease emergence. *The Royal Society*. doi:10.1098/rstb.2001.0888.
- The Royal Institute of International Affairs.** 2015. *Changing climate, changing diets: pathways to lower meat consumption*, by L. Wellesley, C. Happer & A. Froggatt. London, Chatham House.
- Thompson, J. & Millstone, E.** 2011. *Pathways to sustainable food futures in a dynamic world*. Sussex University, Brighton, UK, STEPS Centre.
- Thompson, J. & Scoones, I.** 2009. Addressing the dynamics of agri-food systems: an emerging agenda for social science research. *Environmental Science and Policy*, 12: 386–397.
- Thornton, P., van de Steeg, J., Notenbaert, M.H. & Herrero, M.** 2009. The impacts of climate change on livestock and livestock systems in developing countries: A review of what we know and what we need to know. *Agricultural Systems*. 101: 113–127.
- Thornton, P.K. & Herrero, M.** 2010. *The interlinkages between rapid growth in livestock production, climate change, and the impacts on water resources, land use, and deforestation*. Policy Research Working Paper 5178, World Bank (available at http://research.fit.edu/sealevelriselibrary/documents/doc_mgr/467/Global_Livestock_Production_&_CC_Impacts_-_World_Bank_2010.pdf).
- Thornton, P.K.** 2010. Livestock production: recent trends, future prospects. *Phil. Trans. R. Soc. B*, 365: 2853-2867.

- Thornton, P.K., Boone, R.B., & Ramirez-Villegas, J.** 2015. *Climate change impacts on livestock*. CCAFS Working Paper no. 120. CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS). Copenhagen, Denmark.
- Thow, A.M.** 2009. *The implications of trade liberalization for diet and health* (available at www.globalizationandhealth.com/content/5/1/5 2009).
- Thrupp, L.A.** 2000. Linking agricultural biodiversity and food security: the valuable role of agrobiodiversity for sustainable agriculture. *International Affairs*, 76(2): 265–281.
- Tilman, D., Cassman, K.G., Matson, P.A., Naylor, R. & Polasky, S.** 2002. Agricultural sustainability and intensive production practices. *Nature*, 418: 671–677.
- Timmer, C.** 2007. *A world without agriculture: the structural transformation in historical perspective*, The Wendt Lecture, American Enterprise Institute, Washington, DC.
- Tisdell, C.** 2010. *The competitiveness of small household pig producers in Vietnam: significant research and policy findings from an ACIAR-sponsored study and their limitations*. Working Paper No. 63. University of Queensland, Australia.
- Tittonell P.**, 2014. Ecological intensification of agriculture — sustainable by nature. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 8: p. 53–61.
- Tittonell, P. & Giller, K.E.** 2013. When yield gaps are poverty traps: the paradigm of ecological intensification in African smallholder agriculture. *Field Crops Res.*, 143: 76–90.
- Trichopoulou, A. & Lagiou, P.** 1997. Healthy traditional Mediterranean diet: an expression of culture, history, and lifestyle. *Nutr. Rev.*, 55(11 Pt 1): 383–389.
- Tschirley D.** 2007. *Supermarkets and beyond: literature review on farmer to market linkages in sub-Saharan Africa and Asia*. Paper prepared for the AgInfo Project funded by the Bill and Melinda Gates Foundation. Michigan State University.
- Tschirley, D., Haggblade, S. & Reardon, T.** 2013. *Africa's emerging food system transformation*. Global Center for Food Systems Innovation, Michigan State University, USA. White paper 2013 Series (available at http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00KB5C.pdf).
- Tschirley, D.L., Ayieko, M.W., Hichaambwa, M., Goeb, J. & Loescher, W.** 2010. Modernizing Africa's fresh produce supply chains without rapid supermarket takeover: towards a definition of research and investment priorities. *Food Security International Development Working Papers* (available at <http://ideas.repec.org/p/ags/midiwp/93030.html>).
- Tung, D.X.** 2005. *Smallholder poultry production in Vietnam: marketing characteristics and strategies*. Paper presented at the workshop Does Poultry Reduce Poverty? A Need for Rethinking the Approaches, 30-31 August. Copenhagen, Network for Smallholder Poultry Development.
- UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura).** 2010. Nomination File No. 00394. 5th session of the Intergovernmental Committee for the Safeguarding of the Intangible Cultural Heritage.
- UNICEF (Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia).** 2013. Statistics by area/child nutrition/underweight disparities. *Childinfo: monitoring the situation of women and children* (available at http://www.childinfo.org/malnutrition_weightbackground.php).
- US GAO (United States Government Accountability Office).** 2005. *Safety in the meat and poultry industry, while improving, could be further strengthened*. Workplace safety and health. Highlights of GAO-05-96, a report to the Ranking Minority Member, Committee on Health, Education, Labor and Pensions, U.S. Senate. January 2005 (available at <http://www.gao.gov/new.items/d0596.pdf>).
- USAID.** 2013. *USAID Issue Brief Land and Conflict*. Land Disputes and Land Conflicts, Property Rights and Resource Governance Briefing Paper #12 (available at http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00J75F.pdf).
- US-EPA (US Environmental Protection Agency).** 2005. *Detecting and mitigating the environmental impact of fecal pathogens originating from confined animal feeding operations: review*. EPA/600/R-06/021 (available at <http://nepis.epa.gov/Adobe/PDF/P10089B1.pdf>).
- Van Boeckel, T.P., Brower, C., Gilbert, M., Grenfell, B.T., Levin, S.A., Robinson, T.P., Teillant, A. & Laxminarayan, R.** 2015. Global trends in antimicrobial use in food animals. *PNAS*, 112(18): 5649–5654.
- van Dijk, M. & Meijerik, G.** 2014. *A review of global food security scenario and assessment studies: results, gaps and research priorities*. FoodSecure Working Paper No. 20 (available at http://www3.lei.wur.nl/FoodSecurePublications/20_Dijk_Meijerink_review-global-food.pdf).
- van Dijk, M.** 2012. *A review of global scenario exercises for food security analysis: assumptions and results*. Food Secure Working Paper No. 2 (available at <http://www.foodsecure.eu/publicationDetail.aspx?id=9>).
- Van Vuuren, D.P., Ochoa, W.O., Riha, S., Giampietro, M., Ginzo, H., Henrichs, T., Hussain, S., Kok, K., Makhura, M., Mirza, M., Palanisama, K.P., Ranganathan, C.R., Ray, S., Ringler, C., Rola, A., Westhoek, H. & Zurek, M.** 2009. Outlook on agricultural change and its drivers, *In IAASTD. Agriculture at a crossroads*, pp. 255–305. Washington, DC, Island Press.
- Vera, R.R.** 2006. *FAO Country Pasture/Forage Resource Profiles – Colombia* (available at <http://www.fao.org/ag/agp/agpc/doc/counprof/columbia/colombia.htm>).
- Visser, M. & Ferrer, S.** 2015. *Farm workers' living and working conditions in South Africa: key trends, emergent issues, and underlying and structural problems*. A report based on a research project commissioned by The Pretoria Office of the International Labour Organization.

- Von Lampe, M., Willenbockel, D., Ahammad, H., Blanc, E., Cai, Y., Calvin, K., Fijimori, S., Hasegawa, T., Havlik, P., Heyhoe, E., Kyle, P., Lotze-Campen, H., Mason d’Croz, D., Nelson, G.C., Sands, R.D., Schmitz, C., Tabeau, A., Valin, H., van der Mensbrugge, D., & van Meijl, H. 2014. Why do global long-term scenarios for agriculture differ? An overview of the AgMIP global economic model intercomparison. *Agricultural Economics*, 45: 1–18.
- Vos, R. 2014. Is global food security jeopardised by an old-age time bomb. *The Guardian*, 4 February (available at <http://www.theguardian.com/global-development-professionals-network/2014/feb/04/global-food-security-old-age-timebomb>).
- Vos, R. 2015. *Thought for food: strengthening global governance of food security*. CDP Background Paper No. 29 ST/ESA/2015/CDP/29.
- WAP (World Animal Protection). 2014a. *Animal Protection Index* (available at <http://api.worldanimalprotection.org>; <http://www.worldanimalprotection.org>).
- WAP). 2014b. *A case study of high welfare, large-scale chicken and egg production in Brazil* (available at http://www.worldanimalprotection.org/sites/default/files/int_files/high-welfare-large-scale-egg-production-brazil.pdf).
- WAP/Agri benchmark/CIPAV/FEDEGAN. 2014. *A case study of triple wins in milk and beef production in Colombia* (available at <http://www.agribenchmark.org/fileadmin/Dateiablage/B-Beef-and-Sheep/Misc/Other-Articles-Papers/CO-milk-beef-production-150203.pdf>).
- Wassenaar, T., Gerber, P., Verburg, P.H., Rosales, M., Ibrahim, M. & Steinfeld, H. 2006. Projecting land use changes in the neotropics. The geography of pasture expansion into forest. *Global Environmental Change*, 17(1): 86–104.
- Weiler, V., Udo, H.M.J., Viets, T., Crane, T.A. & de Boer, I.J.M. 2014. Handling multi-functionality of livestock in a life cycle assessment: the case of smallholder dairying in Kenya. *Environmental Sustainability*, 8: 29–38.
- Wezel, A. & Soldat, V. 2009. A quantitative and qualitative historical analysis of the discipline of agroecology. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 7(1): 3–18.
- Wezel, A., Bellon, S., Doré, T., Francis, C., Vallod, D. & David, C. 2009. Agroecology as a science, a movement and a practice: a review. *Agronomy for Sustainable Development*, 29: 503–515.
- White, R.P., Murray, S. & Rohweder, M. 2000. *Pilot analysis of global ecosystems: grassland ecosystems*. Washington, DC, World Resources Institute.
- Wibbelman, M., Schmutz, U., Wright, J., Udall, D., Rayns, F., Kneafsey, M., Trenchard, L., Bennett, J. & Lennartsson, M. 2013. *Mainstreaming agroecology: implications for global food and farming systems*. Centre for Agroecology and Food Security Discussion Paper. Coventry, Centre for Agroecology and Food Security. ISBN: 978-1-84600-0454.
- Wiggins, S. & Keats, S. 2013. *Leaping and learning: linking smallholders to markets in Africa*. Agriculture for Impact. London, Imperial College and Overseas Development Institute.
- Wiggins, S., & Keats, S. 2014. *Rural wages in Asia*. London, Overseas Development Institute.
- Willett, W.C., Sacks, F., Trichopoulou, A., Drescher, G., Ferro-Luzzi, A., Helsing, E. & Trichopoulos, D. 1995. Mediterranean diet pyramid: a cultural model for healthy eating. *Am. J. Clin. Nutr.*, 6(6 Suppl): 1402S-1406S.
- Wise, T.A. & Trist, S.E. 2010. *Buyer power in U.S. hog markets: a critical review of the literature*. Global Development and Environment Institute Working Paper No. 10-04. Tufts University, Medford.
- Wise, T.A. 2013. *Can we feed the world in 2050? A scoping paper to assess the evidence*. Global Development and Environment Institute Working Paper No. 13-04. Tufts University, Medford, USA (available at <http://www.ase.tufts.edu/gdae/Pubs/wp/13-04WiseFeedWorld2050.pdf>).
- WISP (World Initiative for Sustainable Pastoralism). 2008. *Pastoralists regions* (available at <http://www.iucn.org/wisp/>).
- Wittman, H., Desmarais, A.A. & Wiebe, N. 2010. The origins and potential of food sovereignty. In Desmarais, A.A Wittman, H. & Wiebe, N. eds. *Food sovereignty: reconnecting food, nature and community*. Oakland, USA, Food First.
- Woolhouse, M.E., Haydon, D.T. & Antia, R. 2005. Emerging pathogens: the epidemiology and evolution of species jumps. *Trends Ecol. Evol.*, 20: 238–244. doi:10.1016/j.tree.2005.02.009.
- World Food Summit. 1996. *Rome Declaration World Food Security*. Rome, FAO (available at <http://www.fao.org/docrep/003/w3613e/w3613e00.htm>).
- Wright, I.A., Tarawali, S., Blümmel, M., Gerard, B., Teufel, N. & Herrero, M. 2011. Integrating crops and livestock in subtropical agricultural systems. *J. Sci. Food Agric.*, 92(5): 1010–1015. doi: 10.1002/jsfa.4556.
- Wu, R., Tiessen, H. & Chen, Z. 2008 The impacts of pasture degradation on soil nutrients and Plant Composition in Alpine Grassland, China. *Journal of Agricultural, Food, and Environmental Sciences* 2(2).
- Zhang, Z. 1995. The effect and causes of grassland degeneration (In Chinese). *Pratacultural Science*, 12(6): 1–5.
- Zijlstra, J., Everdingen, W.H. v., Jager, J.H., Kooistra, S. & van Riel J.W. 2012. *Implications of expansion on financial results of dairy farms in the Netherlands and the EU*. Report Part I of the Project: Expansion with financial return. Lelystad, Wageningen UR Livestock Research 606. 55 p.
- Zinsstag, J. Ould Taleb, M. & Craig, P.S. 2006. Health of nomadic pastoralists: new approaches towards equity effectiveness. *Tropical Medicine and International Health*, 11(5): 565568.

APÉNDICE

El ciclo de proyectos del Grupo de alto nivel de expertos

El Grupo de alto nivel de expertos en seguridad alimentaria y nutrición (HLPE) se creó en octubre de 2009 como interfaz entre la ciencia y las políticas del Comité Seguridad Alimentaria Mundial de las Naciones Unidas (CSA).

El CSA es la principal plataforma internacional e intergubernamental incluyente y basada en hechos comprobados sobre la seguridad alimentaria y la nutrición para una amplia gama de partes interesadas, comprometidas en trabajar de manera conjunta y coordinada en apoyo de procesos dirigidos por los países con miras a eliminar el hambre y garantizar la seguridad alimentaria y la nutrición para todos los seres humanos⁴⁶.

El HLPE recibe su mandato de trabajo del CSA, lo que asegura la legitimidad y pertinencia de los estudios que realiza así como su inserción en un programa político concreto a nivel internacional. El proceso de elaboración de los informes garantiza la amplitud científica y la independencia del HLPE.

El HLPE produce informes científicos orientados a la formulación de políticas, que incluyen análisis y recomendaciones, a fin de que sirvan de punto de partida amplio y basado en hechos comprobados para los debates sobre políticas en el seno del CSA. El HLPE se propone contribuir a una comprensión más cabal de la diversidad de cuestiones y argumentos que se plantean al abordar la inseguridad alimentaria y nutricional. Se esfuerza por clarificar las contradicciones en la información y los conocimientos, averiguar los antecedentes y el fundamento de las controversias e indicar las cuestiones emergentes.

Los miembros del HLPE no estarán encargados de realizar nuevas investigaciones. El Grupo de alto nivel de expertos lleva a cabo sus estudios basándose en las investigaciones y los conocimientos disponibles proporcionados por diversas instituciones que aportan conocimientos especializados (universidades, organizaciones internacionales, etc.), a los que añade valor al hacerlos objeto de análisis de carácter global, multisectorial y multidisciplinario.

En los estudios del HLPE los conocimientos científicos se combinan con la experiencia sobre el terreno en un mismo proceso riguroso. El HLPE traduce la riqueza y las múltiples formas diversas de los conocimientos especializados de numerosos actores (vinculados a la implementación local, las investigaciones mundiales o las “buenas prácticas”), tanto de fuentes locales como mundiales, en formas de conocimiento relacionadas con las políticas.

Para garantizar la legitimidad y la credibilidad científica del proceso, así como su transparencia y apertura a todas las formas de conocimiento, el Grupo de alto nivel actúa conforme a reglas muy específicas, acordadas por el CSA.

La estructura del Grupo de alto nivel consta de dos componentes:

1. Un Comité Directivo integrado por 15 expertos internacionales de renombre en distintos campos relacionados con la seguridad alimentaria y la nutrición, seleccionados por la Mesa del CSA. Los miembros del Comité Directivo del Grupo de alto nivel participan en él a título personal y no en representación de sus gobiernos, instituciones u organizaciones.
2. Equipos específicos de proyectos, seleccionados y dirigidos por el Comité Directivo, que se encargan de analizar cuestiones concretas y presentar informes al respecto.

El ciclo de proyectos adoptado para elaborar los informes (Figura 9) comprende varias etapas claramente definidas, que parten de un interrogante político y una petición formulados por el CSA. El HLPE instituye un diálogo científico, que se basa en la diversidad de las disciplinas, la formación de los expertos y los sistemas de conocimientos así como del Comité Directivo y los equipos de proyecto del HLPE, y mantiene consultas abiertas por medios electrónicos. Los equipos de proyectos, vinculados a un tema y un plazo de trabajo específicos, trabajan bajo la guía científica y metodológica del Comité Directivo y están sometidos a su supervisión.

⁴⁶ Documento sobre la reforma del CSA, disponible en www.fao.org/cfs.

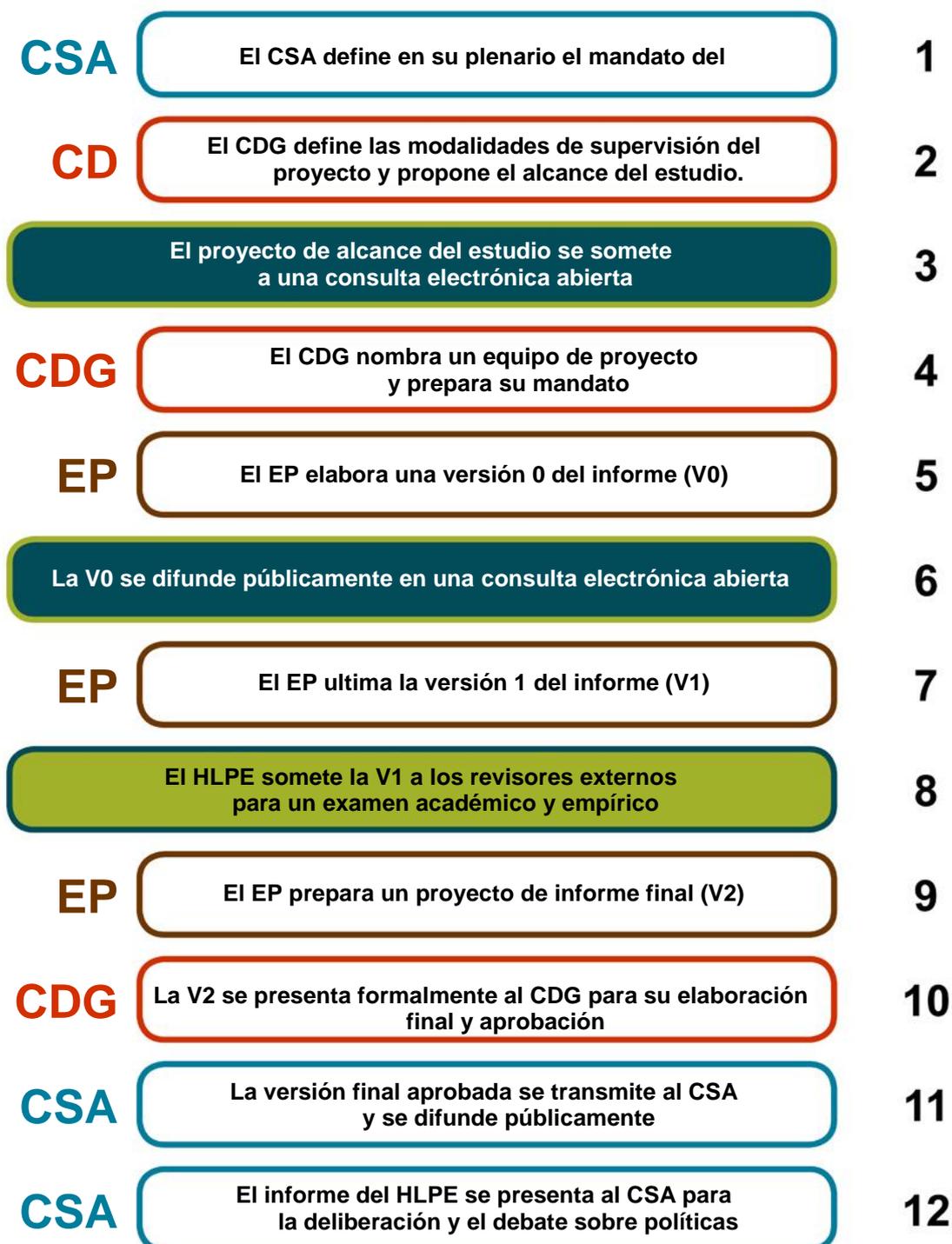
El Grupo lleva a cabo dos consultas externas para cada informe: la primera, sobre el alcance del estudio; la segunda, sobre un primer proyecto de informe (V0). De esta forma el proceso queda abierto a todos los expertos interesados y a todos los grupos de interés afectados, que a su vez son poseedores de conocimientos. Las consultas permiten al Grupo entender más a fondo las cuestiones y problemas que se plantean así como enriquecer el acervo de conocimientos, incluido el conocimiento social, en un esfuerzo por integrar una diversidad de perspectivas y puntos de vista científicos.

Esto incluye la revisión científica de un borrador final a cargo de un grupo de especialistas externos. El informe es finalizado y aprobado por el Comité Directivo durante una reunión presencial.

Los informes del HLPE se transmiten al CSA, se publican en los seis idiomas oficiales de las Naciones Unidas (árabe, chino, español, francés, inglés y ruso), y sirven de fundamento a las deliberaciones y debates del CSA.

Toda la información sobre el Grupo de alto nivel de expertos, su procedimiento y sus informes anteriores está disponible en el sitio web del Grupo: www.fao.org/cfs/cfs-hlpe/es/.

Figura 9 Ciclo de proyectos del Grupo de alto nivel de expertos en seguridad alimentaria y nutrición (HLPE)



CSA Comité de Seguridad Alimentaria Mundial
HLPE Grupo de alto nivel de expertos en seguridad alimentaria y nutrición
CDG Comité Directivo del Grupo de alto nivel de expertos
EP Equipo de proyecto del Grupo de alto nivel de expertos

En el presente informe se abordan las dimensiones económica, ambiental y social del desarrollo agrícola, con el objetivo de garantizar la seguridad alimentaria y nutricional, por lo que se refiere a la disponibilidad, el acceso, la utilización y la estabilidad. Se hace especial hincapié en el componente pecuario de los sistemas agrícolas, dada la función de la ganadería como motor para el desarrollo de la agricultura y el sector alimentario, y como impulsora de importantes cambios económicos, sociales y ambientales en los sistemas alimentarios de todo el mundo. En el informe se determinan los desafíos que se plantean para lograr la sostenibilidad en los sistemas ganaderos, así como posibles vías hacia el desarrollo agrícola sostenible que contribuyen a la seguridad alimentaria y la nutrición tanto en la actualidad como en el futuro. El informe concluye con la formulación de recomendaciones sobre medidas pertinentes que los responsables de la formulación de políticas y las partes interesadas podrían adoptar.