

MENSAJES PRINCIPALES DEL CAPÍTULO 5

- El potencial para reducir las emisiones del sector es vasto. Existen tecnologías y prácticas que ayudan a reducir las emisiones, pero su uso no está muy difundido. La adopción y utilización de prácticas y tecnologías mejores por parte de la mayoría de los productores del mundo puede dar lugar a importantes reducciones de las emisiones.
- Las intensidades de emisión (emisiones por unidad de producto animal) varían mucho entre las unidades de producción, inclusive dentro de sistemas de producción similares. Las diferencias en lo que se refiere a condiciones agroecológicas, prácticas de explotación y manejo de las cadenas de suministro explican esta variabilidad. En la diferencia entre las unidades de producción con intensidades de emisión más bajas y aquellas con intensidades de emisión más altas existe un importante potencial para la mitigación.
- Las emisiones se podrían reducir entre un 18% y un 30% (o de 1,8 a 1,1 gigatoneladas de CO₂-eq), si los productores de un sistema, una región y un clima determinados adoptaran las prácticas aplicadas actualmente por el 10% al 25% de los productores con las intensidades de emisión más bajas.
- El manejo mejorado de las tierras de pastoreo también ofrece esperanzas en lo que se refiere a la mitigación. Puede contribuir a la retención del carbono en una medida de hasta 0,4 a 0,6 gigatoneladas de CO₂-eq.
- El potencial de mitigación se puede alcanzar en el marco de los sistemas existentes; esto quiere decir que el potencial se puede lograr gracias a la mejora de las prácticas, y no a un cambio de sistemas de producción (esto es, pasar del sistema de pastoreo al sistema mixto o del doméstico al industrial).
- Se pueden reducir las emisiones en todos los climas, regiones y sistemas de producción.
- La adopción de tecnologías y prácticas más eficaces es fundamental para reducir las emisiones. Las posibles intervenciones para reducir las emisiones se basan, en gran medida, en tecnologías y prácticas que mejoran la eficacia de producción a nivel de los animales y el hato. Entre estas figuran las prácticas de alimentación mejoradas para reducir las emisiones entéricas y del estiércol, y el manejo mejorado de la producción y la sanidad animal para reducir la parte improductiva del hato (menos animales suponen menos insumos, menos rechazos y menos emisiones para el mismo nivel de producción).
- Las prácticas de manejo del estiércol que garantizan la recuperación y el reciclaje de los nutrientes y la energía contenidos en el estiércol, y la utilización más eficaz de la energía a lo largo de las cadenas de suministro también son opciones de mitigación.
- La mayoría de las tecnologías y prácticas que mitigan las emisiones también mejoran la productividad y pueden contribuir a la seguridad alimentaria y el alivio de la pobreza dado que el planeta debe alimentar a una creciente población.
- El mayor potencial de mitigación proviene de los sistemas de cría de rumiantes de baja productividad, por ejemplo, en América Latina y el Caribe, Asia meridional y África subsahariana. Parte del potencial de mitigación se puede lograr mediante la mejora de la eficacia de los animales y el hato.
- El potencial de mitigación también es importante en los sistemas intermedios de producción de cerdos de Asia oriental y sudoriental.
- Los países más prósperos, en los que las intensidades de emisión de la producción de rumiantes son relativamente bajas pero los volúmenes de producción y de emisiones son elevados, también ofrecen un importante potencial para la mitigación. En estas zonas, en que la eficacia del hato a menudo es ya alta, se puede lograr la mitigación mediante el aumento de la eficacia en las granjas, por ejemplo, a través de la gestión mejorada del estiércol y dispositivos que ahorran energía.



MARGEN PARA LA MITIGACIÓN

Se puede llegar a recortar las emisiones del sector reduciendo la producción y el consumo, disminuyendo las intensidades de emisión o mediante una combinación de ambas opciones.

En esta evaluación no se examina el potencial de la reducción del consumo de productos pecuarios. Sin embargo, varios autores han evaluado el hipotético potencial de mitigación de diferentes escenarios de cambios de dieta (por ejemplo, véase Stehfest *et al.*, 2009; Smith *et al.*, 2013); sus trabajos demuestran el efecto sustancial de la mitigación y su costo relativamente bajo en comparación con otras estrategias de mitigación. También se señalan los efectos positivos de la reducción del consumo de proteínas de origen animal en la salud humana entre las poblaciones que consumen niveles elevados de productos de origen animal (McMichael *et al.*, 2007; Stehfest *et al.*, 2009).

Existen muchas opciones técnicas para mitigar las emisiones de GEI a lo largo de las cadenas de suministro ganadero. Estas quedan comprendidas dentro de las siguientes categorías: 1) opciones relacionadas con los complementos de los piensos y el manejo de los piensos o la alimentación (sólo para el CH₄); 2) opciones para el manejo del estiércol, que incluyen el manejo de la dieta pero que se centran en las opciones “de la etapa final” para las fases de la gestión del estiércol relativas al almacenamiento, la

manipulación y la aplicación; 3) opciones de cría de animales, que incluye las prácticas y tecnologías de manejo animal y reproductivo. En el Recuadro 2 se describen las prácticas y tecnologías recomendadas por la FAO (FAO, 2013c) por su eficacia.

5.1 POTENCIAL DE MITIGACIÓN

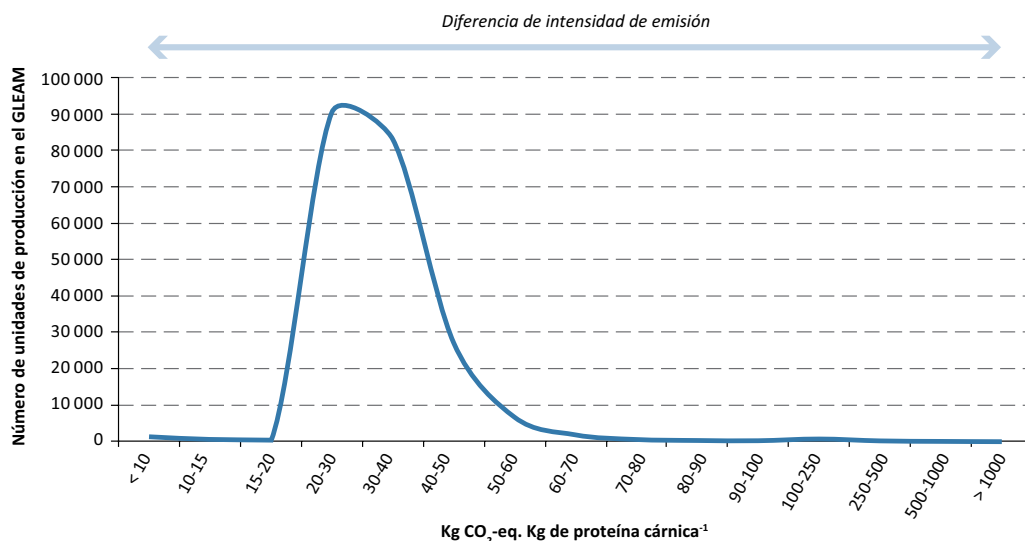
En las secciones anteriores se ha descrito la gran variabilidad de las intensidades de emisión a escala mundial y regional, y se ha señalado la existencia de una amplia diferencia en cuanto a intensidad de emisiones entre el productor con la menor intensidad de emisiones y el productor con la mayor intensidad de emisiones. Esta diferencia también se observa en el interior de conjuntos discretos de productos básicos, sistemas de producción, regiones y zonas agroecológicas, como se pone de relieve en los Gráficos 25 y 26.

Esta diferencia ofrece posibilidades para mitigar las emisiones en el interior de los sistemas existentes.

Orden de magnitud

Las potencialidades del sector para mitigar las emisiones de GEI son importantes, y es posible lograr reducciones significativas mediante la atenuación de las diferencias en cuanto a intensidades de emisión entre los productores de la misma región y sistemas de producción.

GRÁFICO 25. Ejemplo de diferencias de intensidades de emisión - distribución de unidades de producción de pollos de engorde en el GLEAM según sus intensidades de emisión en zonas templadas de Asia oriental y sudoriental



Fuente: GLEAM.

Potencial de mitigación dentro de los sistemas de producción existentes

Se estima que las emisiones del sector se podrían reducir en un 30% aproximadamente (alrededor de 1,8 gigatoneladas de CO₂-eq) si los productores de un sistema, región o zona agroecológica determinados aplicaran las prácticas del 10% de los productores con la menor intensidad de emisiones (10° percentil)¹⁸ (Cuadro 10), manteniendo constante la producción. En el caso de que los productores aplicaran las prácticas del 25% de los productores con menor intensidad de emisiones (25° percentil), las emisiones del sector se podrían reducir en un 18% aproximadamente (alrededor de 1,1 gigatoneladas de CO₂-eq). Estas estimaciones se basan en varios supuestos, entre otros en la existencia de políticas y señales de mercado favorables para superar los obstáculos que se oponen a la adopción de prácticas de producción más eficaces. Estas cifras no deben tenerse en cuenta más que como un orden de

magnitud y tienen que considerarse en vista de los innumerables supuestos y simplificaciones que este análisis de las diferencias agregadas supone (Recuadro 3).

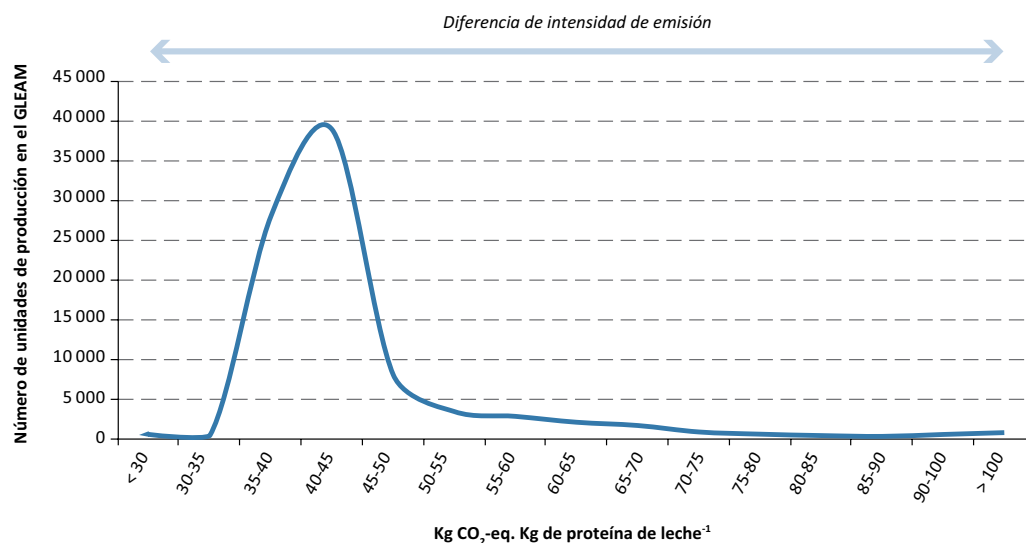
Este potencial de mitigación no implica ningún cambio de sistema de explotación agrícola y se basa en las tecnologías existentes o que ya se han aplicado.

Este vasto potencial de mitigación se observa en relación con las diferentes especies. Las reducciones de las emisiones son casi proporcionales a las emisiones actuales ocasionadas por las diferentes especies: el ganado vacuno ofrece el potencial mayor (65%), seguido por los pollos (14%), los búfalos (8%), los cerdos (7%) y los pequeños rumiantes (7%).

Cabe observar que el potencial de mitigación se estima con una producción constante. Sin embargo, el sector está en crecimiento y se prevé que siga haciéndolo en los próximos decenios. Además, la divulgación de las prácticas de producción del 10° (25°) cuantil de un sistema, región y clima determinados entre todos los productores de dicha región puede aumentar la productividad. La combinación

¹⁸ Intensidad de emisión media de cada combinación única de productos básicos, sistema de producción, región y zona agroecológica establecida en el nivel del 10° (25°) percentil más bajo.

GRÁFICO 26. Ejemplo de diferencias de intensidades de emisión – distribución de unidades de producción de ganado lechero en el GLEAM según sus intensidades de emisión en sistemas mixtos en zonas templadas de Europa occidental



Fuente: GLEAM.

de las reducciones en la intensidad de emisión y el crecimiento de la producción determinará el efecto neto de la mitigación.

Potencial de mitigación que permite cambios entre sistemas de producción

Permitir cambios entre sistemas de producción (pero no entre producto o región y zona agroecológica) producirá moderados beneficios adicionales (Cuadro 10). Las emisiones se reducirían en un 32% si todos los productores de una región y clima determinados aplicaran las prácticas del 10º percentil¹⁹, y en un 20% si aplicaran las prácticas del 25º percentil.

Esto indica que la heterogeneidad de prácticas y las diferencias resultantes en cuanto a intensidades de emisión dentro de los sistemas de producción utilizados en este análisis es casi tan amplia como la heterogeneidad de prácticas entre los sistemas de producción.

Aunque el potencial de mitigación identificado en esta evaluación no requiere un cambio de sistema, ni tampoco un cambio en la combinación de productos generados por el sector (esto es, leche, huevos y carne de vacuno, entre otros), estos cambios se están produciendo de hecho y afectan a la intensidad de emisión total de la ganadería. Los dos productos que actualmente muestran los mayores índices de crecimiento se encuentran entre los que tienen intensidades de emisión medias mundiales más bajas, a saber, la leche y las aves de corral (FAOSTAT, 2013), lo que tenderá a reducir la intensidad de emisión media por unidad de proteína. Estos cambios se acentúan aún más por el hecho de que la mayor parte del crecimiento está ocurriendo en los sistemas de alta productividad (leche) e intensificados (pollos de engorde y gallinas ponedoras industriales), que generalmente tienen las intensidades de emisión más bajas.

Una estimación prudente

La reducción de las emisiones estimada a través del análisis estadístico de las diferencias en cuanto a in-

¹⁹ La intensidad de emisión media de cada combinación única de producto básico, región y zona agroecológica establecida en el nivel del 10º(25º) percentil más bajo.

RECUADRO 2. EXAMEN DE LAS TÉCNICAS Y PRÁCTICAS DISPONIBLES PARA MITIGAR LAS EMISIONES DE GASES DISTINTOS AL CO₂

La FAO ha emprendido recientemente una amplia revisión de las publicaciones sobre las técnicas y prácticas disponibles para la mitigación en la producción pecuaria (FAO, 2013c; Gerber *et al.*, 2013). El examen se focaliza en las opciones de mitigación relativas a las emisiones de CH₄ entérico y a las de CH₄ y N₂O provenientes del estiércol. En los Cuadros A, B y C se presenta un resumen de este examen.

La manipulación de la dieta y los aditivos para piensos se han considerado los métodos principales para la mitigación de la producción de CH₄ entérico. En general, se estima que, en emisiones absolutas, su eficacia es de baja a media, pero algunas de estas opciones pueden lograr niveles de intensidad de emisiones considerablemente menores mediante la mejora de la eficacia de los piensos y de la productividad animal. Las dietas también afectan a las emisiones provenientes del estiércol, al modificar el contenido de este: la composición de

las raciones y los aditivos influyen en la forma y la cantidad de nitrógeno en la orina y las heces, así como en la cantidad de materia orgánica fermentable en las heces.

Las emisiones de CH₄ provenientes al estiércol se pueden controlar eficazmente acortando la duración del almacenamiento, garantizando condiciones aerobias o capturando el biogás emitido en condiciones anaerobias. Sin embargo, resulta mucho más difícil prevenir las emisiones directas e indirectas de N₂O una vez excretado el nitrógeno. Las técnicas que evitan las emisiones durante las fases iniciales del manejo conservan el nitrógeno en el estiércol, que a menudo es liberado en fases posteriores. Por tanto, la mitigación eficaz de las pérdidas de nitrógeno en una determinada forma (por ejemplo, NH₃) resulta compensada a menudo por pérdidas de nitrógeno en otras formas (por ejemplo, N₂O o NO₃). Estos efectos de transferencia se debe tener en cuenta cuando se diseñan prácticas de mitigación.

CUADRO A. Técnicas y prácticas disponibles para la mitigación de emisiones de gases distintos al CO₂: aditivos para piensos y prácticas de alimentación

Práctica/tecnología	Efecto de mitigación potencial del CH ₄ ¹	Efecto a largo plazo establecido	Inocuo para el medio ambiente o para los animales
Aditivos para piensos			
Nitrato	Alto	No?	NN
Ionóforos	Bajo	No?	Si?
Compuestos bioactivos de plantas			
Taninos (condensados)	Bajo	No?	Si
Lípidos comestibles	Medio	No?	Si
Manipulación del rumen	Bajo	No	Si?
Inclusión de concentrado en la ración	De bajo a medio	Si	Si
Calidad y manejo del forraje	De bajo a medio	Si	Si
Manejo del pastoreo	Bajo	Si	Si
Elaboración de piensos	Bajo	Si	Si
Macrocomplementación (en caso de deficiencia)	Medio	Si	Si
Microcomplementación (en caso de deficiencia)	NA	No	Si
Mejoramiento de la calidad de la paja	Bajo	Si	Si
Alimentación de precisión y análisis de piensos	De bajo a medio	Si	Si

¹ Alto = ≥ 30% de efecto de mitigación; Medio = del 10% al 30% de efecto de mitigación; Bajo = ≤ 10% de efecto de mitigación. Los efectos de mitigación se refieren a la variación porcentual respecto de una "práctica estándar", es decir, un control de estudio que se utilizó con fines de comparación y que se basó en una combinación de datos de estudio y opiniones emitidas por los autores de este documento.

NN = Desconocido.

NA = No aplicable.

? = Incertidumbre debida a la investigación limitada, los resultados variables o la falta/insuficiencia de datos sobre la persistencia del efecto

También se producen numerosas interacciones entre las técnicas para la mitigación de las emisiones de CH₄ y N₂O provenientes del estiércol.

Se necesitan más investigaciones para desarrollar técnicas de mitigación prácticas y viables económicamente que puedan aplicarse de manera generalizada. Los es-

fuerzos se deben focalizar en prácticas individuales con elevado potencial (por ejemplo, vacunación contra los metanógenos del rumen), pero deben tener en cuenta también las interacciones entre prácticas, para desarrollar conjuntos de prácticas de mitigación eficaces para sistemas de producción específicos.

CUADRO B. Técnicas y prácticas disponibles para la mitigación de emisiones distintas del CO₂: manipulación del estiércol

Práctica/tecnología	Especies ¹	Efecto de mitigación potencial del CH ₄ ²	Efecto de mitigación potencial del N ₂ O ²	Efecto de mitigación potencial del NH ₃ ²
Manipulación de la dieta y equilibrio de nutrientes				
Proteínas de la dieta reducidas	TS	?	Medio	Alto
Dietas de alto contenido de fibra	CE	Bajo	Alto	NN
Manejo del pastoreo	AR	NN	Alto?	NN
Alojamientos				
Biofiltración	TS	Bajo?	NN	Alto
Sistema de manejo del estiércol	GL,GC, CE	Alto	NN	Alto
Tratamiento del estiércol				
Digestión anaerobia	GL,GC, CE	Alto	Alto	Aumenta?
Separación de sólidos	GL,GC	Alto	Bajo	NN
Ventilación	GL,GC	Alto	Aumenta?	NN
Acidificación del estiércol	GL, GC, CE	Alto	?	Alto
Almacenamiento del estiércol				
Disminución del tiempo de almacenamiento	GL,GC, CE	Alto	Alto	Alto
Almacenamiento cubierto con paja	GL,GC, CE	Alto	Aumenta?	Alto
Costra natural o inducida	GL,GC	Alto	Aumenta?	Alto
Aireación durante el almacenamiento del estiércol líquido	GL,GC, CE	De medio a alto	Aumenta?	NN
Compostaje	GL,GC, CE	Alto	NN	Aumenta
Apilado de desperdicios	AC	Medio	NA	NN
Temperatura de almacenamiento	GL,GL	Alto	NN	Alto
Almacenamiento sellado con llamas	GL,GC, CE	Alto	Alto	NN
Aplicación del estiércol				
Inyección frente a aplicación superficial del estiércol	GL,GC, CE	De ningún efecto a aumenta?	De ningún efecto a aumenta	Alto
Momento de la aplicación	TS	Bajo	Alto	Alto
Cubierta del suelo, cultivos de cobertura	TS	NN	De ningún efecto a alto	Aumenta?
Balance de nutrientes del suelo	TS	NA	Alto	Alto
Inhibidor de nitrificación aplicado al estiércol o después de la deposición de la orina en los pastizales	GL,GC, OV	NA	Alto	NA
Inhibidor de ureasa aplicado con la orina o antes de ella	GL,GC, OV	NA	Medio?	Alto

¹ GL= ganado de leche; GC = ganado de carne (el ganado abarca *Bos taurus* u *Bos indicus*); OV = ovejas; CA = cabras; AR = todos los rumiantes; CE = cerdo; AV = aves de corral; TS = todas las especies.

² Alto = ≥ 30% de efecto de mitigación; Medio = 10 a 30% de efecto de mitigación; Bajo = ≤ 10% de efecto de mitigación. Los efectos de mitigación se refieren a la variación porcentual con respecto a una "práctica estándar", esto es, control de estudio que se utilizó con fines de comparación y que se basó en una combinación de datos de estudio y opiniones emitidas por los autores de este documento.

NN = Desconocido.

NA = No aplicable.

? = Incertidumbre debida a la investigación limitada, los resultados variables o la falta/insuficiencia de datos sobre la persistencia del efecto.

(cont.)

RECUADRO 2. (cont.)

CUADRO C. Técnicas y prácticas disponibles para la mitigación de emisiones distintas del CO₂: cría de animales

Práctica/tecnología	Especies ¹	Efecto en la productividad	Efecto de mitigación potencial del CH ₄ ²	Efecto de mitigación potencial del N ₂ O ²
Manejo animal				
Selección genética (Ingestión de pienso residual)	GL, GC, CE?	Ninguno	Bajo?	NN
Sanidad animal	TS	Aumenta	Bajo?	Bajo?
Mortalidad animal reducida	TS	Aumenta	Bajo?	Bajo?
Optimización de la edad de sacrificio	TS	Ninguno	Medio	Medio
Manejo reproductivo				
Estrategias de apareamiento	AR, CE	De alto a medio		De alto a medio
Vida productiva mejorada	AR, CE	Medio		Medio
Fecundidad aumentada	CE, OV, CA	De alto a medio		De alto a medio
Atención/salud peripuerperal	GL AR, CE	Medio		Medio
Reducción del estrés	AR, CE	De alto a medio		De alto a medio
Tecnologías reproductivas asistidas	AR, CE	De alto a medio		De alto a medio

¹ GL = ganado de leche; GC = ganado de carne (el ganado abarca *Bos taurus* y *Bos indicus*); OV = ovejas; CA = cabras; AR = todos los rumiantes; CE = cerdo; AV = aves de corral; TS = todas las especies.

² Alto = ≥ 30% de efecto de mitigación; Medio = de 10 a 30% de efecto de mitigación; Bajo = ≤ 10% de efecto de mitigación. Los efectos de mitigación se refieren a la variación porcentual con respecto de una "práctica estándar", esto es, control de estudio que se utilizó con fines de comparación y que se basó en una combinación de datos de estudio y opiniones emitidas por los autores de este documento

NN = Desconocido.

? = Incertidumbre debida a la investigación limitada, los resultados variables o la falta/insuficiencia de datos sobre la persistencia del efecto.

tensidad de emisiones refleja el caso hipotético de intensidades de emisión medias aumentadas al nivel del 10% y el 25% de las unidades de producción de mejor rendimiento. A pesar de las limitaciones de este análisis estadístico y de los supuestos en que se basa con respecto al contexto normativo y la disponibilidad de recursos (véase el Recuadro 3), es probable que la estimación resultante sea prudente.

Primero, se excluyen las tecnologías y prácticas de mitigación disponibles pero que no se han aplicado todavía o que no han sido adoptadas más que por un pequeño número de productores y que, por tanto, no se han incluido en los niveles de referencia. Por ejemplo, es el caso de los biodigestores en la producción de rumiantes, de los dispositivos para ahorrar energía en los sistemas lecheros o de los

complementos alimenticios para reducir las emisiones de CH₄ entérico.

Segundo, el análisis de las diferencias no percibe el potencial ofrecido por las prácticas para las cuales el GLEAM utiliza datos de entrada promedios para combinaciones completas de sistemas de producción, región y zonas agroecológicas. Por ejemplo, varios parámetros relacionados con el rendimiento del hato que caracterizan las prácticas ganaderas y la sanidad animal se definen a nivel regional o de sistema de explotación.

Tercero, el análisis no incluye las emisiones posteriores a las operaciones en la granja ni las emisiones relacionadas con la expansión de los pastizales no calculadas a nivel de píxel. Juntas, estas emisiones representan alrededor del 10% de las 7,1 gigatoneladas.

CUADRO 10. Estimaciones del potencial de reducción de las emisiones basadas en el análisis de la diferencia entre las intensidades de emisión

	Análisis en conjuntos únicos de región geográfica, clima y sistema de explotación (sin incluir cambios de sistemas de explotación)				Análisis en conjuntos únicos de región geográfica, clima y sistema de explotación (que permiten cambios de sistemas de explotación)						
	Unidades de producción alineadas con la intensidad de emisión media del10º percentil	Unidades de producción alineadas con la intensidad de emisión media del25º percentil	Unidades de producción alineadas con la intensidad de emisión media del10º percentil	Unidades de producción alineadas con la intensidad de emisión media del25º percentil	Unidades de producción alineadas con la intensidad de emisión media del10º percentil	Unidades de producción alineadas con la intensidad de emisión media del25º percentil	Unidades de producción alineadas con la intensidad de emisión media del10º percentil	Unidades de producción alineadas con la intensidad de emisión media del25º percentil			
	Reducción de emisiones										
	Por especies (en millones de toneladas de CO ₂ -eq)	En el escenario (porcentaje)	Por especies (en millones de toneladas de CO ₂ -eq)	En el escenario (porcentaje)	Por especies (en millones de toneladas de CO ₂ -eq)	En el escenario (porcentaje)	Por especies (en millones de toneladas de CO ₂ -eq)	En el escenario (porcentaje)			
Ganado vacuno de carne	-775	44	-482	-17	44	-883	-31	45	-619	-22	51
Vacuno lechero	-401	23	-231	-18	21	-440	-35	23	-264	-21	22
Cerdo	-103	6	-76	-14	7	-108	-19	6	-69	-14	6
Carne de búfalo	-96	5	-31	-13	3	-101	-43	5	-32	-14	3
Leche de búfala	-80	4	-51	-14	5	-89	-25	5	-54	-15	4
Huevos de gallina	-66	4	-51	-29	5	-73	-42	4	-50	-29	4
Carne de pollo	-113	6	-97	-34	9	-94	-33	5	-60	-21	5
Leche de pequeños rumiantes	-45	3	-24	-19	2	-49	-39	3	-17	-14	1
Carne de pequeños rumiantes	-96	5	-50	-16	5	-105	-33	5	-58	-18	5
Total	-1 775	100	-1 092	-18	100	-1 943	-32	100	-1 224	-20	100

RECUADRO 3. ESTIMACIÓN DEL POTENCIAL DE MITIGACIÓN MEDIANTE EL ANÁLISIS DE LAS DIFERENCIAS EN LAS INTENSIDADES DE EMISIÓN

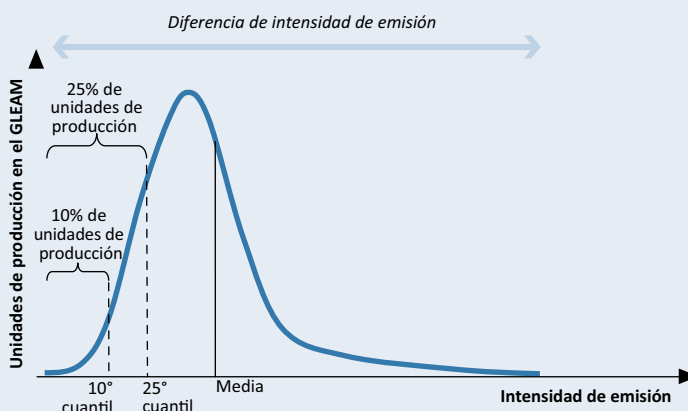
Para cada producto producido en una combinación específica de región geográfica, clima y sistema de explotación, se calculó la intensidad de emisión media y la intensidad de emisión del 10° y el 25° percentil de las unidades de producción (píxeles) que mostraban la menor intensidad de emisión. Luego, el potencial de mitigación se estimó trasladando la intensidad de emisión media de referencia ya sea al 10° o el 25° percentil más bajo (que representaban las unidades de producción con la intensidad de emisión más baja).

El potencial de mitigación también se calculó teniendo en cuenta los cambios en los sistemas de explotación agropecuaria: se evaluó la media y el percentil de cada producto, producido en una combinación discreta de región geográfica y zona agroecológica.

Este análisis estadístico se basa en los siguientes supuestos:

- Existen políticas y señales de mercado favorables para superar los obstáculos que se oponen a la adopción de prácticas de producción más eficaces.
- La extensión de la combinación de insumos utilizada por el 25% o el 10% de las unidades de mejor rendimiento a todas las unidades de producción en la región/clima/sistema no cambia la intensidad de emisiones de esta combinación de insumos.
- No existen limitaciones de recursos locales (por ejemplo, microclima, agua) para la adopción de prácticas con baja intensidad de emisiones.
- Se dispone de recursos (por ejemplo, piensos, energía) a nivel regional para permitir la adopción de prácticas con baja intensidad de emisiones.

Representación esquemática de la distribución de las intensidades de emisión y las diferencias de intensidades de emisión para un determinado producto, en una región, zona climática y sistema de explotación



5.2 RETENCIÓN DE CARBONO

Reducción del cambio de uso de la tierra

Reducir los cambios de uso de la tierra puede contribuir también a la mitigación. Según estimaciones, las emisiones ocasionadas por la expansión de los pastizales y las superficies sembradas de soja representan el 9% de las emisiones del sector (Capitu-

lo 2). Aunque no se ha realizado un análisis oficial para estimar el potencial de reducción global derivado del cambio de uso de la tierra, es plausible que las tasas de conversión del uso de la tierra relacionadas con la producción ganadera se puedan reducir a la mitad a plazo medio (de uno a dos decenios), mitigando alrededor de 0,4 gigatoneladas de CO₂-eq de las emisiones anuales del sector. La viabilidad



©FAO/Giulio Napolitano

de esta meta queda demostrada por comparación con la promesa hecha por el Gobierno brasileño en 2010 de reducir las emisiones en 0,7 gigatoneladas de CO₂-eq, mediante la disminución de las tasas de deforestación en un 80% en el Amazonas y en un 40% en el Cerrado para 2020²⁰. En el estudio de caso sobre la mitigación en el sector de carne de vacuno especializada en el Brasil que figura más adelante, se estimó que las mejoras de la eficacia de los animales y el hato reducía la utilización de tierras de pastoreo y las emisiones conexas provenientes de un cambio de uso de la tierra hasta en un 25%.

Retención de carbono en el suelo en los pastizales

Se estima que las prácticas mejoradas de manejo del pastoreo en los pastizales puede retener alrededor de 409 millones de toneladas de CO₂-eq de carbono por año (o 111,5 millones de toneladas de carbono por año durante un período de 20 años) globalmente. Se estimó que era posible llegar a retener otros 176 millones de toneladas de CO₂-eq de emisiones (excluido el aumento de las emisiones de N₂O) por año durante un período de 20 años mediante la siembra de leguminosas en algunas zonas de pastizales.

Por consiguiente, se calculó que estas prácticas pueden tener un potencial de mitigación combinado de 585 millones de toneladas de CO₂-eq, lo que representa cerca del 8% de las emisiones de la cadena de suministro ganadero. En el Capítulo 2 se presenta una introducción a la metodología utilizada.

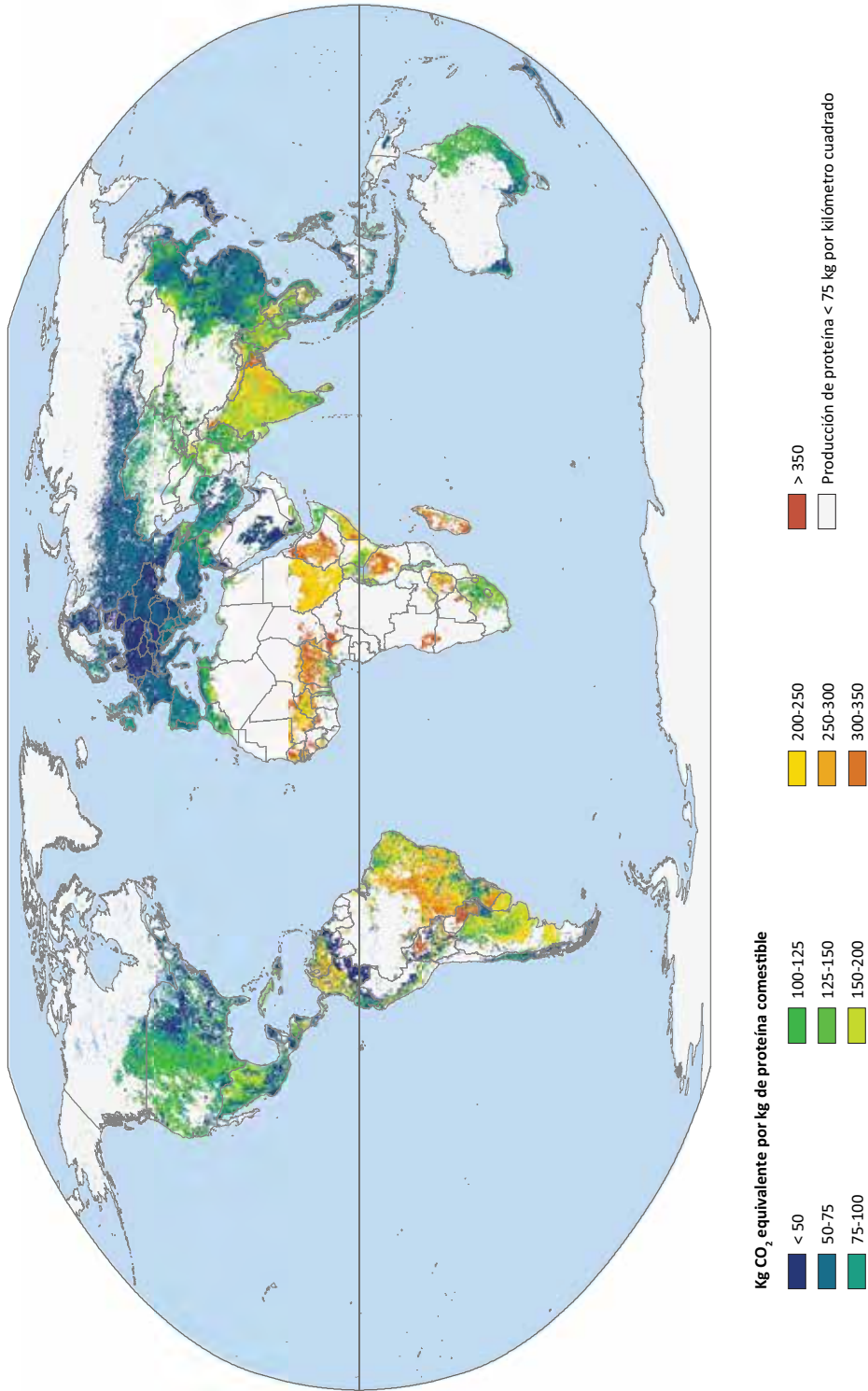
En los pastizales que han experimentado una excesiva eliminación de la vegetación y pérdidas de carbono en los suelos debido a períodos de sobrepastoreo sostenidos, es posible revertir al menos parcialmente las pérdidas de carbono históricas mediante la reducción de la presión de pastoreo. Por el contrario, en muchos pastizales sometidos a un pastoreo leve existe la posibilidad de mejorar la productividad de la hierba y almacenar carbono en el suelo mediante al aumento de la presión de pastoreo (Holland *et al.*, 1992).

Existen varias otras prácticas que se pueden utilizar para aumentar aún más las reservas de carbono en el suelo de los pastizales, que no se han evaluado en este estudio. Entre estas figura la siembra de especies herbáceas tropicales mejoradas de raíces profundas y la mejora del manejo del fuego.

Según el cuarto informe de evaluación del IPCC (Smith *et al.*, 2007), se podrían retener 1,5 gigatoneladas de CO₂-eq de carbono en el caso de que se aplicara la amplia variedad de prácticas de mejora de los pastizales y el pastoreo a todos los pastizales del

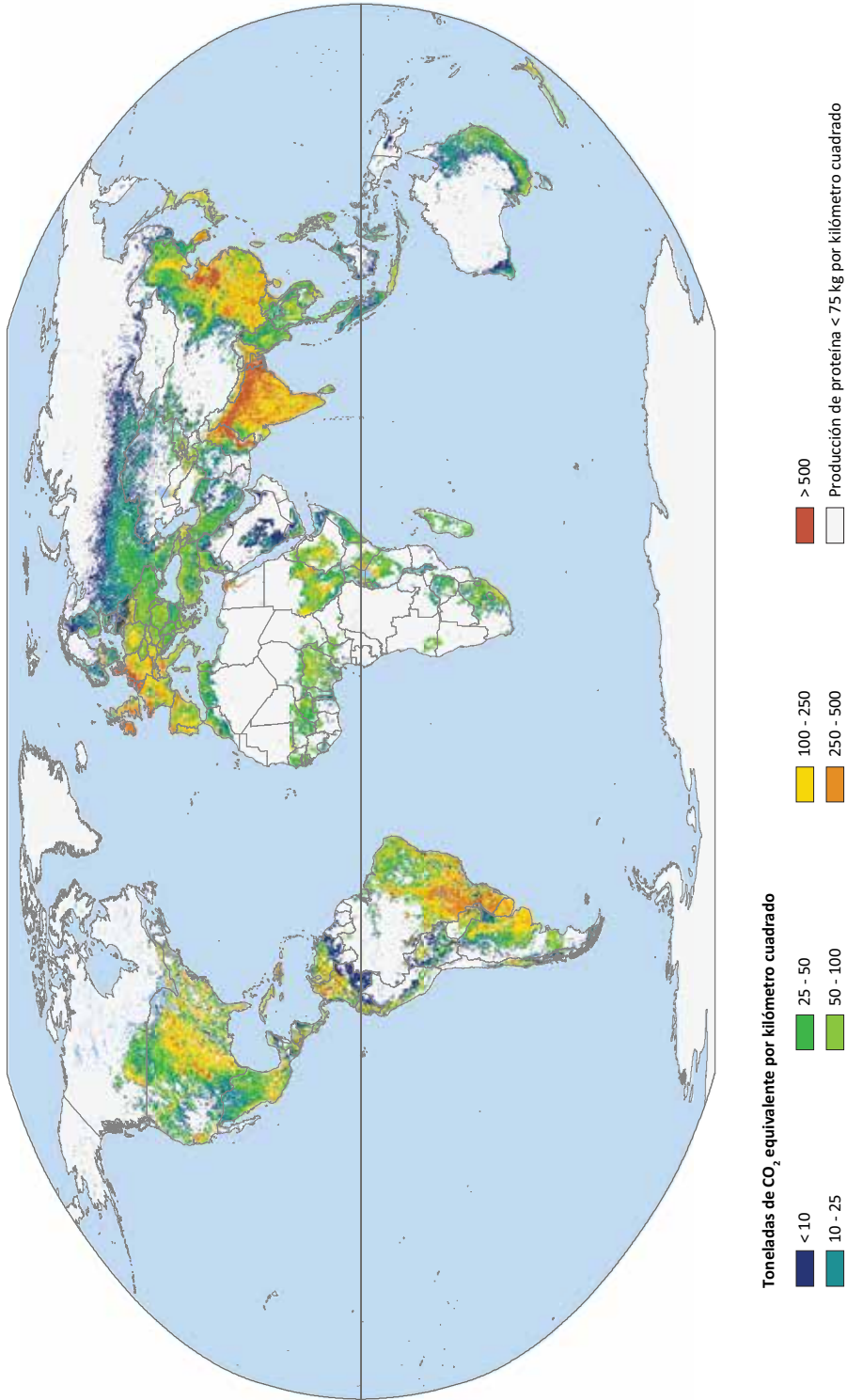
²⁰ http://unfccc.int/files/meetings/cop_15/copenhagen_accord/application/pdf/brazilcphaccord_app2.pdf; <http://www.brasil.gov.br/cop-english/overview/what-brazil-is-doing/domestic-goals>

GRÁFICO 27A. Intensidad de emisión por unidad de proteína comestible



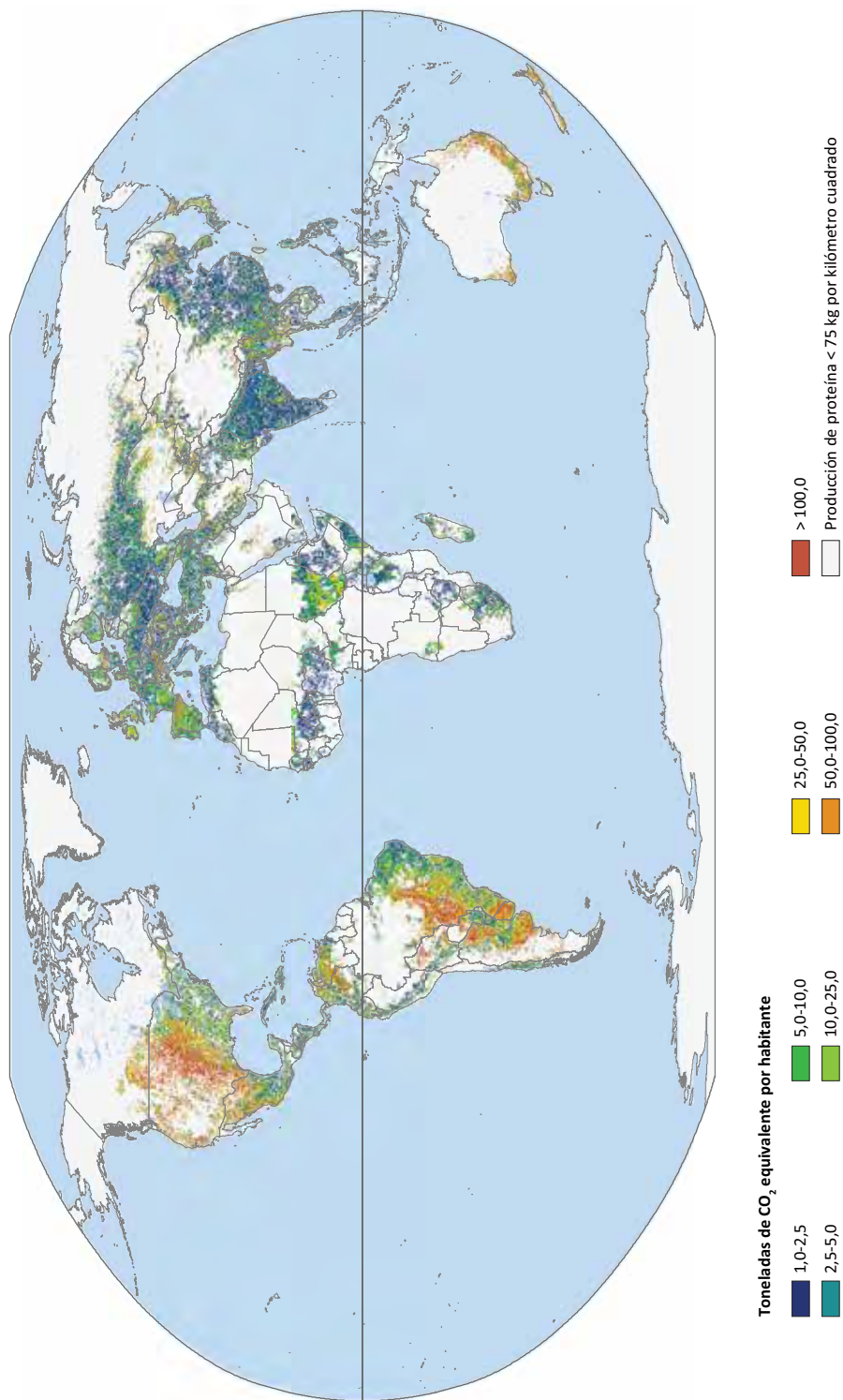
Fuente: GLEAM.

GRÁFICO27B. Intensidad de emisión por unidad de superficie terrestre



Fuente: GLEAM.

GRÁFICO 27C. Intensidad de emisión por unidad de población humana



Fuente: GLEAM, datos GIS para la población humana: Dobson et al., 2000.

mundo. El mismo estudio estima que hasta 1,4 gigatoneladas de CO₂-eq de carbono se puede retener en las tierras de cultivo cada año, y muchas de estas tierras está dedicada a la producción de piensos. En otra evaluación global de los pastizales, Lal (2004), se estimó un potencial de retención de carbono más prudente de entre 0,4 y 1,1 gigatoneladas de CO₂-eq por año. El potencial de retención estimado en la evaluación de este informe queda comprendido dentro del rango de variación de estas estimaciones globales.

5.3 POTENCIAL POR PRINCIPALES ZONAS GEOGRÁFICAS

El potencial de mitigación varía de una región y otra según el volumen de producción y las intensidades de emisiones correspondientes. En los mapas de los Gráficos 27A, B y C se presentan las emisiones por unidad de proteína animal y por unidad de tierra.

Las zonas en las que las emisiones por unidad de proteína animal y por unidad de tierra son bajas (por ejemplo, en partes de Europa Central, Oriente Medio y las regiones andinas), suelen ser aquellas en que no se produce mucho y en que la producción depende en su mayor parte de especies monogástricas. Se puede suponer que estas zonas ofrecen un potencial relativamente bajo para la mitigación.

Las zonas más prósperas del mundo generalmente combinan una baja intensidad de emisión por unidad de producto con una elevada intensidad de emisión por superficie de tierra. En estos casos, un aumento relativamente pequeño de la intensidad de emisión puede dar lugar a un importante efecto de la mitigación, dado el volumen de emisiones.

Amplias áreas de las zonas subhúmedas y semiáridas de África y América Latina muestran intensidades de emisión elevadas por unidad de producto, pero bajas cuando se expresan por unidad de tierra. En estas áreas se puede lograr la mitigación, pero esta ha de considerarse en vista de las preocupaciones relativas a la seguridad alimentaria y la adaptación al cambio climático. Incluso una mejora moderada de la productividad en los sistemas de cría de rumiantes y unas prácticas mejoradas de pastoreo podrían producir considerables beneficios

tanto en lo referente a las intensidades de emisiones como a la seguridad alimentaria. Sin embargo, el aislamiento y la variabilidad del clima que caracteriza a muchas de estas áreas limita las oportunidades de adoptar nuevas prácticas. Para superar estas limitaciones se requieren políticas específicas, como se explica en el Capítulo 7.

El principal potencial técnico de mitigación probablemente se encuentre en las zonas donde ambas medidas de intensidad de emisiones son elevadas. Estas zonas se encuentra principalmente en América Latina y Asia meridional y en partes de África oriental. En ellas, un elevado potencial para la reducción de las emisiones por unidad de proteína coincide con volúmenes sustanciales de producción. Estas zonas se caracterizan generalmente por elevadas densidades de ganado y baja productividad de los animales. Las diferentes opciones de mitigación examinadas anteriormente se aplican en este caso, incluida la mejora del rendimiento animal (por ejemplo, genética, sanidad), las prácticas de alimentación (por ejemplo, digestibilidad de la ración, contenido de proteína), el manejo de la estructura del hato (por ejemplo, reducción de la sobrecarga de reproducción), el manejo del estiércol (almacenamiento, aplicación, biodigestión), y la ordenación de la tierra (mejora del manejo de los pastizales).

Otra forma de expresar la intensidad de emisiones consiste en relacionar las emisiones totales relativas al sector ganadero con la población humana (Gráfico 27C). Los valores de intensidad de las emisiones son relativamente elevados allí donde los animales se producen en zonas escasamente pobladas, generalmente en sistemas comerciales de pastoreo para producir carne de vacuno, como en partes de América del Norte, América Latina y Oceanía. En estas zonas, se ha de prestar una atención especial a las consecuencias económicas y sociales de las intervenciones de mitigación debido a que la ganadería es una de las principales actividades económicas. Los efectos en las comunidades locales a través de las cuestiones relativas a los ingresos, los riesgos y la competitividad serán particularmente importantes.