

Pastizales sostenibles

Documento de trabajo

Conferencia electrónica, 2-30 de septiembre de 2013

Introducción

Los pastizales son ecosistemas multifuncionales, producen una gran variedad de bienes y servicios de utilidad para la humanidad. Al dar a los pastos prioridad como fuente de alimentación para el ganado, los pastizales ofrecen opciones a los piensos concentrados. Esto reduce la ineficacia en el uso de las tierras agrícolas e incrementa los alimentos directamente disponibles para consumo humano de cereales, granos y legumbres. Los pastizales también ofrecen diversos servicios de los ecosistemas que regulan, apoyan y sustentan el medio ambiente en que vivimos. Estos incluyen regulación del clima, almacenamiento de agua, ciclos de nutrientes, polinización y biodiversidad.

Sin embargo, la función potencial de los pastizales respecto al medio ambiente y la seguridad alimentaria a menudo se entiende y aprecia poco. En hipótesis de modelos de la población y el sistema alimentario en 2050, las proyecciones de la producción de alimentos se han centrado casi por completo en los cultivos intensivos y en una proporción cada vez mayor de productos pecuarios de cría basada en la producción intensiva de cultivos para piensos (cf. Alexandratos and Bruinsma, 2012; Steinfeld *et al.*, 2006). Por el contrario, la contribución de las praderas y pastizales permanentes no se tiene mucho en cuenta. Esto es especialmente sorprendente dado que los prados y pastizales permanentes ascienden a 3,5 millones de hectáreas en todo el mundo, más del doble del total de la superficie agrícola.

Para comprender mejor el potencial de los pastizales para contribuir a la demanda futura de seguridad y sostenibilidad alimentaria, este documento presenta modelos de un sistema alimentario de producción pecuaria basado en pastizales.¹ Las previsiones habituales para 2050 se comparan con diversas hipótesis de abandono del uso de piensos concentrados a cambio de un sistema alimentario de mayor producción pecuaria basada en el aprovechamiento de los pastizales. Este ejercicio de simulación trata de resolver cuatro cuestiones urgentes relacionadas con la viabilidad de un sistema basado en los pastizales, al tiempo que se evalúan las posibles consecuencias de tal modificación para el medio ambiente, la población y la economía.

P1. ¿Es posible producir suficientes calorías y proteínas para garantizar la seguridad alimentaria en un sistema alimentario mundial de producción pecuaria basada en los pastizales? La producción y la disponibilidad de calorías y proteínas tienen que ser suficientes para garantizar la seguridad alimentaria. Debido al uso más eficiente de las tierras para producir cultivos alimentarios, se puede suponer que la disponibilidad de calorías aumentará con la aproximación a una mayor producción pecuaria basada en los pastizales. Por otro lado, la disponibilidad de proteínas puede volverse más difícil conforme

¹ En el modelo se contemplan diversas hipótesis de "sistema basado en pastizales". En un extremo del espectro, la producción de rumiantes se basa en un 100% en los pastos, y los monogástricos se alimentan exclusivamente con subproductos de los alimentos (hipótesis "0Conc"). Como punto de referencia, la hipótesis "100Conc" se encuentra en el otro extremo del espectro, lo que representa el volumen actual de uso de concentrados extrapolado a 2050.

los alimentos ricos en proteínas de origen animal se sustituyan por cultivos alimentarios. Asegurar un suministro suficiente de proteínas requerirá un aumento del consumo de pescado y una adecuada producción de leguminosas.

P2. ¿Cómo deberá modificarse la alimentación humana para lograr un sistema alimentario de producción pecuaria basada en los pastizales y una producción agrícola de cultivos ricos en proteínas a fin de satisfacer las necesidades de proteínas? La reducción de los piensos concentrados significa que habrá menos productos de origen animal. Esta reducción repercutirá sobre todo en la producción de porcinos, aves de corral y huevos ya que no es posible alimentar a los monogástricos en los pastizales. Habrá que sustituir las fuentes de proteínas animales por un aumento de la proporción de leguminosas o pescado en la alimentación. La modificación de la alimentación también deberá estar determinada por imperativos nutricionales y de salud.

P3. ¿Cómo puede repercutir un cambio hacia una mayor producción pecuaria basada en los pastizales en las raciones de piensos, la composición de las especies y variedades de animales y la productividad del sector pecuario? Una gran variedad de subproductos de los alimentos (p. ej., el salvado, el suero) se puede utilizar como sustituto de los concentrados para alimentar a los monogástricos. Sin embargo, la composición nutricional de estos productos es menos favorable que una mezcla optimizada de concentrados. Esto probablemente conducirá a la disminución de la productividad, lo que puede propiciar un cambio de especies y variedades de animales criados en favor de los que pueden vivir perfectamente con una composición modificada de los piensos.

P4. ¿Cuáles son las repercusiones ambientales de un sistema de producción pecuaria basado en los pastizales? La intensificación de la producción pecuaria con un mayor uso de concentrados se acostumbra recomendar como única estrategia viable para satisfacer las demandas de las hipótesis del sistema alimentario para el año 2050, a la vez que se reducen los efectos ambientales (p. ej. Steinfeld *et al.*, 2006). En las hipótesis comunes, se prevé un aumento del 35% de la población del planeta y la modificación de la alimentación (p. ej., Alexandratos and Bruinsma, 2012). Esto dará lugar a un aumento de la demanda de productos pecuarios, lo que incrementará la presión sobre los recursos naturales y el medio ambiente (Pelletier and Tyedmers, 2010; Thornton, 2010). Como alternativa, se ha defendido la producción pecuaria basada en los pastizales como estrategia menos intensiva con menor impacto medioambiental (Foley *et al.*, 2011; Garnett, 2011). Sin embargo, los resultados de un sistema alimentario mundial basado en los pastizales todavía no se han evaluado a través de una variedad de indicadores del uso de los recursos naturales y el medio ambiente ni en lo que se refiere a la alimentación.

A continuación se presentan los métodos y supuestos de base de los resultados de los modelos, seguidos de los resultados preliminares. Se indican las cuestiones principales, las lagunas de datos y otras cuestiones difíciles en el contexto más amplio de la gestión sostenible de los pastizales.

Métodos

Modelo pecuario sostenible y orgánico

Se usó el modelo de ganadería sostenible y orgánica (SOL-m)² para simular hipótesis de producción pecuaria basada en pastizales. SOL-m supone un equilibrio de masa y nutrientes, sobre la base de datos de FAOSTAT detallados y otros conjuntos de datos cuando hace falta. El modelo está programado en GAMS (sistema general de modelado algebraico), que permite optimizar el sistema para la disponibilidad de alimentos y/o indicadores del medio ambiente o económicos. Algunas partes de la preparación de datos de SOL-m se tratan con el programa de análisis estadístico R.

SOL-m funciona por países, comprende 230 países, 185 cultivos principales y actividades de pastizales y 14 actividades pecuarias. Las principales actividades pecuarias (bovinos, porcinos, aves de corral) se diferencian ulteriormente en estructuras pecuarias detalladas que se calculan por países. Los productos aparecen desglosados en principales (230 productos principales) y subproductos (700 subproductos) a fin de captar los efectos de los productos secundarios (p.ej., salvado, tortas oleaginosas, suero).

Se probó SOL-m para reproducir las proyecciones de la FAO para 2050 en materia de disponibilidad de calorías y proteínas, número de animales y uso de la tierra (Alexandratos and Bruinsma, 2012). Se supusieron los mismos cambios en las relaciones de animales y productos vegetales, población y aumentos de la producción que en los pronósticos de la FAO. El gráfico 1 ofrece un panorama general de la estructura de SOL-m.

Para cada actividad de producción pecuaria y vegetal, los insumos, productos y pérdidas^{3,4} se caracterizaron por países. Se calcularon para cada país los balances de los piensos, fertilizantes y alimentos, junto con los efectos ambientales/flujo de materia fresca, materia seca, nitrógeno y fósforo, energía bruta y metabolizable, proteína cruda, demanda acumulada de energía y potencial de calentamiento global. El Cuadro 1 ofrece un panorama general de los indicadores ambientales utilizados en SOL-m.

² FiBL creó SOL-m para la FAO. Más información en: FAO, 2012.

³ Los insumos para las actividades de producción de plantas comprenden fertilizantes orgánicos y minerales, abonos de estiércol y residuos de cultivos, fijación de nitrógeno, semillas, herbicidas, fungicidas, insecticidas, edificios, maquinaria agrícola, y los procesos incluyen la labranza, la siembra, aplicación de fertilizantes y plaguicidas, recolección, transporte, riego, inundaciones y secado. Los productos son la producción agrícola y los residuos de los cultivos. Las pérdidas se especifican desde el punto de vista del NH₃, NO₃ y N₂O, debido a la aplicación de fertilizantes.

⁴ Los insumos para la producción pecuaria comprenden edificios, pastos, cultivos forrajeros, concentrados, cercas, diesel, electricidad y ordeño como proceso. Los productos se diferencian por tipos (leche, carne, huevos y pieles) y abonos de estiércol. Las pérdidas incluyen el NH₃, NO₃, N₂O y CH₄ que se pierden en la gestión del estiércol, así como como por fermentación entérica.

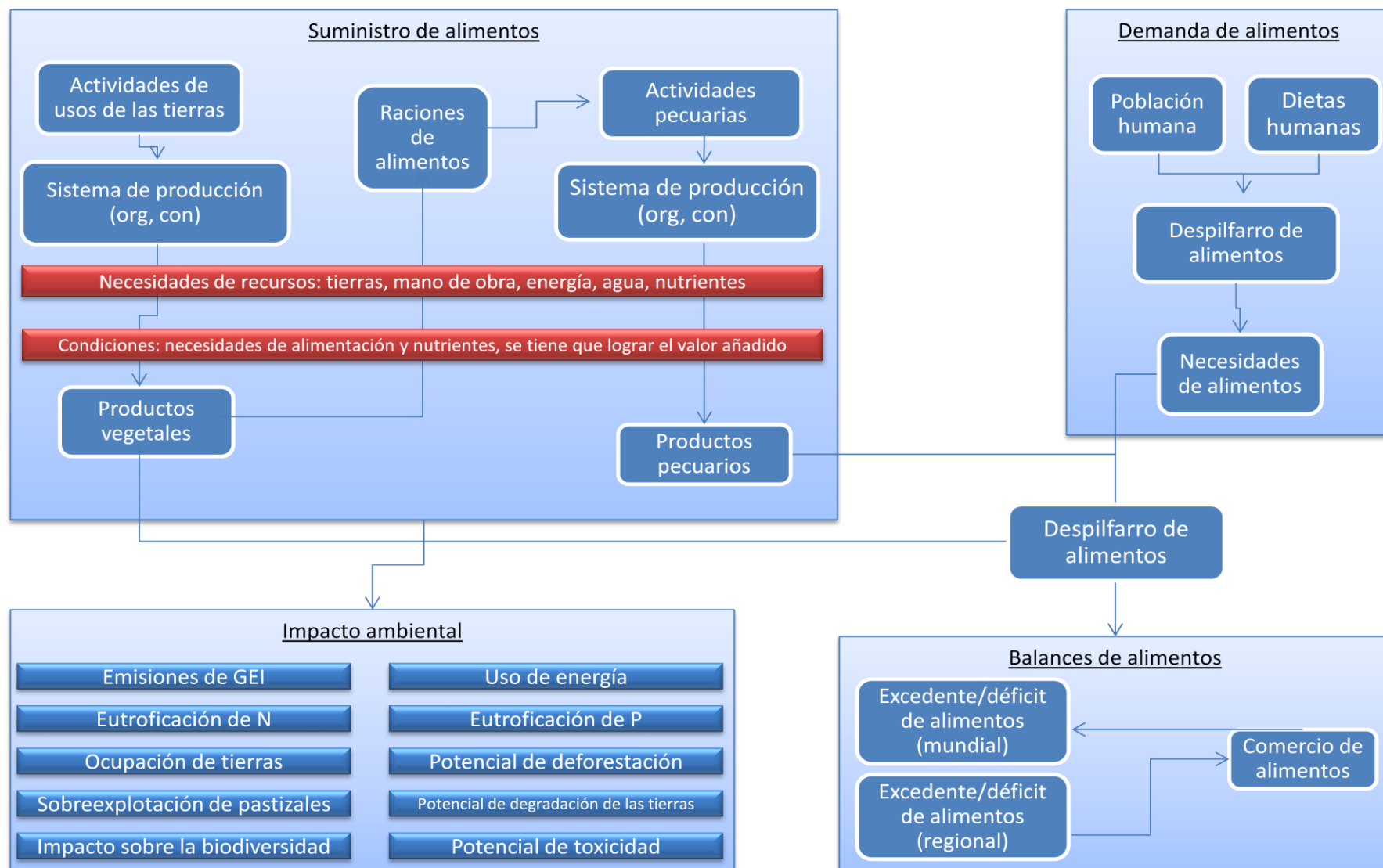


Gráfico 1: Panorama general de la estructura de SOL-m

Cuadro 1: Panorama general de los indicadores ambientales utilizados en SOL-m.

Impacto ambiental	Indicador	Descripción
Ocupación de la tierra	Ocupación de la tierra desde el punto de vista de las tierras agrícolas, los cultivos permanentes y los pastizales	Datos sobre el uso de las tierras basados en FAOSTAT. Este indicador se relaciona con los indicadores de "presión de deforestación" (véase abajo)
Degradación de las tierras	Factor específico de los cultivos que comprende la susceptibilidad a la erosión de los mismos	La susceptibilidad a la erosión se modeló como función de diferentes tipos de cultivos. Por lo tanto, la longitud del período de desarrollo de los cultivos se tomó como indicador. Datos tomados de la bibliografía y de consultas con expertos.
Uso de recursos de energía fósil	Uso acumulativo de energía 1,05-1,08	Con base en datos de LCA (Ecoinvent, Schader (2009) y otras fuentes bibliográficas).
Potencial de calentamiento del planeta	GWP CIPF 100a	Metodología e inventario basado en los enfoques Tier 1 y 2, como se expone en las Directrices del IPCC (2006). Otros datos se tomaron de estudios de LCA
Eutroficación del nitrógeno	Excedentes y pérdida de N	Los insumos (p. ej., cantidades de fertilizantes), productos (cosechas, residuos de las cosechas, contenidos de nutrientes, etc.) y pérdidas (NH_3 , N_2O y NO_3) se calculan por actividad de uso de la tierra y país
Eutroficación del fósforo	Excedente de P_2O_5	El excedente de P_2O_5 sirve de indicador para las pérdidas de P, p. ej., en los casos de pérdida de suelo. Los insumos (p. ej. las cantidades de fertilizantes), los productos (cosechas, residuos de los cultivos, contenidos de nutrientes, etc.) se calculan por cultivo y país. Sólo los países con excedente de fósforo se añaden.
Toxicidad	Cantidad promedio de y peligro de los plaguicidas utilizados por hectárea	Los factores de toxicidad se calculan con base en evaluaciones de expertos sobre aplicaciones de plaguicidas de los cultivos específicos. Se tomaron en cuenta tres factores: a) intensidad de la aplicación, b) legislación sobre plaguicidas específica de los países; y c) acceso económico y material de los agricultores a los plaguicidas
Presión de deforestación	Tierras agrícolas adicionales necesarias por año	Se relaciona con la ocupación de tierras. Supuesto básico: si aumenta la producción agrícola, las tierras agrícolas adicionales incrementan la presión sobre los bosques y pueden dar lugar a una mayor deforestación. Para el año de base se tomaron los aumentos de ocupación de tierras en países que estaban ampliando su uso de tierras agrícolas
Explotación de pastizales	Densidad de la carga ganadera en los pastizales	Relación entre la demanda de piensos de pasto para el ganado y la disponibilidad de pastos
Biodiversidad	Se abarcarán cuatro de los cinco principales motivos de la pérdida de biodiversidad (todos menos las especies invasoras, véase el texto para obtener más información)	Con base en el marco propuesto en la Evaluación del milenio del ecosistema (5 principales motivos de pérdida de biodiversidad) (MEA, 2005), la biodiversidad está integrada como función de los siguientes indicadores: potencial de calentamiento global, eutroficación del nitrógeno, eutroficación del fósforo, toxicidad, presión de deforestación, explotación de los pastizales

Hipótesis de modelos de reducción del uso de concentrados para 2050

Se calcularon diversas hipótesis con diferentes cuotas de uso de concentrados en relación con el volumen actual de referencia del uso de concentrados (100%, 95%, 90%, 85%, 80%, 75%, 70%, 65%, 60%, 55%, 50%, 0%). En las diferentes hipótesis las raciones para los rumiantes contienen una proporción cada vez mayor de pastos. Paralelamente, se redujo la producción de piensos y forrajes y la utilización para piensos de cultivos alimentarios, y quedaron los subproductos⁵ como única fuente de alimento para los animales además de los pastos. Se supuso que los monogástricos se alimentaban de una proporción cada vez mayor de subproductos, hasta el 100% en la situación en que los rumiantes se alimentaban exclusivamente con pastos. Las zonas liberadas de la producción de piensos se supuso que se destinan a la producción de alimentos. Para dar cuenta de la calidad nutricional menos favorable de este tipo de mezclas de subproductos, se supuso una reducción del rendimiento del 20% en los monogástricos para una alimentación completamente basada en subproductos.

Cada hipótesis diferente de usos de concentrados también se calculó para las previsiones de rendimientos utilizadas en las previsiones de la FAO para 2050 (Alexandratos and Bruinsma, 2012) y otro pronóstico de rendimientos que incluye los efectos del cambio climático y fertilización con CO₂, de Müller *et al.*, (2010)⁶. Por último, todos los escenarios se calcularon a partir de una de las dos condiciones: mantenimiento de un suministro constante de proteínas per cápita en la primera instancia, y mantenimiento del *suministro* constante de *energía per cápita* en la segunda. En total se calcularon 48 hipótesis. En este documento sólo se exponen las hipótesis de suministro constante de proteínas y los pronósticos de los rendimientos utilizados en las previsiones de la FAO para 2050. Esto es porque la alimentación es una limitación más que el suministro de energía en el contexto de una reducción de los concentrados.

Fuentes de datos y suposiciones

Los datos de producción agrícola y zonas de pastos proceden de las previsiones de la FAO para 2050 (Alexandratos and Bruinsma, 2012), complementados con datos del valor nutricional y la demanda de fertilizantes de una amplia variedad de otras fuentes, como los Institutos de Investigación Agrícola Suiza Agroscope o la Asociación Internacional de la Industria de los Fertilizantes (IFA). Las cuotas de utilización documentadas en FAOSTAT se utilizaron para calcular la cantidad de estos cultivos que están disponibles para piensos también en las proyecciones de la FAO para 2050.

El número de animales de cada una de las hipótesis se derivó del suministro de piensos, teniendo en cuenta las raciones de piensos en diferentes países (la proporción de pastos, concentrados y forrajes utilizados para la alimentación del ganado). La composición y el valor nutritivo de los concentrados se basaron en la comida y los subproductos disponibles como piensos en cada país y se supone que sean los mismos para todos tipos de animales. En las hipótesis se utilizó la misma relación entre el suministro de piensos y la demanda que en las

⁵ Se trata de subproductos que en parte podrían destinarse al consumo humano (p. ej., el salvado de trigo o los sueros), pero en la actualidad no se utilizan así (ya que, p. ej., casi toda la harina de trigo utilizada es "blanca", por lo tanto, el salvado se descarta como subproducto). De esta manera, se supusieron las mismas pautas alimentarias en el ámbito de la elaboración de los cultivos alimentarios y el uso de los subproductos como las de hoy.

⁶ Las previsiones de aumento del rendimiento hasta 2050 teniendo en cuenta el cambio climático y la fertilización con CO₂ representan aproximadamente un tercio de las previsiones de la FAO para 2050, en promedio.

proyecciones de la FAO para 2050⁷ a fin de mejorar la posibilidad de comparación entre los resultados.⁸

Debido a estos supuestos, los resultados de las diferentes hipótesis están estrechamente ligados al suministro de piensos, que difiere conforme disminuye la participación de los concentrados, y los balances de la demanda, sobre la base de la energía metabolizable.⁹

Para la producción de pescado y mariscos, las previsiones de la OCDE-FAO (2012) se ampliaron a 2050 linealmente. También se supuso una disponibilidad reducida de concentrados para la acuicultura, lo que reduce la proporción de pescado y mariscos en las hipótesis.

Los balances de nutrientes de N y P se calcularon sobre la base de las cantidades de fertilizantes documentados en FERTISTAT, junto con las cantidades de residuos de cultivos, los rendimientos agrícolas y el contenido de nutrientes de los cultivos, la fijación de N, la producción pecuaria, la excreción de estiércol y el contenido de nutrientes del estiércol. Estos datos se toman de FAOSTAT y otras fuentes de datos como las directrices del IPCC para los inventarios nacionales de GEI.

Los efectos ambientales se calculan multiplicando los factores de las emisiones por superficie cosechada y toneladas de productos obtenidos, diferenciados por país y cultivo o actividad animal.

La fertilización de actividades agrícolas se calcula en función de la disponibilidad de nutrientes de diferentes fuentes de fertilizantes, aplicadas a los cultivos en relación con su relativa demanda de nutrientes. El nitrógeno se calculó para todos tipos de fertilizantes. El suministro de fósforo se calculó a partir de las cantidades de fertilizantes orgánicos, con los fertilizantes minerales de P disponibles aplicados a distintos cultivos en relación con la demanda restante de P.

Los rendimientos de los pastizales se diferenciaron por países, utilizando un promedio de los rendimientos documentado en Erb *et al.*, (2009) de sus dos mejores clases de pastizales.¹⁰ Las zonas de pastos se tomaron de FAOSTAT. Se utilizaron parámetros mundiales para todas las demás características de los pastizales. La fijación de nitrógeno en los pastizales se hipotizó en 20 kg de N por tonelada de materia seca. Se supuso que los aumentos del rendimiento eran de 0,0008% anual, lo que refleja un aumento moderado para 2050. Los efectos del cambio climático en las zonas de pastizales se trataron de la misma manera que los cultivos, incluyendo el mismo promedio de disminuciones del rendimiento.

⁷ El suministro de piensos y la demanda en FAOSTAT se basan en el número de animales, las cantidades de piensos (basadas en la proporción de uso del total de las cantidades de las cosechas), el valor nutricional de los piensos y las necesidades de nutrientes de los animales.

⁸ Estas relaciones reflejan un exceso de oferta de pastos y la escasez de concentrados. Mantener la misma relación para obtener los números de animales a partir del suministro de piensos permite una mejor posibilidad de comparación de los resultados entre las previsiones de la FAO para 2050 y las otras hipótesis.

⁹ No se ha hecho distinción entre tipos de animales, suponiendo el mismo contenido de energía metabolizable por unidad de producto.

¹⁰ Se seleccionaron estas clases porque corresponden a los datos de FAOSTAT sobre los pastizales.

Resultados preliminares y debate

Los resultados preliminares del modelo de los pastizales para 2050 se estructuran en torno a las cuatro preguntas planteadas en la introducción.

P1. ¿Es posible producir suficientes calorías y proteínas para garantizar la seguridad alimentaria en un sistema alimentario mundial de producción pecuaria basada en los pastizales?

Sí, es efectivamente posible un suministro suficiente de calorías con producción pecuaria basada en pastizales; en realidad, el promedio mundial de la disponibilidad de calorías per cápita aumenta en más de un 30% con respecto a las previsiones de la FAO para 2050 en Alexandratos and Bruinsma (2012). Esto se debe a una producción mucho más eficaz de calorías de los cultivos para el consumo humano directo, en lugar de mediante cultivos para alimentar animales. Si bien se puede lograr una disponibilidad total de calorías, es más difícil con las proteínas porque una reducción de productos animales reduce desproporcionadamente la disponibilidad de proteínas. Utilizando la misma superficie agrícola que la de las previsiones de la FAO para 2050,¹¹ la disponibilidad de proteína aumenta más de un 10%. Para proporcionar la misma oferta de proteína per cápita para cada país, como en las previsiones oficiales, se necesita en todo el mundo un 6% menos de superficie agrícola.

Para los países es necesario diferenciar más los resultados. En los países con una gran proporción de productos de origen animal en la alimentación humana sólo es posible proporcionar la misma cantidad de proteínas con un mayor uso de tierras. Sin embargo, a fin de asegurar un adecuado aporte de proteínas exclusivamente para la nutrición humana, en contraste con el exceso de oferta actual de esos países, las hipótesis basadas en los pastizales también garantizan la seguridad alimentaria en lo que respecta a las proteínas. Debe hacerse hincapié en que las proteínas son la limitación más importante. Para ilustrar este punto, cumplir la condición de un suministro constante de las calorías todavía puede traducirse en una escasez de proteínas para algunos países, mientras que la condición de un abastecimiento constante de proteínas también garantizará un suministro suficiente de calorías.

Las previsiones de la FAO para 2050 establecen un promedio global de 3.070 kilocalorías per cápita por día (Alexandratos and Bruinsma 2012). Sin embargo, el promedio mundial actual es de alrededor de 2.800 kilocalorías per cápita por día. El despilfarro de alimentos en la cadena de suministro ya se ha tomado en cuenta en estas cifras.¹² Por lo tanto, la proyección del requerimiento diario de calorías promedio es relativamente elevada en comparación con el promedio diario de las necesidades humanas de hoy en día. Es concebible que una parte de la producción de calorías se podría asignar a la producción de alimentos ricos en proteínas.

Las proyecciones de la FAO para 2050 de Alexandratos y Bruinsma (2012) suponen que los rendimientos de todos los cultivos aumentan con el paso del tiempo, hasta un 75% en el

¹¹ Un aumento moderado de 70 millones de hectáreas (Alexandratos and Bruinsma, 2012).

¹² Las cifras de FAOSTAT tienen en cuenta el despilfarro de alimentos en la cadena de suministro, aunque no se cuenta el de los consumidores.

caso de algunos cultivos y alrededor del 35% para casi todos los demás. Sin embargo, estas previsiones no consideran los efectos del cambio climático sobre los rendimientos de los cultivos. Según el cultivo de que se trate y las hipótesis de los modelos, los efectos del cambio climático podrían causar una drástica reducción en las cosechas, en algunos casos al 0% (Müller *et al.*, 2010). Un grupo de modelos, que incluye los efectos muy inciertos de un aumento del volumen de CO₂ en las cosechas, el aumento promedio de los rendimientos es de alrededor del 10% hasta 2050, con un gran margen de incertidumbre. Según las previsiones del rendimiento que tienen en cuenta los efectos del cambio climático, no será posible ofrecer el suministro de proteínas calculado en las previsiones de la FAO para 2050.

P2. ¿Cómo deberá modificarse la alimentación humana para lograr un sistema alimentario de producción pecuaria basada en los pastizales y una producción agrícola de cultivos ricos en proteínas a fin de satisfacer las necesidades de proteínas?

Los cambios en la producción ganadera asociados a la producción pecuaria basada en un 100% en los pastizales tienen repercusiones considerables en el suministro de productos de origen animal. Disminuye casi un 50% el suministro de leche y carne de rumiantes, mientras que la carne de monogástricos y los huevos de aves de corral se reduce hasta en un 90%. La reducción mundial de los productos de origen animal se ve compensada por un aumento del suministro de proteínas vegetales (óptimamente de las legumbres) y de pescado.

Esos cambios podrían tener efectos espectaculares en los hábitos alimentarios, especialmente en los países industrializados, donde la alimentación tiene una proporción elevada de productos de origen animal. En particular, esto afectaría más a los países donde los productos pecuarios provienen sobre todo de monogástricos, ya que la reducción de productos de monogástricos es mayor que la de los rumiantes relativamente. El Gráfico 2 presenta un panorama general de los cambios en los parámetros de la nutrición humana consiguientes a la reducción de los piensos concentrados en la producción pecuaria.

P3. ¿Cómo puede repercutir un cambio hacia una producción pecuaria más basada en los pastizales en las raciones de piensos, la composición de las especies y variedades de animales y la productividad del sector pecuario?

En una hipótesis de una producción pecuaria 100% basada en los pastizales, los rumiantes se alimentan por completo con pastos y los monogástricos con los subproductos de la producción de alimentos para consumo humano. Para dar cuenta de la calidad nutricional menos favorable de este tipo de mezclas de subproductos, se supuso una reducción de monogástricos del 20% para una alimentación completamente basada en subproductos. En consecuencia, la composición de las especies se modifica significativamente hacia una proporción inferior de productos de monogástricos. Actualmente este modelo no puede captar más detalles sobre los cambios en las variedades animales o sistemas de producción pecuaria, por ejemplo, una tendencia hacia las razas bifuncionales. Por otra parte, quedan interrogantes sobre la productividad de los rumiantes alimentados exclusivamente con pastizales en diversos países y sobre los monogástricos en semejante alimentación modificada. El Gráfico 3 presenta un panorama general de los cambios en el sector agrícola consiguientes a la reducción de los piensos concentrados en la producción pecuaria.

P4. ¿Cuáles son las repercusiones ambientales de un sistema de producción pecuaria basado en los pastizales?

En la hipótesis de producción pecuaria basada un 100% en los pastizales, se reducen las repercusiones ambientales negativas. Esto se debe a dos factores principales. En primer lugar, una producción más eficiente de alimentos para el consumo humano mediante cultivos en lugar de a través de piensos para los animales. En segundo lugar, se reducen las aportaciones de nitrógeno del estiércol (en el contexto de excedente de suministro de nitrógeno). Por lo tanto, la superficie necesaria para la agricultura se reduce con los efectos consiguientes como la utilización de pesticidas. Los efectos ambientales negativos del exceso de nutrientes se reducen considerablemente, debido a la disminución del número de animales y de la cantidad correspondiente de estiércol. Aumenta la sobreexplotación de los pastizales por pequeñas reducciones en el uso de concentrados. Sin embargo, una mayor reducción de piensos concentrados se traduce en una disminución de la presión sobre los pastizales ya que las tierras agrícolas que se liberan pueden ofrecer un suministro suficiente de proteínas. El Gráfico 4 expone una perspectiva general de los cambios en las repercusiones ambientales de diferentes hipótesis.

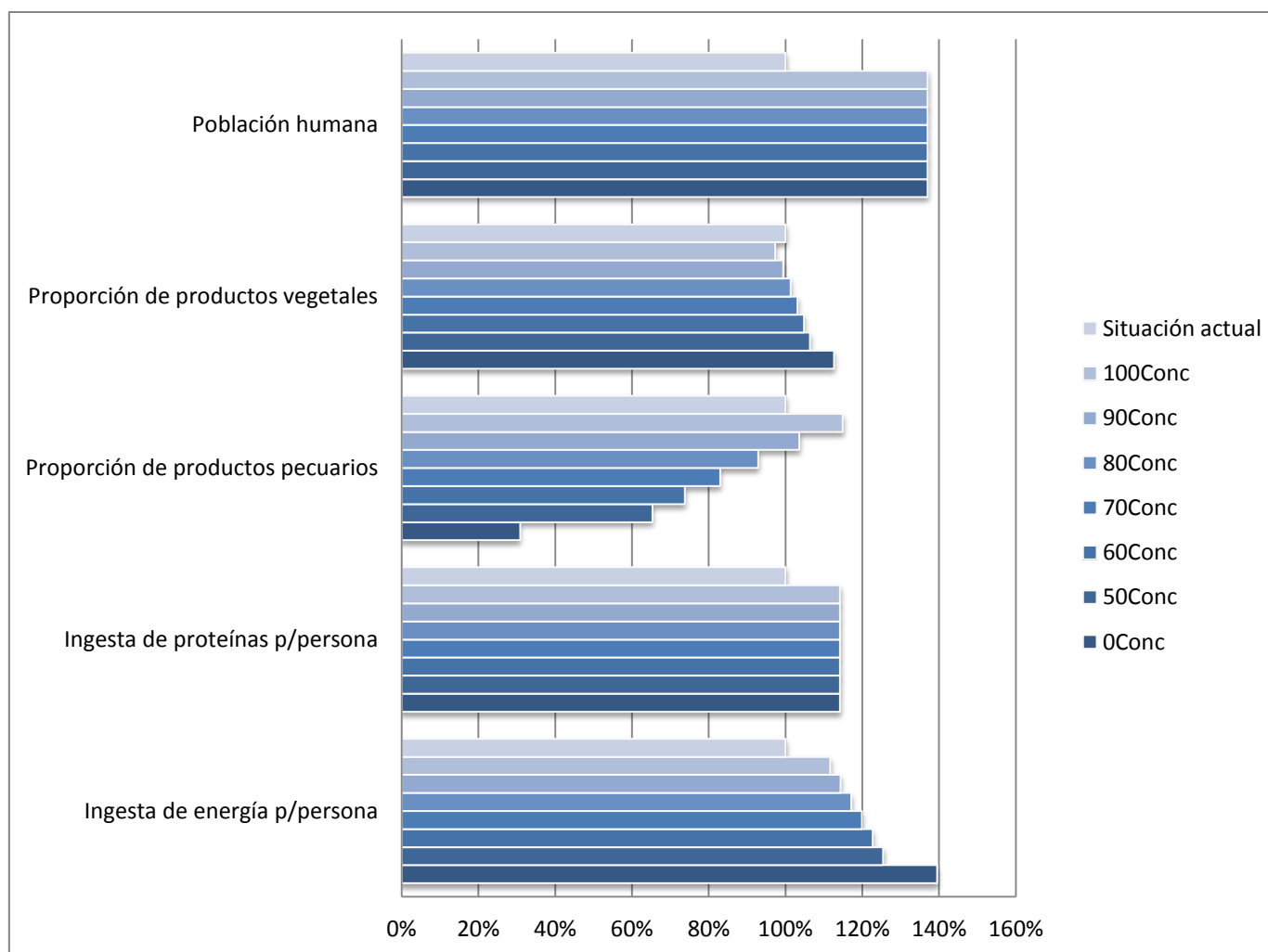


Gráfico 2: Panorama general de los cambios en los parámetros de la nutrición humana tras la reducción de los piensos concentrados en la producción pecuaria. El suministro de proteínas per cápita se mantiene constante en las distintas hipótesis. La proporción de productos vegetales y animales denota el cambio de esas proporciones respecto a la situación actual. Los nombres de las hipótesis aluden al porcentaje de concentrados que se utilizan ("XXConc"), en relación con las previsiones oficiales de la FAO, designadas "100Conc".

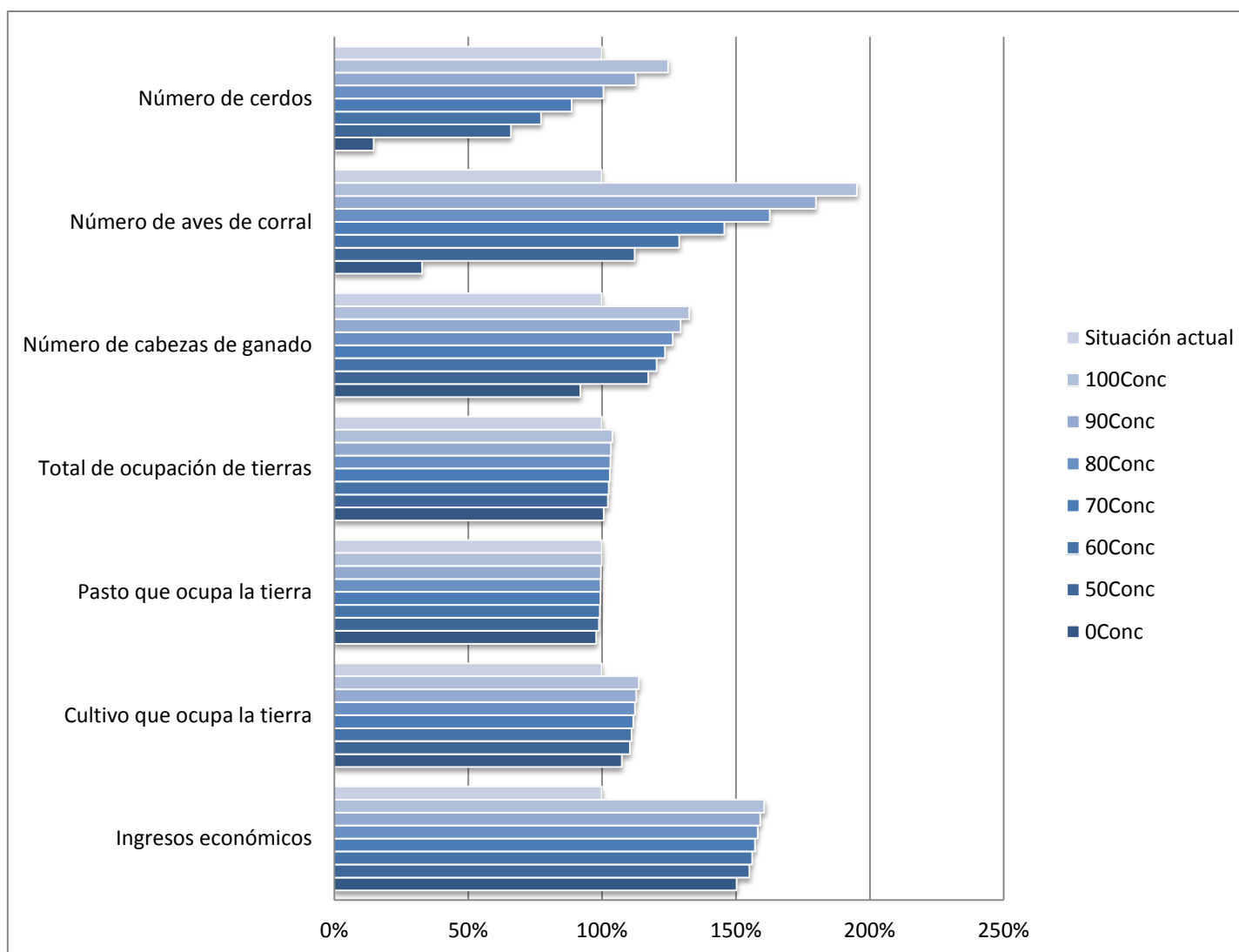


Gráfico 3: Panorama general de los cambios en el sector agrícola tras la reducción del uso de concentrados en la producción pecuaria (en la condición de suministro constante de proteínas per cápita).

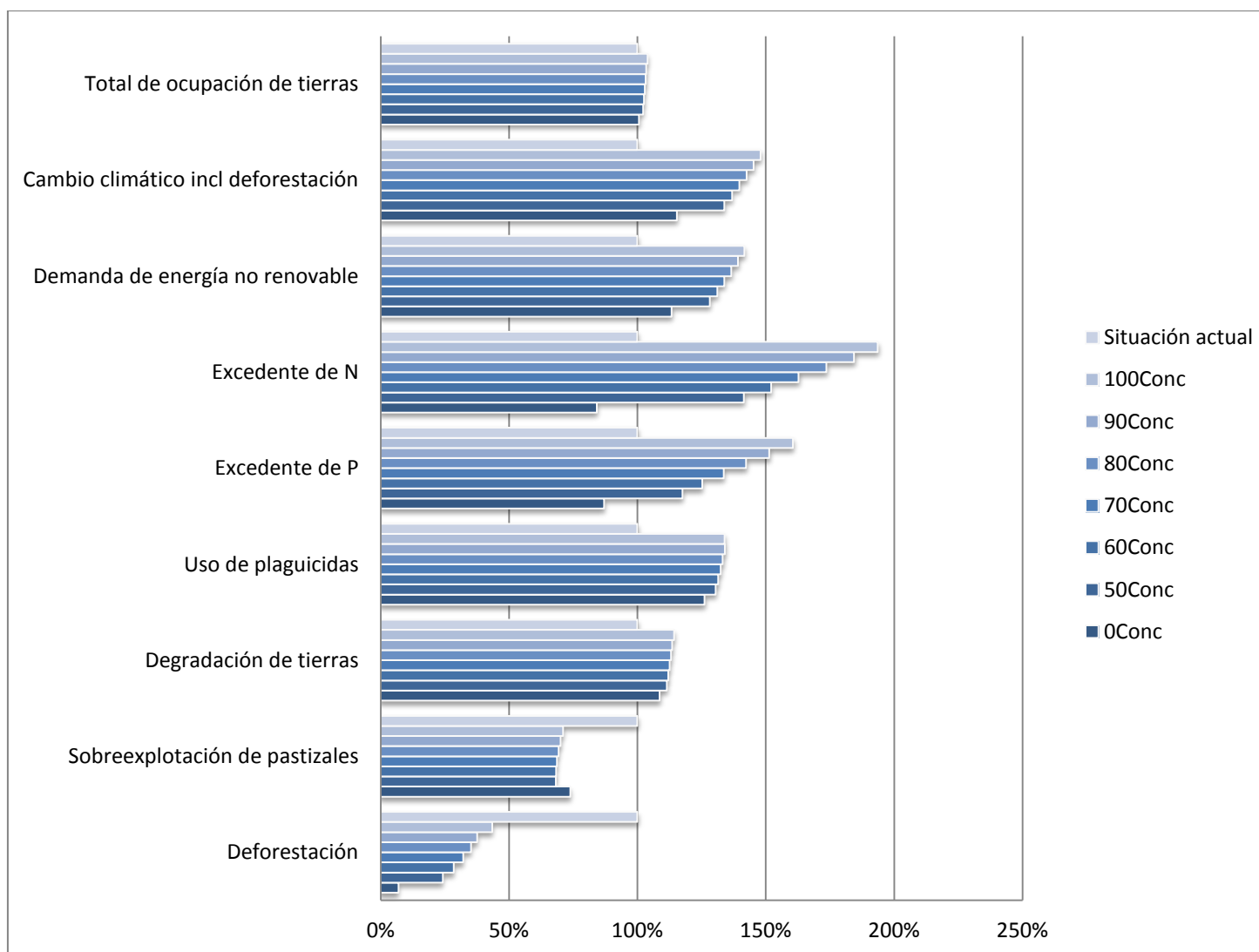


Gráfico 4: Panorama general de los indicadores ambientales de las hipótesis (en el caso de la explotación de los pastizales, los valores más bajos indican una mayor explotación)

Conclusiones

Los resultados de los modelos preliminares indican que, en términos generales, un sistema de producción pecuaria basado en los pastizales es, en efecto, una propuesta viable. Mundialmente, el suministro de calorías y proteínas sería suficiente para satisfacer las necesidades de las previsiones oficiales de la FAO para 2050. Además, las hipótesis de los modelos indican que disminuirían muchos efectos negativos para el medio ambiente tras un cambio de alimentación del ganado con concentrados a un sistema de pastizales. Estos resultados apoyan la noción de que un sistema de producción pecuaria basado en los pastizales puede satisfacer la demanda de seguridad alimentaria a la vez que deja una huella más ligera en el medio ambiente: son resultados positivos tanto para el medio ambiente como para los seres humanos y también son pilares de la sostenibilidad.

Debido a la naturaleza de los modelos de sistemas mundiales de alimentación, como SOL-m, estos resultados deben considerarse una amplia visión de conjunto basada en una serie de supuestos. Como los pastizales desempeñan un papel decisivo en este modelo, los supuestos sobre los pastizales se deben refinar reduciendo las lagunas de algunos datos. El modelo necesita mejorar sobre todo en lo siguiente:

- ¿Cómo repercute la composición de las especies de gramíneas/pastos en el valor nutricional de los piensos para el ganado y la productividad de los pastizales?
- ¿Cuál es el valor nutricional de los distintos tipos de pastizales como piensos para el ganado, en las diferentes regiones y para las diversas especies de rumiantes?
- ¿Cómo repercutirá el cambio climático en el valor nutricional de los pastizales como pienso para el ganado y en la productividad de los pastizales?
- ¿Qué especies y variedades de animales se adaptan mejor a diferentes tipos de pastizales? ¿Cuál es la productividad (es decir, producción de carne/leche) de diversas especies y variedades pecuarias?
- ¿Cuál es la capacidad de carga de los pastizales? ¿Cuáles son las densidades actuales, óptimas (en cuanto a la producción) y sostenibles de suministro en diferentes sistemas de gestión?
- ¿Qué cantidad de nutrientes procedentes del estiércol queda en los pastizales en los diversos sistemas de gestión y de las diferentes especies de animales?
- ¿Cuál es la demanda de nutrientes de los diferentes tipos de pastizales, incluida la fijación de N?

Actualmente, el modelo SOL proporciona la base para un análisis exhaustivo de los pastizales en relación con el sistema alimentario. Un paso más para ampliar las hipótesis de los modelos es adoptar una perspectiva global más sostenible de gestión de los pastizales, incorporando las múltiples funciones ecológicas de los pastizales. Estas incluyen la prestación de diversos servicios de los ecosistemas y valores no productivos como la salud y el bienestar de los animales. Un paso decisivo hacia adelante sería recoger datos sobre por lo menos algunos de esos aspectos.

Referencias

- Alexandratos, N. and Bruinsma, J. (2012). World Agriculture Towards 2030/2050. The 2012 Revision. in Division, A.D.E. (ed.), ESA Working Paper No. 12-03, Rome, FAO.
- Erb, K.H., Krausmann, F., Lucht, W. and Haberl, H. (2009). Embodied HANPP: Mapping the spatial disconnect between global biomass production and consumption. *Ecological Economics*, 69(2): 328-334.
- FAO 2012, Sustainability and Organic Livestock model SOLm, Concept note, FAO. <http://www.fao.org/nr/sustainability/sustainability-and-livestock/en/>
- Foley, J.A., Ramankutty, N., Brauman, K.A., Cassidy, E.S., Gerber, J.S., Johnston, M., Mueller, N.D., O'Connell, C., Ray, D.K., West, P.C., Balzer, C., Bennett, E.M., Carpenter, S.R., Hill, J., Monfreda, C., Polasky, S., Rockström, J., Sheehan, J., Siebert, S., Tilman, D. and Zaks, D.P.M. (2011). Solutions for a cultivated planet. *Nature*, 478: 337-342.
- Garnett, T. (2011). Where are the best opportunities for reducing greenhouse gas emissions in the food system (including the food chain)? *Food Policy*, 36: S23-S32.
- MEA (2005). 'Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis', Washington DC, Millenium Ecosystem Assessment (MEA), World Resources Institute.
- Müller, C., Bondeau, A., Popp, A., Waha, K. and Fader, M. (2010). Climate change impacts on agricultural yields. *Background note to the World Development Report 2010*, Potsdam Institute for Climate Impact Research (PIK), Germany.
- OECD/FAO (2012). Fish and Seafood. *OECD-FAO Agricultural Outlook 2012*. OECD Publishing: http://dx.doi.org/10.1787/agr_outlook-2012-11-en.
- Pelletier, N. and Tyedmers, P. (2010). Forecasting potential global environmental costs of livestock production 2000–2050. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107: 18371-18374.
- Schader, C. (2009). 'Cost-effectiveness of organic farming for achieving environmental policy targets in Switzerland'. Ph.D. thesis. Institute of Biological, Environmental
- Steinfeld, H., Gerber, P., Wassenhaar, T., Castel, V., Rosales, M. and de Haan, C. (2006). *Livestock's long shadow: environmental issues and options*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Thornton, P.K. (2010). Livestock production: recent trends, future prospects. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 365 (1554): 2853-2867.