PRODUCCIÓN ECOLÓGICA, MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y MÁS

REDUCIENDO EL IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA PRODUCCIÓN AGRARIA DE LA UE

IFOAM EU GROUP MAKING EUROPE MORE ORGANIC

ecovalia

FiBL

EDICIÓN Y PUBLICACIÓN:

IFOAM EU GROUP – MAKING EUROPE MORE ORGANIC

IFOAM EU
Rue du Commerce 124, BE - 1000 Brussels, Belgium
Teléfono: +32 2280 1223 - Fax: +32 2735 7381
info@ifoam-eu.org
www.ifoam-eu.org

Autores: FiBL: Adrian Muller, Lin Bautze, Matthias Meier y Andreas Gattinger. IFOAM UE: Eric Gall, Effimia Chatzinikolaou, Stephen Meredith, Tonći Ukas y Laura Ullmann
Apoyo a la producción: Eva Berckmans, Effimia Chatzinikolaou y Triin Viilvere
Recopilación, redacción y edición de datos estadísticos: FiBL Projekte GmbH - www.fibl.org
Traducción al castellano: Cátedra de Ganadería Ecológica Ecovalia "Clemente Mata" - Universidad de Córdoba: Cipriano Díaz Gaona, Vicente Rodríguez Estévez, Manuel Sánchez Rodríguez y Carolina Reyes Palomo; y Asociación Valor Ecológico
Responsable de la versión en castellano: Asociación Valor Ecológico - Ecovalia
Diseño y maquetación: Asociación Valor Ecológico - Ecovalia
Créditos fotográficos: José María Pérez (portada y página 6), Nuria Castaño (página 50)

COLABORAN: FiBL, ecovalia

PATROCINAN: wessanen, Green Organics

ABREVIATURAS:

CC- Cambio climático
CH_4 - Metano
CMNUCC - Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CO_2 - Dióxido de carbono
COP - Conferencia de las Partes
ESD - Decisión de Reparto del Esfuerzo
ESR - Reglamento de Reparto del Esfuerzo
EU-ETS - Régimen de comercio de derechos de emisión de la UE
FAO - Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
GEI - Gas de efecto invernadero
$GtCO_2$-eq – Gigatoneladas de dióxido de carbono - equivalente
IA - Evaluación de impacto
INDC - Contribuciones Previstas y Determinadas a Nivel Nacional
LULUCF - Uso de la tierra, cambio del uso de la tierra y silvicultura
$MtCO_2$-eq - Megatoneladas de dióxido de carbono equivalente
N - Nitrógeno
N_2O - Óxido nitroso
NAMA - Medidas de Mitigación Apropiadas para cada País
NI - Inhibidores de la nitrificación
PAC - Política Agraria Común
SDG - Objetivos de Desarrollo Sostenible
UE - Unión Europea

Las opiniones expresadas por los autores son propias y no reflejan necesariamente la opinión de IFOAM UE y FiBL. Aunque se han tomado todas las medidas necesarias para garantizar la exactitud del contenido de la publicación, no se pueden descartar por completo errores ni omisiones.

MIX Paper from responsible sources Papier issu de sources responsables Papier van verantwoorde herkomst FSC® C013504 www.fsc.org

DESCARGUE ESTA PUBLICACIÓN EN: **www.ecovalia.org | www.ifoam-eu.org**
© 2017, IFOAM UE y FiBL

ÍNDICE

Prólogo 7

Resumen 9

1. Introducción **21**

2. Conociendo la contribución de la producción agraria en las emisiones de gases de efecto invernadero y su procedencia **23**

2.1. Contribución actual y pronóstico de la producción agraria en la emisión de gases de efecto invernadero 23
2.2. Fuentes de emisión directas procedentes de la agricultura 25
2.2.1. Emisiones de metano originario de la fermentación entérica 25
2.2.2. Óxido nitroso procedente de la tierra fertilizada 26
2.2.3. Emisiones asociadas al estiércol 27
2.2.4. Otras fuentes de emisiones 27
2.2.5. Distribución de las emisiones de la UE 27
2.3. Más allá de la explotación agraria: las emisiones de la producción de fertilizantes sintéticos, el desperdicio de alimentos, el cambio de uso de la tierra y otras piezas que faltan en el rompecabezas 30
2.3.1. Emisiones derivadas del cambio de uso de la tierra en otros países: el impacto de la deforestación para la producción animal 30
2.3.2. Emisiones derivadas del uso de la tierra, su cambio de uso y silvicultura (LULUCF) en la UE 30
2.3.3. Emisiones por la producción de fertilizantes nitrogenados minerales, uso de combustibles fósiles y residuos de alimentos 31

3. ¿Cómo se pueden mitigar las emisiones agrarias de gases efecto invernadero? **33**

3.1. Nitrógeno 33
3.2. Combinando bienestar animal, alimentación y otras medidas para reducir la fermentación entérica 33
3.3. Manejo del estiércol 34
3.4. Secuestro de carbono en el suelo 35
3.5. Emisiones derivadas del uso de la tierra, su cambio de uso y la silvicultura, a causa de la importación de materias primas para piensos 35
3.6. Reducción de desperdicio de alimentos 36
3.7. Reducción de la producción y consumo de carne 36

4. El potencial de la producción ecológica para contribuir a la mitigación del cambio climático **39**

4.1. Emisiones de la ganadería y del manejo del estiércol 41
4.1.1. Fermentación entérica 41
4.1.2. Gestión del estiércol 43
4.2. Emisiones debidas al nitrógeno mineral y a los fertilizantes sintéticos 43
4.3. Mayor secuestro de carbono en la producción ecológica 44
4.4. Otros aspectos de la producción agrícola y ganadera 46
4.5. Aspectos clave 47

ÍNDICE

5. Más allá de la mitigación del cambio climático: los múltiples beneficios de la producción ecológica **51**

5.1. Biodiversidad 51
5.1.1. Equilibrio entre producción agraria y conservación de la biodiversidad 51
5.1.2. Aumento de la biodiversidad y resistencia a las enfermedades y plagas 52
5.1.3. Prohibición de los organismos genéticamente modificados 52
5.2. Conservación de suelos 53
5.3. Reducción de la eutrofización y la contaminación del agua 53
5.4. Adaptación al cambio climático 53
5.5. Salud humana 54
5.6. Rentabilidad y aspectos institucionales 55
5.7. Aspectos clave 55

6. Cómo la UE puede ayudar a la mejora de las prácticas agrarias y simultáneamente trabajar en sus objetivos de cambio climático **57**

6.1. Contexto de la política global 57
6.2. Marco jurídico de la UE sobre clima y energía para 2020 57
6.3. Legislación complementaria para reducir emisiones 58
6.4. El nuevo paquete climático y energético de la UE para 2030 58
6.5. ¿Cuánto debería reducir el sector agrario sus emisiones? 60
6.6. Estimación de los costes e impactos sobre la producción 61
6.7. Flexibilidad del LULUCF 62
6.8. Conclusiones sobre la flexibilidad 62
6.9. El papel de la Política Agrícola Común (PAC) 64
6.9.1. La Política Agrícola Común 64
6.9.2. Instrumentos y medidas respetuosas con el clima propuestas en el marco de la PAC 64
6.9.3. Avanzando hacia una PAC que incentive y recompense un enfoque basado en sistemas agrarios 65

7. Conclusiones y recomendaciones **67**

Referencias **72**

Apéndice **78**

Lista de Figuras

Figura 1: Emisiones de GEI del sector agrario en la UE-28 más Islandia, 1990-2014

Figura 2: Situación actual y prácticas más adecuadas para la acción climática en los sectores agrario y forestal

Figura 3: Número de bovinos y ovinos en la UE, 1990-2014

Figura 4: Desglose de las emisiones de GEI agrarios en la UE, 2014

Figura 5: Porcentaje de emisiones agrarias distintas de CO_2 recogidas por la ESD (Decisión de Reparto del Esfuerzo)

Figura 6: Emisiones actuales basadas en los hábitos alimentarios y reducción de emisiones con avances tecnológicos moderados u optimistas , para los diferentes hábitos alimentarios de la UE

Figura 7: Legislación medioambiental vigente y políticas agrarias de la UE-27

Lista de tablas

Tabla 1: Emisiones de GEI de los Estados miembros de la UE en 2012

Tabla 2: Cifras indicativas de los aspectos "indirectos" inherentes a los sistemas agroalimentarios de la UE-28 y a nivel mundial

Tabla 3: Emisiones de GEI procedentes de los sistemas de producción lechera

Tabla 4: Valores de referencia de la producción agraria convencional para las reservas de carbono orgánico del suelo expresadas en equivalentes de CO_2

Tabla 5: Resumen de los posibles efectos de la producción ecológica en la mitigación del cambio climático, basados en un escenario de aumento lineal, que pudiera alcanzar hasta el 50% de la superficie agraria de la UE-28 más Islandia en 2030

Tabla 6: Opciones examinadas por la Comisión en relación a la flexibilidad de LULUCF frente a ESR entre 2021 y 2030

Tabla 7: Objetivos propuestos y acceso a nuevas flexibilidades en el sector LULUCF

Tabla 8: Diferentes medidas de mitigación para el sector agrario

PRÓLOGO

El cambio climático es uno de los mayores retos de nuestro tiempo. En éste, la producción agraria tiene un doble papel: es un sector que contribuye al cambio climático, pero a su vez, es uno de los primeros en sufrirlo; al igual que las personas que dependen de ella. El impacto de las prácticas agrarias, el desperdicio de alimentos y los hábitos alimentarios deben tenerse en cuenta si queremos entender cómo la alimentación y la producción agraria pueden contribuir positivamente a la mitigación y adaptación al cambio climático, garantizando al mismo tiempo el abastecimiento de alimentos. Todo lo que se produce para satisfacer las necesidades de la población, lo que se produce para fines de producción intermedia (por ejemplo, piensos para el ganado) y lo que se desperdicia entre el campo y la cocina deben formar parte del debate.

A la hora de producir alimentos saludables de forma sostenible, es necesario transformar el sistema agroalimentario para que pueda adaptarse al inevitable cambio climático, preservando a su vez nuestro patrimonio natural, como es la biodiversidad, manteniendo la calidad de nuestros suelos, mejorando las condiciones de vida de los productores, protegiendo la salud y bienestar de los animales de abasto, y garantizando que los alimentos producidos sean saludables y de alta calidad.

La producción ecológica ofrece un sistema que puede reducir los impactos ambientales en comparación con la producción convencional. La mitigación del cambio climático no es (ni debe ser) el principal objetivo de la producción ecológica, pero fomentando la conversión hacia la producción ecológica se puede contribuir a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, aportándose, a su vez, importantes beneficios, como mantener o mejorar la biodiversidad en las tierras agrarias, conservar la fertilidad de los suelos, reducir la eutrofización y la contaminación del agua, y mejorar el abastecimiento de alimentos y la soberanía de los productores.

A nivel de política europea, algunos documentos legales fomentan la contribución de la Unión Europea a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). El Reglamento de Reparto del Esfuerzo (ESR, por sus siglas en inglés) y el Reglamento sobre el uso de la tierra, el cambio de su uso y la silvicultura (LULUCF, por sus siglas en inglés) son dos pilares del paquete de política energética y de cambio climático de la Unión Europea para 2030. Actualmente, ambos reglamentos se encuentran en proceso de codecisión entre el Parlamento Europeo y el Consejo.

IFOAM UE cree que la producción agraria tiene potencial para mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero y que debe participar proporcionalmente en el esfuerzo general de la UE para reducir esas emisiones. Si bien el sector agrario, a través de LULUCF, permite a determinados países contar con un cierto nivel de flexibilidad a la hora de compensar y justificar una elevada proporción de sus emisiones de GEI. Esta flexibilidad debe ser limitada y no se debe permitir que el sector agrario se quede fuera de las directrices. Un nivel demasiado alto de flexibilidad no incentivaría la acción del sector agrario sobre el cambio climático, y tampoco podría fomentar una transición hacia sistemas más sostenibles y prácticas más favorables para el clima. Las aspiraciones de la UE para 2030 deben estar en línea con su compromiso internacional dentro del Acuerdo de París.

La Política Agraria Común (PAC) tiene también un papel crucial que desempeñar para ayudar a los productores agrarios a que adapten sus prácticas para afrontar los desafíos medioambientales; la Comisión Europea presentará propuestas para finales de año sobre cómo debería reformarse. IFOAM UE cree firmemente que la próxima reforma debe centrarse en el principio de "dinero público para bienes públicos" y en que los productores agrarios que cuiden los servicios ambientales que proporcionan nuestros ecosistemas sean recompensados. En ningún caso, la necesidad de reducir las emisiones de GEI será un pretexto para industrializar aún más la producción agraria europea.

La mitigación del cambio climático no debe abordarse de manera aislada, sino asociada a otros muchos cambios que necesitan ser realizados, como son la adaptación al cambio climático, la protección de la salud y el bienestar de los animales, la reducción de los efectos ambientales de la producción agraria y la mejora en la calidad de la misma, y el fomento de una dieta más saludable. En este informe, que ha sido realizado por IFOAM UE y la reconocida institución internacional FiBL, nuestro objetivo es presentar una discusión exhaustiva de estos temas que, aunque son variados, se encuentran interrelacionados.

Christopher Stopes, Presidente de IFOAM UE

RESUMEN

Hoy día, los dos desafíos más grandes de la sociedad son conseguir una producción de alimentos sostenible para una población mundial en crecimiento y la prevención del cambio climático. Mientras que hay un mayor entendimiento de la compleja relación entre estos desafíos y la degradación global del medio ambiente, la contribución que tiene la producción agraria sobre la mitigación del cambio climático es considerada con demasiada frecuencia únicamente desde la perspectiva de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) por hectárea o kilogramo de producto. Esta visión estrecha no tiene en cuenta la gran variedad de formas en que la producción agraria contribuye al cambio climático, así como tampoco contempla los efectos destructivos de la agricultura industrial sobre los suelos, la biodiversidad y los recursos naturales de los que dependemos para la producción de alimentos.

El impacto de las prácticas agrarias, el desperdicio de alimentos y el estilo de alimentación deben ser evaluados para poder entender cómo la producción agraria puede contribuir positivamente a la mitigación y adaptación al cambio climático, y que simultáneamente se garantice el suministro de alimentos.

Los aspectos relacionados lo que se produce para satisfacer las necesidades humanas, lo que se produce para fines de producción intermedia (por ejemplo, piensos para el ganado) y lo que se desperdicia entre el campo y la cocina, deben formar parte de la discusión. A la hora de producir alimentos saludables de forma sostenible, es necesario transformar el sistema agroalimentario para que pueda adaptarse al inevitable cambio climático, preservando a su vez nuestro patrimonio natural, como es la biodiversidad, manteniendo la calidad de nuestros suelos y mejorando las condiciones de vida de los productores.

El objetivo de este informe es proporcionar una amplia discusión compresiva sobre estos temas variados pero a su vez interconectados.

CONTRIBUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN AGROALIMENTARIA AL CAMBIO CLIMÁTICO

Según las estadísticas oficiales, la producción agraria es responsable de aproximadamente el 10% de las emisiones de gases de efecto invernadero en la UE-28 más Islandia. La mayor parte de este 10% de emisiones es debida al metano producido por las fermentaciones entéricas (flatulencias y eructos del vacuno y del ovino), y a las emisiones de óxido nitroso procedentes del uso de fertilizantes y del manejo de estiércol. Lo que no está incluido en este porcentaje son las emisiones indirectas del sector agrario de la UE; concretamente las emisiones derivadas de la producción de piensos procedentes de terceros países, de la producción de fertilizantes y del transporte. Además, las emisiones procedentes del uso de la tierra, de los cambios en su uso y de la pérdida de carbono de los suelos debido a su manejo son también relevantes, pero no están incluidas en el cálculo de este porcentaje de emisiones directas procedentes de la producción agraria. Consecuentemente, la contribución de la producción agraria europea a la producción de gases de efecto invernadero es mayor de lo que viene reflejado en las estadísticas oficiales.

Más detalladamente, la pérdida de carbono de las tierras cultivables y de los pastos, el drenaje de turberas y la conversión de otras tierras en tierras cultivables, aportan el 2-3% del total de las emisiones de GEI de la UE (equivalente, aproximadamente, al 25% de las emisiones procedentes de la producción agraria). Por otro lado, los bosques existentes y la conversión de tierras a bosques, representan un significativo sumidero de alrededor del 10% del total de emisiones (equivalente aproximadamente al 100% de las emisiones procedentes de la producción agraria de la UE). Las emisiones procedentes de la desforestación, materializadas como bienes importados (principalmente para la producción de piensos concentrados) equivalen al 3-5% del total de las emisiones de la UE.

La producción de fertilizantes minerales es otro factor importante contribuyente, equivalente al 1,75% del total de las emisiones de la UE.

Para tener una mejor visión del impacto de la producción agraria y del sistema alimentario en su conjunto, deben tenerse en cuenta todas las actividades necesarias para mantener el funcionamiento del sistema agroindustrial actual. Desafortunadamente, es casi imposible calcular las emisiones generadas por el uso de combustibles fósiles y del regadío, así como las debidas a la transformación, importación, transporte y venta de alimentos; ya que actualmente estas áreas no se contabilizan por separado.

En conjunto, entre un tercio y la mitad de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero podrían relacionarse con la producción, procesado, transporte, distribución y consumo de alimentos. Además de ser un importante contribuyente a las emisiones de GEI, la producción agraria es también uno de los primeros sectores en sufrir el impacto del cambio climático: muchos productores, especialmente los pequeños, y los que predominan en el hemisferio sur, ya han sido afectados por la pérdida de las cosechas o por los daños ocasionados debido a las condiciones climáticas cambiantes; los fenómenos meteorológicos extremos, las olas de calor y las sequías serán cada vez más frecuentes en el futuro y afectarán también a los productores de la UE.

RESUMEN

Al mismo tiempo, la producción agraria es la base del suministro mundial de alimentos para la población. Por eso, es importante analizar cómo la producción agraria puede ayudar a reducir las emisiones de GEI y a encontrar la mejor manera de prepararse frente a los inevitables impactos negativos del cambio climático; garantizando, a la vez, ese suministro de alimentos. La mejora sólo puede venir a través de la generación de cambios en el sistema de producción y consumo de alimentos.

La producción ecológica capacita a los productores ayudándoles a diseñar sistemas agronómicos más resilientes a los impactos del cambio climático, permitiéndoles reducir la dependencia de insumos externos y promoviendo el desarrollo -y no la degradación- de los recursos naturales de los que dependemos para la producción de alimentos. Teniendo en cuenta que hay más que suficiente producción de alimentos, necesitamos mejorar su distribución, reducir su desperdicio, promover dietas sostenibles y reducir el consumo de productos de origen animal. La producción ecológica contribuye, mediante su enfoque holístico, a la sostenibilidad de los sistemas alimentarios, consiguiendo sistemas agrarios, personas y un planeta saludable.

ÁREAS CLAVE DONDE SE PUEDEN REDUCIR LAS EMISIONES

EL CONSUMO DE PRODUCTOS DE ORIGEN ANIMAL Y LA FERMENTACIÓN ENTÉRICA

El metano emitido por el ganado bovino y ovino, generado durante la digestión (fermentación entérica) representa el 40% de las emisiones agrarias de gases de efecto invernadero de la UE-28 más Islandia, aproximadamente el 4% de todas las emisiones en la UE.

Teniendo en cuenta este porcentaje de emisiones, es aquí donde en primer lugar, deben buscarse soluciones para reducir los GEI procedentes del sector agrario.

Hay soluciones tanto en la producción como en el consumo, aunque el efecto más inmediato se encontraría en la modificación de los patrones de consumo. Un cambio en la dieta, es decir, una disminución en el consumo de productos de origen animal, en particular de aquellos procedentes de bovinos y ovinos (rumiantes), conduciría claramente a la reducción de las emisiones correspondientes a la producción de la UE, así como de los productos importados. Un estudio reciente concluye que el objetivo climático global de la UE no puede alcanzarse si no se reduce en un 50% los productos de origen animal procedentes de los rumiantes. El estudio tiene en cuenta el potencial de la tecnología a la hora de reducir las emisiones relacionadas con la productividad, los aditivos para piensos, la gestión de excretas y otras áreas.

Esto demuestra que un sistema alimentario sostenible y respetuoso con el clima no puede lograrse sin un cambio en la dieta y sin fomentar las fuentes vegetales de proteínas como sustituto de las proteínas de origen animal.

Un cambio en la dieta también tendría un impacto en las emisiones generadas por las tierras de cultivo utilizadas para la producción de piensos concentrados y, en su caso, por la deforestación de los bosques para crear aún más espacio para dicha producción. Este aspecto se relaciona principalmente con la producción de cerdos y aves de corral, que depende principalmente de estos alimentos concentrados. Los beneficios climáticos serían significativos y reales, pero debido a las normas de contabilización, no aparecerían en el balance de la UE, ya que se refieren en gran medida a las materias primas importadas para los piensos.

La producción ecológica ofrece a los productores una serie de prácticas que ayudan a reducir las emisiones procedentes de la producción de ganado vacuno y ovino. Tomando como base las reglas de producción ecológica, las tierras agrarias sólo pueden sostener un número limitado de animales, ya que hay normas claras que indican cuántas cabezas de ganado se permiten por hectárea. Si la totalidad de las tierras agrarias se convirtiesen a ecológicas, automáticamente se reduciría el número de animales. Además, la producción animal basada en el pastoreo encaja perfectamente con los sistemas de producción ecológicos. Aunque las emisiones calculadas por kilogramo de producto pueden ser mayores, el tamaño total de la producción y las correspondientes emisiones serían menores. Esto permitiría utilizar las tierras de pastoreo, que no pueden utilizarse para la producción de alimentos de otro modo, ahorrando así en pienso concentrado y en el empleo de las tierras cultivables para su producción. Sin embargo, como se mencionó anteriormente, es crucial que se produzca un cambio en el comportamiento del consumo, de modo que una reducción de la producción de productos animales no dé lugar a pérdidas, como por ejemplo seria la sustitución de la producción en la UE por importaciones.

La producción ecológica contribuye de diferentes maneras a la reducción del impacto de la producción animal:

- El pastoreo es el comportamiento natural del ovino y del vacuno. Las normas de la producción ecológica exigen que los animales se mantengan en el exterior y que se les permita pastar tanto como sea posible. Por el contrario, el aumento de la proporción

de concentrados en las raciones, así como la correspondiente intensificación de la producción animal van asociados al incremento del riesgo para el bienestar y la salud de los animales, y repercuten negativamente en la longevidad de los mismos.

- Si las cargas ganaderas se adaptan al tipo y situación de los pastos, tal y como propone la producción ecológica, el secuestro de carbono en el suelo de las áreas donde se produce alimento para estos animales, junto con la habitual reducción en el nivel de producción, compensa la diferencia generada por la mayor fermentación entérica, vinculada normalmente a raciones de mayor volumen de fibra. Además, sólo los rumiantes son capaces de convertir los pastos, que no pueden utilizarse como cultivos herbáceos, en alimentos para los seres humanos.

- La normativa ecológica de la UE ya exige que el 60% de los piensos para los rumiantes proceda de la propia explotación o de la misma región, y muchos estándares ecológicos privados son aún más exigentes. Por lo tanto, los piensos ecológicos no deben importarse del extranjero, lo que reduce las emisiones generadas por el transporte y reduce la deforestación llevada a cabo en otros continentes para la producción de piensos que se exportan a Europa .

- La producción ecológica fomenta hábitos alimentarios saludables para las personas, los animales y el medio ambiente. Respecto a la cría de animales, el sistema de producción ecológica conduce a una reducción de los niveles de producción (por ejemplo, se produce menos por unidad de superficie), al tiempo que se mejora la calidad de la carne y de la leche. Es importante destacar que la producción ecológica también proporciona medios de vida más sostenibles para los productores. Los productores ecológicos pueden vender sus productos certificados a precios más altos, beneficiándose además de un menor gasto en insumos. Por tanto, a pesar de contar con menos animales, presenta mayores ingresos netos en comparación con la producción convencional, y aumenta la resiliencia económica de las explotaciones.

ABONADO

El nitrógeno es un nutriente esencial para los suelos fértiles. Sin embargo, su uso y fabricación están relacionados con altos niveles de emisiones a lo largo de sus ciclos de vida.

Las emisiones de óxido nitroso procedentes de los suelos cultivados representan casi el 40% de las emisiones agrarias de la UE, lo que representa el 4% del total de las emisiones. Estas emisiones son generadas por la aplicación de fertilizantes nitrogenados a las tierras de cultivo y por los procesos químicos subsiguientes, independientemente de la fuente del nitrógeno: nitrógeno mineral sintético o nitrógeno orgánico procedente de leguminosas, estiércol, residuos de cultivos, mantillo y compost. Además, las emisiones procedentes de la producción de fertilizantes nitrogenados minerales representan aproximadamente el 1,75% de las emisiones totales de la UE.

Como existe una correlación directa entre las emisiones de óxido nitroso y la cantidad de fertilizante nitrogenado aplicada, la reducción de la cantidad de nitrógeno aplicado resulta la medida más eficaz para la reducción de las emisiones. En general, las tierras cultivadas de la UE están sobreabonadas y, dado este elevado excedente de nitrógeno, existe un potencial considerable para reducir su aplicación. La producción ecológica es un modelo a seguir para los sistemas con poca aportación de nitrógeno. Los métodos de producción ecológica se centran en el establecimiento de ciclos cerrados de nutrientes, minimizando las pérdidas por escorrentía, volatilización y emisiones, y no permiten el uso de fertilizantes nitrogenados sintéticos. Por lo tanto, los niveles de nitrógeno por hectárea tienden a ser inferiores en las explotaciones ecológicas que en las convencionales. En cualquier caso, aunque los rendimientos puedan caer, en combinación con la reducción de la producción de piensos (por ejemplo, se produce menos maíz forrajero) y de animales, puede contribuir a un sistema de producción sostenible y respetuoso con el clima que proporcione alimento suficiente.

Si toda la agricultura de la UE abandonara totalmente el uso de los fertilizantes nitrogenados minerales, se eliminarían las emisiones vinculadas a su producción, con lo que se evitaría alrededor del 18% de las emisiones agrícolas. También, al considerar el uso de fuentes alternativas de nitrógeno orgánico, como el procedente de las leguminosas, potencialmente tendría la capacidad de reducir las emisiones de óxido nitroso en alrededor del 10% de las emisiones agrícolas totales.

MANEJO DEL ESTIÉRCOL

Con el 15% de las emisiones de GEI agrarios y el 1,5% de las emisiones totales de la UE, las emisiones de metano y óxido nitroso procedentes de la gestión del estiércol constituyen la tercera categoría de emisiones agrarias. El factor clave para reducir estas emisiones radica en cómo se maneja el estiércol, porque la cantidad de metano emitido depende en gran medida de las condiciones anaeróbicas y de la temperatura en los procesos de manejo de estiércol. Un mejor almacenamiento y tratamiento

RESUMEN

del estiércol puede reducir significativamente las emisiones de gases de efecto invernadero, tanto del óxido nitroso como del metano, en un 50% y un 70% respectivamente.

El compostaje del estiércol se utiliza a menudo en la producción ecológica, especialmente en la agricultura biodinámica. Esta técnica por sí sola puede reducir las emisiones de óxido nitroso en un 50% y las de metano en un 70%; aunque tiene el potencial de incrementar las emisiones de amoníaco y, por lo tanto, puede provocar un incremento de las emisiones indirectas de óxido nitroso de un 50-120%. Sin embargo, las emisiones indirectas por la aplicación de estiércol compostado pueden ser mucho más bajas que las del estiércol no compostado. Teniendo en cuenta las compensaciones a lo largo de todo su ciclo de vida, desde la producción hasta la aplicación, el compost de estiércol tiene el potencial de reducir las emisiones en la gestión del estiércol.

Una reducción en el número de animales, tal como se discutió anteriormente, daría lugar, lógicamente, a menores volúmenes de estiércol y de emisiones procedentes de su almacenamiento y manejo.

SECUESTRO DE CARBONO Y FERTILIDAD DEL SUELO

Los bosques y, en menor medida, los pastos de la UE, actualmente secuestran, aproximadamente, el equivalente al 10% de las emisiones totales de GEI de la UE. En consecuencia, a menudo se fomentan medidas que contribuyen a la retención y mejora de la capacidad de secuestro de carbono, incluso en tierras de cultivo, como medios muy útiles para alcanzar los objetivos globales de reducción de emisiones de la UE y los objetivos a largo plazo establecidos en el acuerdo de París.

Se ha demostrado que las reservas de carbono orgánico del suelo son significativamente más altas en las explotaciones ecológicas. La conversión completa hacia la producción ecológica en la UE para 2030 podría ofrecer, en teoría, una compensación de casi el 20% de las emisiones agrarias acumuladas a través del secuestro adicional de carbono del suelo.

La producción ecológica está muy enfocada en mejorar y mantener la fertilidad y la calidad del suelo, y existen varias prácticas ecológicas fundamentales que las apoyan; lo que también ofrece considerables beneficios para la adaptación al cambio climático. Algunas de estas prácticas agrarias, que además protegen y mejoran el secuestro de carbono del suelo, son:

- Uso de fertilizantes orgánicos tales como compost y estiércol
- Optimización de rotaciones de cultivos con leguminosas y plantación de cultivos de cobertura
- Cultivo de variedades mejoradas y adaptadas localmente
- Protección de los pastos existentes para que no se conviertan en tierras de cultivo

Sin embargo, el secuestro de carbono en el suelo es, reversible, difícil de medir y no es permanente. Por lo tanto, no puede considerarse una verdadera herramienta de mitigación. En cambio, puede permitir compensar estas emisiones (reduciendo el aumento de la concentración de GEI en la atmósfera, sin disminuir realmente las emisiones) hasta el punto en que los suelos se saturen de carbono, ganando así cierto tiempo para la implementación de verdaderas reducciones de emisiones. Cuando las tasas de secuestro alcanzan un nuevo estado de equilibrio en los suelos o bosques, éstos se saturan. Por lo tanto, el potencial de secuestro disminuirá en el futuro debido a la dinámica de saturación del carbono biológico y del suelo. Además, el secuestro no es permanente, ya que el carbono secuestrado puede ser perdido en la atmósfera de nuevo en un momento posterior si hay, por ejemplo, un cambio en el uso o manejo de la tierra.

Por otro lado, además de proporcionar un efecto mitigador, la reserva de carbono orgánico en el suelo mantiene la productividad, la estructura y la vida del suelo. Estas importantes funciones del ecosistema mejoran la salud de las plantas, la capacidad de retención de agua, la resistencia a las sequías y otros fenómenos meteorológicos extremos, y contribuyen al mantenimiento y desarrollo de la producción. De esta manera, asegurando suficiente materia orgánica en el suelo (por ejemplo, carbono), se puede ayudar significativamente a la producción agraria en la adaptación a los efectos nocivos del cambio climático.

DESPERDICIO DE ALIMENTOS

En la UE, las emisiones relacionadas con el desperdicio de alimentos a lo largo de toda la cadena de producción se corresponden con, aproximadamente, el 10% de las emisiones de GEI. Un tercio de los alimentos producidos a nivel mundial se desperdician. A diferencia de otras áreas donde la producción de alimentos genera inherentemente al menos algunas emisiones, los residuos no tienen valor productivo y, teóricamente, pueden reducirse a cero. Sin embargo, en términos prácticos, , es improbable que se logre un desperdicio nulo, y tampoco deseable,

ya que algunos desperdicios se mantendrán debido a razones económicas y técnicas, y porque la resiliencia del sistema será mayor con algún excedente en el suministro, que luego se convertiría en desecho si al final no se necesitara. Pero los niveles actuales de residuos son insostenibles y pueden reducirse drásticamente, disminuyendo las emisiones a lo largo de la cadena de producción. La producción ecológica consiste en manejar los recursos naturales de una manera coherente, teniendo en cuenta los diferentes elementos y su interrelación. Tiene como objetivo beneficiar al medio ambiente, a los productores y a los consumidores, así como a los animales. En otras palabras, tiene un enfoque basado en sistemas que funcionan con los ciclos naturales de producción y se inspira en ellos. La materia orgánica y los cultivos de leguminosas se utilizan para fertilizar el suelo y nutrir a otros cultivos, cuyos desechos pueden ser compostados y de nuevo ser utilizados, junto con el estiércol de los animales, para fertilizar el suelo. Este enfoque holístico significa que las explotaciones ecológicas tienden a reutilizar los materiales, a generar menos desperdicios y, dado que son menos intensivas, el uso de insumos externos es más bajo.

LOS MÚLTIPLES BENEFICIOS DE LA PRODUCCIÓN ECOLÓGICA

La producción ecológica puede ayudar a reducir las emisiones de GEI del sector agrario dentro y fuera de la UE . Sin embargo, la sostenibilidad de los sistemas agroalimentarios requiere mucho más que sólo la mitigación del cambio climático. Las prácticas de la producción ecológica ofrecen soluciones para una gran variedad de desafíos de sostenibilidad, como son la biodiversidad, la adaptación al cambio climático, la eutrofización y los beneficios socioeconómicos. Esto es especialmente relevante, ya que, en las últimas décadas, la agricultura en la UE se ha asociado con la pérdida de biodiversidad, la contaminación del agua, la erosión del suelo, la disminución de la calidad de los paisajes y la preocupación por la seguridad alimentaria.

BENEFICIOS DE LA PRODUCCIÓN ECOLÓGICA PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Los efectos adversos del cambio climático, como son las olas de calor, sequías, fuertes precipitaciones y otros fenómenos meteorológicos extremos, aumentarán inevitablemente en el futuro. Con el aumento de las temperaturas medias durante el invierno, habrá un incremento de la variabilidad climática y un mayor riesgo para la producción en general. Asimismo, la presión de plagas y enfermedades aumentará. Los sistemas agrarios deben adaptarse a estos impactos adversos para asegurar una producción de alimentos resiliente. Las explotaciones ecológicas generalmente disponen de una mayor diversidad de especies, y en ellas suelen cultivarse variedades adaptadas localmente. Esto mejora la resiliencia de los agroecosistemas frente a condiciones climáticas adversas, como son los fenómenos meteorológicos extremos. Los estudios indican que, bajo condiciones extremas de sequía, los sistemas ecológicos producen más que los convencionales, ya que el movimiento de aguas a través de los suelos hasta el nivel de la capa freática es superior en un 15-20% y, por lo tanto, hay mayor recarga del agua subterránea. La capacidad de captura y retención de agua en suelos manejados ecológicamente es hasta 100% mayor que en los suelos convencionales. En resumen, los sistemas de producción ecológica son más resilientes a las condiciones climáticas cambiantes, como son las sequías y lluvias extremas.

AUMENTO DE LA BIODIVERSIDAD Y RESISTENCIA A ENFERMEDADES Y PLAGAS

Las explotaciones ecológicas cuentan con un 30% más de biodiversidad que las convencionales, como demuestra un metaanálisis sobre 94 estudios realizados en los últimos 30 años. En ese trabajo, las diferencias más claras respecto a la biodiversidad se observaron en los paisajes con mayor proporción de cultivos herbáceos, y biodiversidad vegetal fue la que más se benefició de las prácticas de la producción ecológica. Además de las prácticas de manejo, el paisaje, el clima, los tipos de cultivos y las especies también juegan un papel importante sobre los efectos que tiene la producción ecológica en la biodiversidad. Los estudios encontraron que el número, la densidad y la abundancia de especies fueron significativamente mayores dentro y alrededor de las fincas ecológicas. En particular, la biodiversidad de las especies vegetales fue un 70-100% superior en las explotaciones ecológicas respecto a las convencionales, y la abundancia de hierbas adventicias, lo fue en un 75-150%. En general, la producción ecológica presenta beneficios para la fauna silvestre, tanto a nivel de fincas agrícolas y a gran escala a través de varias explotaciones agrícolas, además de otras áreas del paisaje.

El argumento de que, como la producción ecológica tiende a presentar rendimientos más bajos, requiere mayores superficies agrarias, pasa por alto el hecho de que la producción agraria en Europa es a menudo demasiado intensa y sobrepasa la capacidad de sustentación de los recursos naturales locales. La producción ecológica es una opción viable para reducir la intensidad agraria y, al mismo tiempo, cumplir los objetivos de protección de la biodiversidad. La biodiversidad de las tierras de cultivo también ofrece muchos servicios ecosistémicos que, a su vez, son importantes para la producción agraria en sí misma. Entre ellos destacan la polinización, el control de plagas y el mantenimiento

RESUMEN

del ciclo de nutrientes. Estudios a gran escala demuestran que es fundamental mantener una alta proporción de hábitats seminaturales para poder mantener una elevada diversidad de especies en los paisajes agrarios europeos.

Los estudios también muestran que los sistemas ecológicos tienen una mayor resistencia a plagas y enfermedades (gracias a la mayor biomasa microbiana del suelo y a la mejor calidad de este), un crecimiento más lento de las plantas (lo que les permite desarrollar sus propias defensas químicas) y una mayor biodiversidad (lo que conduce a una mayor variedad de enemigos naturales, como aves rapaces e invertebrados). En conjunto, éstos previenen o disminuyen la presión de las plagas y enfermedades. La producción ecológica también prohíbe el uso de organismos genéticamente modificados (OGM). Lo que se promueve es la agro biodiversidad en la propia finca, tanto por disponer de una alta variedad de cultivos, como por contar con una elevada diversidad genética dentro de las poblaciones de plantas.

CONSERVACIÓN DE SUELOS

La producción ecológica se centra especialmente en mejorar y mantener la fertilidad y la calidad de los suelos, y algunas de sus prácticas fundamentales contribuyen al cumplimiento de ese objetivo (cultivos de cobertura, cobertura vegetal, rotación de cultivos...). Algunos estudios han identificado mayor abundancia de microorganismos en los suelos gestionados de manera ecológica frente a los convencionales, y una mayor transformación de carbono y nitrógeno a través de la actividad biológica. En general, el secuestro de carbono orgánico del suelo es mayor en la producción ecológica que en la convencional. Los suelos vivos, a su vez, proporcionan una buena base para hacer frente a las incertidumbres climáticas, como son las lluvias intensas o las sequías; mientras que la mejor estructura de los suelos manejados ecológicamente reduce el riesgo de encharcamiento y erosión.

REDUCCIÓN DE LA EUTROFIZACIÓN Y CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS

Los estudios demuestran que las tasas de lixiviación de nitratos son mucho más altas en los sistemas agrícolas convencionales que en los ecológicos, además de estar asociados a mayores niveles de contaminación. Esto se debe en parte a la menor cantidad de nitrógeno que se aplica en los sistemas ecológicos, y a la consiguiente mejor absorción por parte de las plantas, lo que reduce la tasa de lixiviación de nitrógeno y eleva la cantidad de carbono orgánico del suelo. La contaminación de las aguas subterráneas y la eutrofización también están influenciadas por la pérdida de fósforo a través de la erosión y la escorrentía. Un metaanálisis identificó una reducción de las pérdidas de fósforo en los sistemas de producción ecológica, y hay suficientes evidencias que apoyan la idea de que el menor aporte de fertilizantes fosforados en los sistemas ecológicos reduce la lixiviación de fósforo hacia las reservas hídricas, y esto contribuye a reducir la eutrofización. Además, algunos ensayos han demostrado que la producción ecológica reduce la escorrentía superficial y aumenta la capacidad de infiltración del agua, reduciendo así la erosión de los suelos y evitando la inundación de las superficies agrarias. Esto a su vez ayuda a incrementar los rendimientos y la adaptabilidad de las plantas a los impactos del cambio climático. Por último, la producción ecológica no permite el uso de plaguicidas sintéticos, que también alcanzan las reservas hídricas con un efecto contaminante y tóxico para la vida acuática.

BENEFICIOS PARA LA SALUD HUMANA

La salud humana también se beneficia potencialmente del aumento de la producción ecológica en la UE. Un metaanálisis concluyó que los alimentos ecológicos difieren de los convencionales en la concentración de antioxidantes, residuos de plaguicidas y cadmio. En los cultivos convencionales, los residuos de plaguicidas son cuatro veces mayores que en los cultivos ecológicos. Además de los beneficios para la salud humana derivados del uso reducido de agroquímicos, la producción ecológica también puede ayudar a reducir la contaminación del aire asociada con las prácticas agrarias. La producción ecológica reduce la erosión del suelo y las emisiones de partículas, óxidos de nitrógeno, carbono y azufre, así como compuestos orgánicos volátiles y tóxicos; que tienen efectos adversos sobre la salud humana, causando enfermedades respiratorias, alergias y otros problemas.

RENTABILIDAD

Por último, desde un punto de vista económico, los productores certificados como ecológicos pueden vender sus productos a precios más altos; además de tener a menudo costes de insumos más bajos. Esto da lugar a mayores ingresos netos en comparación con la producción convencional, lo que eleva su resiliencia económica. Por otra parte, mientras que los productores convencionales son a menudo muy dependientes de los productos suministrados por proveedores de agroquímicos (para los cuales están obligados a pagar precios fijos), los productores ecológicos disponen de mayor soberanía y control sobre sus procesos de producción y los costes asociados.

CONCLUSIONES DESTACABLES

Cuando se hace hincapié en la eficiencia y las emisiones por kg de producto, determinados enfoques convencionales pueden ofrecer mejores resultados. Sin embargo, éstos sólo persiguen un solo objetivo, mientras que la producción ecológica ofrece una riqueza de múltiples beneficios, que a menudo encajan en una red de compensaciones y sinergias. Las bajas emisiones por kilogramo de carne y leche producido en los sistemas intensivos basados en el uso de piensos y concentrados, a menudo van asociados a mayores impactos ambientales por unidad de superficie, incluyendo excesos de nitrógeno y fósforo. Esto a su vez tiene efectos adversos sobre la biodiversidad, la calidad del agua y otros aspectos ambientales.

La salud y el bienestar de los animales son aspectos más desatendidos en los sistemas intensivos basados en el uso de grandes cantidades de piensos concentrados. Por otra parte, muchas áreas de pastos son inadecuadas para la producción de cultivos, y sólo pueden ser aprovechados para la alimentación humana a través de la producción de rumiantes en pastoreo. Al considerar todo el sistema alimentario, la combinación de la producción ganadera ecológica, con un menor volumen de producción total, ofrece buenos resultados para la mayoría de los indicadores ambientales.

La necesidad de garantizar el abastecimiento alimentario no debe utilizarse como excusa para seguir industrializando la producción agraria europea. Es importante promover soluciones que contribuyan a la mitigación, pero también a la adaptación, a la mejora de la biodiversidad, la calidad del agua, la salud del suelo, el bienestar de los animales y la rentabilidad de los productores. Es crucial evitar las compensaciones y tener en cuenta todos los "beneficios medioambientales colaterales" de sistemas agrarios alternativos.

En general, la producción ecológica es un modelo a seguir que fomenta prácticas sostenibles que también son viables para la producción convencional. Es crucial adoptar una visión del sistema alimentario que no sólo se centre en la mitigación por parte de la producción agraria, sino que también lo haga en los patrones de consumo y en el uso óptimo de los recursos. Así, la producción ecológica, combinada con la reducción del consumo de piensos concentrados y de la producción animal, además de la disminución del desperdicio de alimentos, proporciona un sistema óptimo de producción agraria y alimentaria, sostenible y respetuosa con el clima.

LA AGRICULTURA EN LA UE, EL REPARTO DEL ESFUERZO Y LOS REGLAMENTOS DEL LULUCF

En base a las conclusiones adoptadas por el Consejo Europeo en octubre de 2014, que fijaron un objetivo global de reducción de emisiones de GEI del 40% respecto a los niveles de 1990 para 2030, la Comisión Europea elaboró nuevas propuestas para el paquete climático y energético de la UE para 2030. Este paquete consta de tres pilares:

- El Régimen de comercio de derechos de emisión de la UE (ETS, por sus siglas en inglés), que cubre las emisiones para el sector energético, con un objetivo de reducción del 43% con respecto a los niveles de 2005.

- El Reglamento de Reparto del Esfuerzo (ESR, por sus siglas en inglés), que cubre las emisiones nacionales de transporte, edificios, residuos y emisiones distintas del CO_2 procedentes de la agricultura (metano y óxido nitroso), con un objetivo medio de reducción de las emisiones del 30% con respecto a los niveles de 2005.

- La propuesta sobre uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (LULUCF), que cubre las emisiones y absorciones de CO_2 del manejo forestal, la forestación, la reforestación, la deforestación, las tierras de cultivo y los pastos.

La Comisión presentó las propuestas ESR y LULUCF el 20 de julio de 2016. Dado que LULUCF es un sumidero de carbono en la UE, debido principalmente a la forma en que se calculan las emisiones y absorciones de la gestión forestal, la Comisión evaluó diferentes opciones para integrar las emisiones y absorciones LULUCF en el marco climático y energético de la UE 2030. Después de un intenso debate cargado de gran preocupación por la conservación medioambiental del paquete climático, la Comisión Europea decidió mantener un pilar LULUCF separado, pero con una cierta flexibilidad que permitiría a los Estados Miembros beneficiarse del sector LULUCF para cumplir con su objetivo ESR.

Este mecanismo de flexibilidad propuesto por la Comisión permitiría a los Estados Miembros utilizar los créditos potenciales de LULUCF para alcanzar su objetivo ESR, bajo ciertas condiciones. Se aplicaría una norma de "no débito", lo que significa que los Estados Miembros deben mantener sus cuentas LULUCF sin débitos al final del período de cumplimiento, y que sólo aquellos Estados Miembros cuyo sector LULUCF absorba más carbono que el que libera, podrían conseguir créditos. Estos créditos sólo podrían ser adquiridos por la gestión de tierras de cultivo y de

RESUMEN

pastoreo, o por deforestación/forestación (se excluye el manejo forestal). Pero, esta flexibilidad estaría limitada para toda la UE a 280 $MtCO_2$ para el período 2021-2030.

Estas propuestas pasan ahora por el proceso de codecisión y deberían aprobarse en 2017.

¿CUÁNTO DEBE REDUCIR LAS EMISIONES EL SECTOR AGRARIO?

Las emisiones agrarias distintas del CO_2 ascendieron a 446 $MtCO_2$ en 2005 para la UE-28. En el marco de un escenario normal (sin más medidas políticas), se prevén reducciones muy bajas para el sector agrario, de sólo el 2,1% para 2020 y alrededor del 2,4% para 2030. Según la evaluación de impacto y los modelos utilizados por la Comisión, en general a nivel de la UE, se espera que el sector agrario reduzca poco o nada las emisiones, más allá de lo ya propuesto con las políticas vigentes. Con una flexibilidad de 280 Mt, el sector agrario sólo tendría que reducir sus emisiones en alrededor de un 7% en 2030 con respecto a 2005. Sin embargo, la situación es distinta para los Estados Miembros, que tienen que hacer un esfuerzo mayor para alcanzar su objetivo ESR, y abordar la alta proporción de sus emisiones dentro del sector agrario.

El mecanismo de flexibilidad fue diseñado explícitamente por la Comisión para evitar cualquier impacto en el nivel de producción, especialmente en el sector ganadero o en los precios.

Todas las emisiones procedentes del sector agrario (CO_2 y no CO_2) deben ser abordadas conjuntamente, y es deseable la inclusión en la contabilidad del secuestro de carbono en tierras de cultivo y pastos. Permitir que los Estados Miembros generen créditos con el secuestro del carbono del suelo podría impulsar las acciones necesarias para mejorar la situación de los suelos europeos, lo que también produciría efectos secundarios positivos para la adaptación y la productividad.

Pero el nivel de flexibilidad concedido por la propuesta de la Comisión (280 Mt) es muy alto y no incentivará suficientemente las acciones de mitigación en el sector agrario. El sector agrario de la UE debería tener más ambición por reducir el nivel de emisiones. Esto impulsaría las inversiones y el desarrollo a largo plazo para la mitigación y la adaptación, y afectaría a otros aspectos ambientales de la producción agraria. También debería considerarse un abanico más amplio de opciones de mitigación, tanto en el lado de la oferta como en el de la demanda. Es importante abordar de manera conjunta la producción agraria y el consumo de alimentos. Con una visión global de los sistemas alimentarios, también sería posible abordar cualquier pérdida de carbono relacionada con los volúmenes cambiantes de producción provocados por algunas medidas de mitigación.

La PAC ofrece una serie de medidas que pueden utilizarse para apoyar el empleo de acciones para la mitigación del cambio climático. Pero muchos aspectos de la actual PAC carecen de una verdadera ambición por el cambio hacia prácticas agrarias más sostenibles. Como el gasto en la PAC absorbe aproximadamente el 40% de todo el presupuesto de la UE, la incorporación de prácticas respetuosas con el clima requerirá un nuevo enfoque de la PAC. En lugar de asignar el dinero público principalmente para acciones individuales, los pagos a las explotaciones deben ser holísticos y estar dirigidos hacia aquellos productores cuyos enfoques promuevan la sostenibilidad ambiental y socioeconómica de sus propias explotaciones, de sus regiones y de la población local. Dar prioridad al dinero público para desarrollar sistemas agrarios enfocados a fomentar los bienes públicos permitiría a los productores tomar decisiones sólidas sobre todos los aspectos de la sostenibilidad de sus explotaciones y colaborar con otros productores, al tiempo que respondería a las expectativas de la sociedad.

RECOMENDACIONES

La Unión Europea y los Estados Miembros deberían:

- Adoptar un enfoque sistémico para reducir las emisiones de GEI procedentes de la producción de alimentos y evolucionar hacia sistemas alimentarios sostenibles

  Un enfoque sistémico es esencial para reducir las emisiones de GEI vinculadas a la producción y el consumo de alimentos en la UE, para ayudar al sector agrario a adaptarse al cambio climático sin poner en peligro el abastecimiento alimentario y para alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible, especialmente los dirigidos hacia la restauración de los servicios ecosistémicos. Un enfoque u objetivo único sobre la mitigación, corre el riesgo de conducir a una mayor industrialización de la producción agraria europea y a la pérdida de los medios de subsistencia de los productores y de los compromisos medioambientales.

  Un aumento lineal de la participación de la producción ecológica en tierras agrarias de la UE, del 6% al 50%, entre 2016 a 2030, reduciría o compensaría las emisiones acumuladas de GEI de la producción agraria en un 7,5-8,5% a través del

aumento del secuestro de carbón (-5,5%) y de una menor tasa de aplicación de fertilizantes nitrogenados (entre -2 y -3%). Además, conduciría a una reducción de las emisiones vinculadas a la producción de fertilizantes minerales, equivalente a un 4-5% de las emisiones relacionadas con la agricultura. Además, aportaría beneficios importantes, como una mayor resiliencia del sistema a los efectos del cambio climático, el mantenimiento o la mejora de la biodiversidad en las tierras agrícolas, la conservación de la fertilidad del suelo, la reducción de la eutrofización y contaminación del agua, y la mejora del abastecimiento alimentario y la soberanía de los productores.

Además, el incremento en el uso de los pastos europeos y la reducción de la dependencia de la importación de materias primas para piensos reducirían significativamente las emisiones relacionadas con la producción de piensos y con los cambios asociados al uso de los suelos en los países donde se producen esas materias primas. Sin embargo, obtener esos beneficios medioambientales podría conllevar una reducción de rendimientos agrarios, lo que significa que se necesitaría más tierra para producir la misma cantidad de productos. Por lo tanto, una mayor proporción de producción ecológica y de producción animal basada en el pastoreo deben ir de la mano de cambios en los patrones de consumo de alimentos, incluyendo un cambio hacia dietas basadas en proteínas vegetales y en una reducción en el desperdicio de alimentos. La cuestión sobre qué se produce para satisfacer las necesidades humanas, qué se produce para fines de producción intermedia (por ejemplo, piensos para el ganado) y qué se desperdicia entre el campo y la cocina, deben formar parte de la discusión.

- Apoyar el pastoreo sostenible en pastos bien gestionados

Cuando se adopta una visión completa de los sistemas alimentarios, una combinación de agricultura ecológica y producción ganadera basada en el pastoreo con reducidos volúmenes de producción totales se ajusta bien a la mayoría de los indicadores ambientales y conduce a menores emisiones de GEI, principalmente por la reducción del número de animales y la menor cantidad de nitrógeno aportado. Por lo tanto, se debe apoyar la producción basada en los pastos con adecuadas cargas ganaderas para los rumiantes, y minimizar las importaciones de piensos concentrados; lo que también contribuirá a la reducción de los niveles de nitrógeno. Algunas medidas relacionadas con la carga ganadera podrían ayudar a orientar la producción ganadera hacia un pastoreo sostenible en pastos bien manejados. Una reducción de la producción en la UE debe ir de la mano de una reducción del consumo, de manera que se puedan asegurar los efectos positivos netos sobre la sostenibilidad y, a su vez, evitar las emisiones debidas a que esta disminución de la producción interna sea paliada con importaciones.

- Reducir las emisiones procedentes de suelos fertilizados

Una reducción general de aportaciones de nitrógeno reduciría las emisiones de óxido nitroso de los suelos fertilizados, pero también reduciría la eutrofización, y tendría efectos beneficiosos sobre la biodiversidad. La Directiva sobre Nitratos ha sido eficaz, pero la acción climática de la UE debe apoyar específicamente medidas adicionales para reducir los aportes de nitrógeno en las tierras agrarias. Se necesitan incentivos específicos para alcanzar objetivos ambiciosos de reducción del exceso de nitrógeno en toda la UE; con sus correspondientes reducciones en las emisiones de GEI. Podría establecerse un impuesto sobre el nitrógeno que se aplicara si su balance se desviase más allá de un determinado umbral, por ejemplo, una desviación positiva que sobrepasase el 10%. Habría que diseñar un impuesto sobre el excedente de nitrógeno de las granjas de monogástricos, de manera que se trataran adecuadamente los flujos de nitrógeno y su eliminación. La producción ecológica es un sistema agrario que tiene un potencial significativo en este sentido, ya que los niveles de nitrógeno por hectárea tienden a ser más bajos que en los sistemas no ecológicos.

- Adaptar indicadores y medidas de eficiencia

Medir los resultados y los impactos de la producción agraria a través de criterios individualistas (como suele suceder, por ejemplo, en el caso de los rendimientos de cultivos específicos o de emisiones de GEI por kilogramo de producto), no tiene en cuenta las externalidades negativas y tiende a favorecer enfoques de "eficiencia", monocultivos industriales a gran escala y sistemas ganaderos industriales, lo que puede dar lugar a altos rendimientos a través del uso intensivo de insumos como los fertilizantes nitrogenados y piensos concentrados. Los sistemas diversificados se orientan, por definición, hacia la obtención de productos diversos, pero a la vez ofrecen una serie de beneficios ambientales y sociales dentro y fuera de la explotación, con reducidas externalidades negativas y una menor dependencia de insumos externos (por ejemplo, de combustibles fósiles).

RESUMEN

Para evaluar ampliamente la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos, es fundamental complementar las medidas de eficiencia con aspectos más sistémicos que permitan abordar en su conjunto los niveles de producción y los impactos ambientales, por ejemplo, medidas de "suficiencia", así como el papel que juegan ciertos recursos en el contexto de un sistema alimentario; o también, por ejemplo, la "coherencia" en el uso de los recursos.

Además, para reducir eficazmente las emisiones de GEI de la producción agraria, es necesario tener en cuenta los flujos que se producen fuera del sector agrario, como son las emisiones vinculadas a la producción de fertilizantes minerales. Para la producción ganadera, también deben tenerse en cuenta, e incluirse en los análisis del ciclo de vida las emisiones derivadas del uso de la tierra, del cambio del uso de esta, y de las procedentes de la producción de piensos concentrados y de la conversión de bosques en pastos o en cultivos herbáceos.

- Considerar un conjunto más amplio de medidas de mitigación, dirigidas también a la demanda

  En lugar de un modelo intensivo basado en la exportación, la UE debería promover la producción de carne y productos de origen animal de calidad, teniendo en cuenta que el sector ganadero es esencial para el ciclo de nutrientes y para optimizar el uso de los pastos. Al abordar la mitigación en la producción agraria, la UE y los gobiernos nacionales también deberían participar explícitamente en un debate sobre el papel del consumo y el desperdicio de alimentos. Deben tomarse medidas para sensibilizar a los consumidores sobre los beneficios de una dieta sostenible en la que las proporciones de carne, pescado, fruta, verdura, pan, grasa, azúcar y sal se ajusten en base a un equilibrio justo entre el sentido común y el placer. Tales cambios en el consumo son importantes para asegurar que el cambio a la producción ecológica y a la producción animal basada en el pastoreo (con niveles inferiores de producción) no conduzca a un aumento de las importaciones y a los efectos de las emisiones relacionadas con los cambios en el uso de la tierra.

- Mantener el interés en el Reglamento de Reparto del Esfuerzo y en la propuesta LULUCF

  El sector agrario de la UE debería tener mayor ambición para reducir las emisiones, lo que podría impulsar las inversiones y desarrollar una hoja de ruta a largo plazo (para 2050) para la mitigación y adaptación, y para otros impactos ambientales de la producción agraria. Un cierto nivel de flexibilidad para la producción agraria puede justificarse en aquellos Estados Miembros con una elevada proporción de emisiones en el sector agrario, pero el elevado grado de flexibilidad que actualmente concede la propuesta de la Comisión implica que muy pocas medidas de mitigación (del orden del 6-7%) se esperan de la producción agraria para la UE en su conjunto. Este nivel de flexibilidad fue propuesto expresamente por la Comisión para evitar cualquier impacto en el nivel de producción, especialmente en el sector ganadero, y en los precios.

  La contabilidad para el secuestro de carbono en tierras de cultivo y pastos es relevante y coherente con un enfoque más sistémico, y puede impulsar las acciones necesarias para mejorar la situación de los suelos europeos; lo que también puede producir efectos secundarios positivos para la adaptación y la productividad. Sin embargo, la flexibilidad debe limitarse al secuestro del carbono del suelo, a elementos del paisaje (por ejemplo, setos, árboles aislados) y a la agrosilvicultura, y excluir la simple forestación. Las medidas de mitigación en el sector LULUCF no deben poner en peligro la biodiversidad y deben ser coherentes con los objetivos de la UE en materia de biodiversidad. El secuestro de carbono en el uso de la tierra juega un papel fundamental para alcanzar el objetivo a largo plazo del Acuerdo de París, pero no es permanente ni irreversible, por lo que necesita una protección constante y su potencial es limitado en el tiempo; ya que el secuestro se detiene cuando los suelos alcanzan un nuevo nivel de equilibrio.

- Comprometerse en una transición alimentaria hacia la agroecología

  La UE debe comprometerse a realizar una transición de los sistemas alimentarios, equivalente a la transición energética, y dar a la producción agraria enfoques agroecológicos, como la producción ecológica y la agrosilvicultura. Así como los sistemas industriales y mecanizados de monocultivo que transformaron la producción agraria global de posguerra sólo podían ser instalados con inversiones públicas masivas y con el esfuerzo conjunto de todos los segmentos relevantes de la sociedad. Además, la próxima transformación de la producción agraria requerirá un esfuerzo conjunto similar para su éxito; un esfuerzo que involucre ciencia, investigación y tecnología, y cuente con políticas efectivas e incentivos económicos.

- Dirigir la PAC hacia sistemas agrarios respetuosos con el medio ambiente y el clima

  Una nueva PAC, alineada con la Agenda de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible 2030 y centrada en incentivar y recompensar unas externalidades medioambientales y sociales de la producción agraria que sean tangibles, ayudaría a mantener a los productores en la actividad, proporcionando alimentos de alta calidad y contribuyendo a los objetivos de la UE sobre desarrollo rural, cambio climático y medio ambiente. Con este fin, las sucesivas reformas de la PAC deberían orientarla hacia un nuevo modelo de pagos agrarios basados en resultados agroecológicos. La orientación del dinero público hacia la generación de bienes públicos requeriría que los responsables políticos hicieran cambios fundamentales en la actual PAC, mediante la introducción de un modelo de pago especial que sirviera para estimular los servicios ambientales y socioeconómicos prestados a nivel de explotación agraria. Este nuevo modelo de pago tendría en cuenta los esfuerzos de los productores para mitigar y adaptarse al cambio climático, pero también proporcionaría otros beneficios públicos relacionados con la biodiversidad, la calidad del suelo y del agua, el capital social y la viabilidad de las zonas rurales.

- Establecer un programa especial de investigación para la transición de los sistemas alimentarios europeos

  Muchos factores de bloqueo evitan que el sistema alimentario dominante cambie. Es necesario rediseñar las políticas a nivel local y mundial, integrarlas mejor, crear nuevos sistemas agrarios basados en enfoques ecológicos, establecer nuevos canales de distribución, a la vez que se necesita que se adapten los sistemas de innovación, incluyendo la extensión y la educación. Únicamente un programa de investigación especial de la UE, debidamente financiado con un presupuesto suficiente, podrá realizar avances significativos en la transición de los sistemas alimentarios europeos.

1. INTRODUCCIÓN

Para disminuir el riesgo del cambio climático, el Acuerdo de París[1] pretende limitar el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de los 2°C, y apoya los esfuerzos para restringirlo a 1,5°C por encima de los niveles preindustriales (Artículo 2). Para lograr esto, la comunidad internacional aspira a alcanzar el pico de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero (GEI) "tan pronto como sea posible" y a emprender rápidas reducciones a partir de entonces. De esta manera, quiere lograr "un equilibrio en la segunda mitad de este siglo entre las emisiones por fuentes antropogénicas y las absorciones por sumideros de gases de efecto invernadero, sobre la base de la equidad y en el contexto del desarrollo sostenible y los esfuerzos para erradicar la pobreza" (Artículo 4).

La producción agraria, además de contribuir de manera importante a las emisiones de GEI, es uno de los primeros sectores en sufrir los efectos del cambio climático. Muchos productores ya han visto sus cosechas destruidas o dañadas por las cambiantes condiciones climáticas. Los fenómenos climáticos extremos, las olas de calor y las sequías serán cada vez más frecuentes en el futuro. Al mismo tiempo, la producción agraria constituye la base del suministro de alimentos para la población mundial. Por lo tanto, es indispensable evaluar, por una parte, cómo puede el sector agrario ayudar a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, y por otra, cómo puede prepararse para soportar mejor los inevitables impactos negativos del cambio climático; asegurando al mismo tiempo el abastecimiento de alimentos (FAO, 2016).

Además, el cambio climático es sólo un aspecto de la crisis ambiental mundial. La biodiversidad está desapareciendo a un ritmo sin precedentes. La producción agraria industrial es reconocida como una de las principales causas de la pérdida de biodiversidad, pero también crea escasez de agua y erosión del suelo, lo que a su vez puede provocar la pérdida de fertilidad y la disminución de la producción. El uso de plaguicidas sintéticos tiene efectos negativos en la flora y la fauna, y también en la salud humana. Por su parte, el uso excesivo de nitrógeno afecta al ciclo del nitrógeno, lo que da lugar a consecuencias nefastas (cultivos menos resistentes, eutrofización de las aguas, aumento de las emisiones de GEI y pérdidas de biodiversidad).

La seguridad en el abastecimiento de alimentos y la adaptación y mitigación al cambio climático no pueden ser abordadas por separado, y las actuaciones en esos frentes deben, obviamente, ir dirigidas a evitar cualquier alteración adicional de los servicios ecosistémicos o de la pérdida de biodiversidad. En el contexto de las políticas e intervenciones de mitigación del cambio climático, la Unión Europea se ha comprometido a reducir sus emisiones de GEI en un 20% para 2020 y en un 40% para 2030. Se espera que todos los sectores contribuyan a este esfuerzo. Este informe se centra en el papel que juega la producción agraria en las emisiones de la UE y en la mitigación de esas emisiones. En particular, analiza la posible contribución de la producción ecológica al logro de los objetivos de mitigación de la UE.

El debate sobre la mitigación del cambio climático en la producción agraria actual está generalmente dominado por enfoques sobre la eficiencia, por ejemplo, por medidas destinadas a reducir las emisiones que no tengan efectos negativos sobre los niveles de producción, pero que logren reducir las emisiones por kilogramo de producto. Sin embargo, es importante ir más allá de las simples evaluaciones de eficiencia y adoptar un enfoque que aborde todo el sistema agroalimentario. Esto incluye el papel del consumo y el cambio de hábitos alimentarios (por ejemplo, aprovechando el potencial que existe para reducir el desperdicio de alimentos y el consumo de productos de origen animal en la alimentación), y el papel desempeñado por el aprovechamiento óptimo de recursos, como los pastos, en un sistema agroalimentario sostenible y respetuoso con el clima. Además, la mitigación del cambio climático y la adaptación son sólo dos de los muchos aspectos que deben considerarse para lograr una producción agraria sostenible. En ese sentido, también deben tenerse en cuenta la salud animal y el bienestar de los animales, los ciclos del nitrógeno y del fósforo, la biodiversidad, la fertilidad del suelo y aspectos socioeconómicos como los ingresos y la rentabilidad agrarios. Sólo en este contexto más amplio de sostenibilidad, es posible investigar todo el potencial de los diferentes sistemas de producción (como es el caso de la producción ecológica) para contribuir a la mitigación del cambio climático.

2. CONOCIENDO LA PARTICIPACIÓN DE LA PRODUCCIÓN AGRARIA EN LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO Y SU PROCEDENCIA

2.1. PARTICIPACIÓN ACTUAL DE LA PRODUCCIÓN AGRARIA EN LA EMISIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO Y PERSPECTIVAS

La agricultura, la silvicultura y el cambio de uso de la tierra representan en conjunto un quinto (21,5%) de las emisiones mundiales de GEI. En 2014, representaron 10,6 gigatoneladas (Gt) de equivalentes a dióxido de carbono2 ($GtCO_2$-eq). La producción agraria es la responsable directa de 5,1 $GtCO_2$-eq, que representa alrededor del 10% del total de las emisiones mundiales de GEI (Danila et al., 2016).

Si bien las emisiones agrarias de GEI de la UE han disminuido continuamente desde comienzos de los años noventa (Figura 1), sólo se prevé un modesto descenso adicional hasta 2030. Mientras tanto, se espera que la importancia relativa de las emisiones agrarias aumente significativamente, triplicándose su presencia para 2050 (Figura 2).

La reducción señalada anteriormente se asocia principalmente a una disminución general del número de animales (especialmente bovinos) que se han observado durante este período (FAOSTAT, 2016), así como a una reducción de los niveles de uso de nitrógeno y, especialmente, a una mejora de las prácticas agrarias y del manejo del estiércol (Eurostat, 2016b). En 2014, el sector aún emitió alrededor de 436 $MtCO_2$-eq (Figura 1), que representaron alrededor del 10% de las emisiones totales de GEI de la UE-28 más Islandia. (Danila et al., 2016).

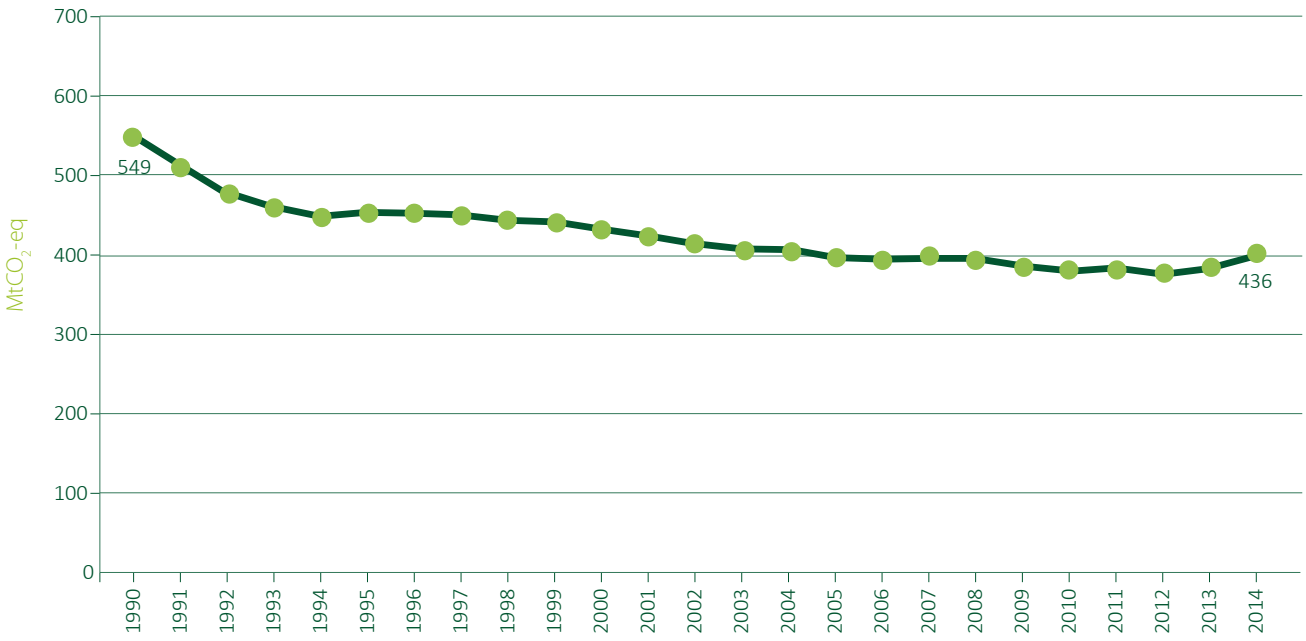


Figura 1: Emisiones de GEI del sector agrario en la UE-28 más Islandia, 1990-2014
Fuente: Danila et al., 2016, página 436

2. CONOCIENDO LA PARTICIPACIÓN DE LA PRODUCCIÓN AGRARIA EN LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO Y SU PROCEDENCIA

La evaluación de la Comisión[3] del impacto de la propuesta sobre el uso de la tierra, el cambio de uso de esta y la silvicultura (LULUCF) señala que "seguir la tendencia de reducciones estables de las emisiones procedentes de la producción agraria puede ser un reto" y que "en la mayoría de los Estados Miembros, la trayectoria de la reducción disminuyó significativamente entre 2001 y 2012. Para algunos países, ya se ha utilizado gran parte del potencial de mitigación de bajo costo en la producción agraria para las emisiones que no son de CO_2".

En el futuro, la Comisión Europea espera que, si no se adoptan medidas adicionales, las emisiones agrarias disminuirán sólo un 2,1% en 2020 y un 2,4% en 2030 (frente a los niveles de 2005). Esto, según la legislación de la UE, está muy por debajo de los intervalos globales de reducción del 10% y del 30% que son necesarios para todos los sectores intensivos no energéticos (Capítulo 6) (Comisión Europea, 2016e).

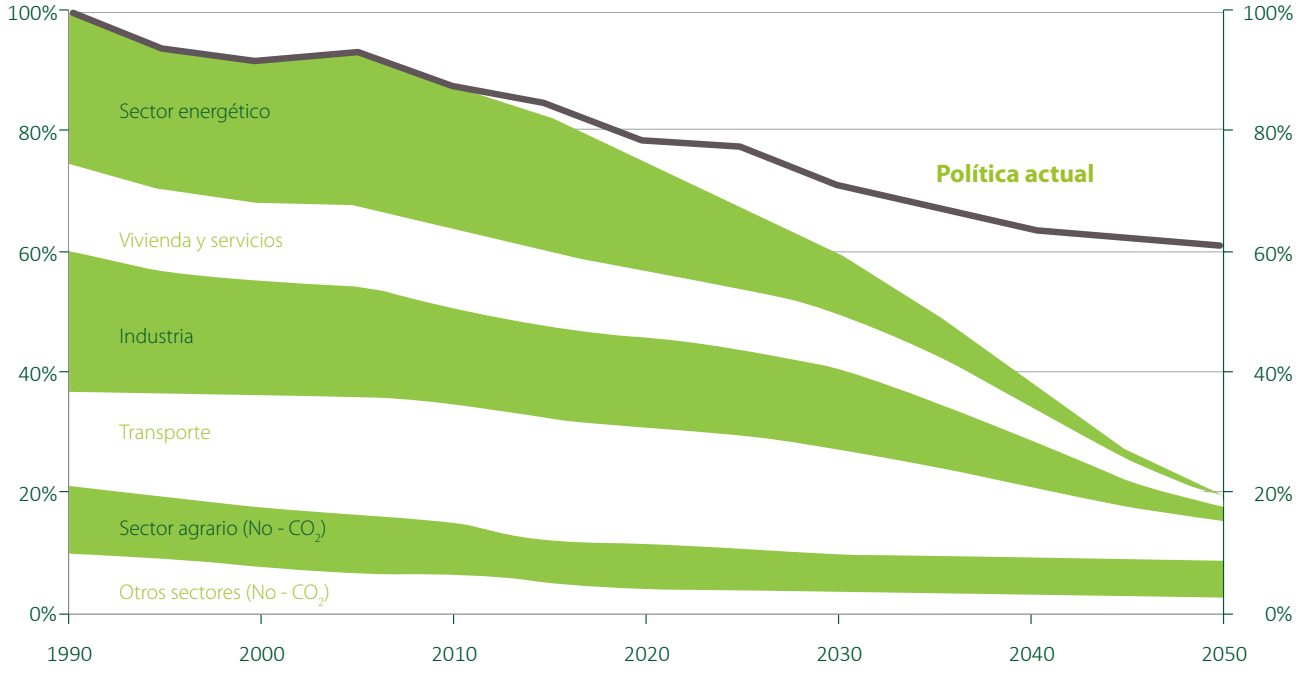


Figura 2: Situación actual y prácticas más adecuadas para la acción climática en los sectores agrario y forestal

Fuente: European Commission, Presentation at the Workshop "Agriculture and LULUCF in 2030 EU Climate and Energy Framework", Brussels, 15 September 2015

2.2. FUENTES DE EMISIONES DIRECTAS DE LA AGRICULTURA

2.2.1. EMISIONES DE METANO PROCEDENTES DE LA FERMENTACIÓN ENTÉRICA

La mayoría de las emisiones agrarias son emisiones distintas del CO_2 (Figura 4). Las emisiones de metano relacionadas con la fermentación entérica en rumiantes (eructos y flatulencias) y las emisiones de óxido nitroso de los fertilizantes minerales y orgánicos aplicados a los suelos constituyen la mayor proporción de emisiones de GEI del sector agrario, tanto a nivel mundial como en la UE (Bellarby et al., 2008, Danila et al., 2016).

La fermentación entérica en bovinos y ovinos representa el 41% de las emisiones de GEI procedentes de la producción agraria de la UE-28 más Islandia (aproximadamente el 4% de las emisiones totales de GEI). Las emisiones de metano procedentes de la fermentación entérica son producto de la digestión de los rumiantes[4]. Los rumiantes (bovinos, ovinos y caprinos) tienen un sistema digestivo especial para aprovechar los forrajes, por lo que es difícil reducir las emisiones de la fermentación entérica sin interferir con estos procesos digestivos naturales. Los alimentos fibrosos, como la hierba y las leguminosas forrajeras, son relativamente más difíciles de digerir que los piensos y concentrados, a base de granos y legumbres, y generalmente conducen a mayores emisiones. Pero la digestibilidad de los diferentes forrajes puede variar considerablemente, y las emisiones de metano de la fermentación entérica dependen del tipo de alimento y de su la calidad. El raigrás, por ejemplo, tiende a generar menos emisiones que el maíz forrajero o la paja de cereales.

Es evidente que la cantidad de animales afecta a las emisiones totales procedentes de la fermentación entérica, por lo que la reciente tendencia a la baja del número de bovinos y ovinos en la UE (Figura 3) ha contribuido a reducir estas emisiones.

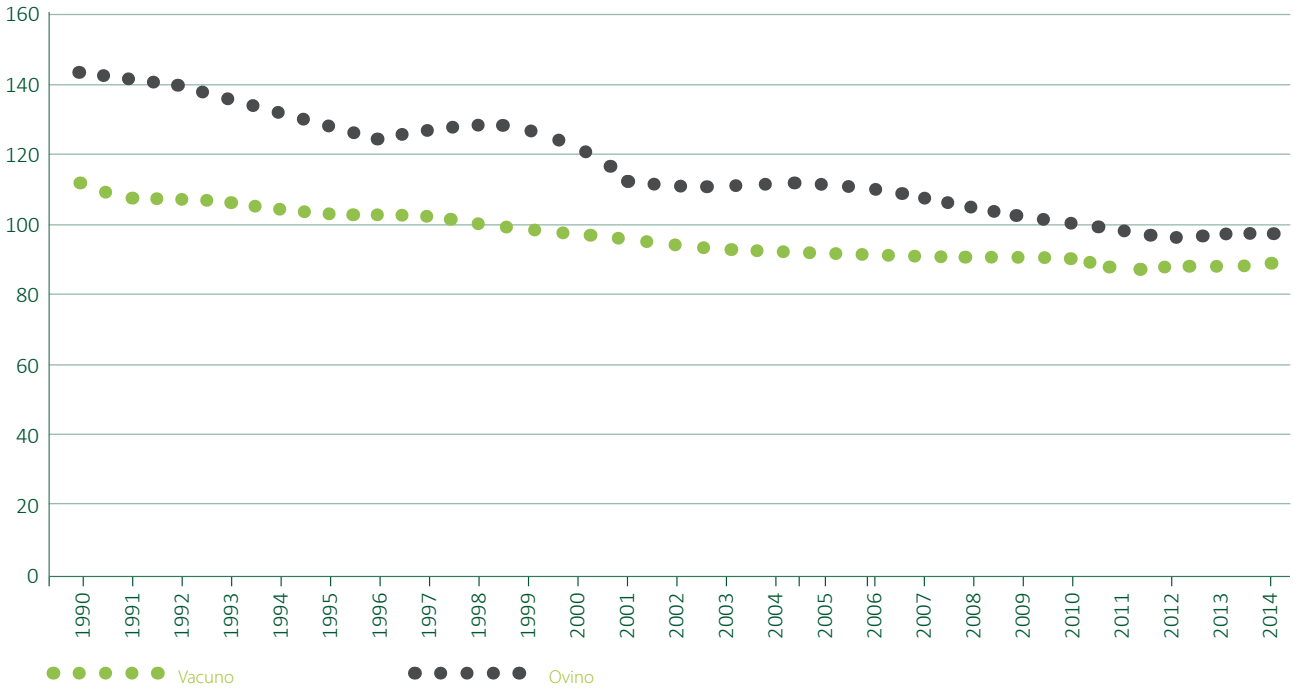


Figura 3: Número de bovinos y ovinos en la UE, 1990-2014

Fuente: Food and Agriculture Organization of the United Nations, Statistics Division, 2016

2. CONOCIENDO LA PARTICIPACIÓN DE LA PRODUCCIÓN AGRARIA EN LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO Y SU PROCEDENCIA

2.2.2. ÓXIDO NITROSO PROCEDENTE DE TIERRA FERTILIZADA

Las emisiones directas e indirectas de óxido nitroso procedentes del manejo de los suelos representan el 38% de las emisiones agrarias y, aproximadamente, el cuatro por ciento de las emisiones totales. Las emisiones directas proceden de los procesos de nitrificación y desnitrificación microbiana de los suelos, así como de otros procesos relacionados con el nitrógeno aplicado al suelo a través de fertilizantes minerales y orgánicos, o procedente de residuos de cultivos y de la descomposición de la materia orgánica del suelo. Las emisiones indirectas de óxido nitroso se derivan de otras reacciones adicionales de los nitratos, amonios y óxidos de nitrógeno debidas a la volatilización y deposición de estos dos últimos; y también, a los vertidos y emisiones de los primeros. Estas emisiones proceden de todos los tipos de fertilizantes, ya sean fertilizantes nitrogenados sintéticos, minerales u orgánicos, es decir, nitrógeno procedente de estiércol o de residuos de cultivos, mantillo y compost. Esto significa que el uso de nitrógeno fijado biológicamente en la biomasa de leguminosas también causa emisiones de óxido nitroso cuando se aplica a los suelos en forma de mantillo o compost (aunque el proceso de fijación de nitrógeno en sí no produce emisiones). Como regla general, existe una relación lineal entre las emisiones de óxido nitroso que se producen y la cantidad de nitrógeno aplicada (Danila et al., 2016).

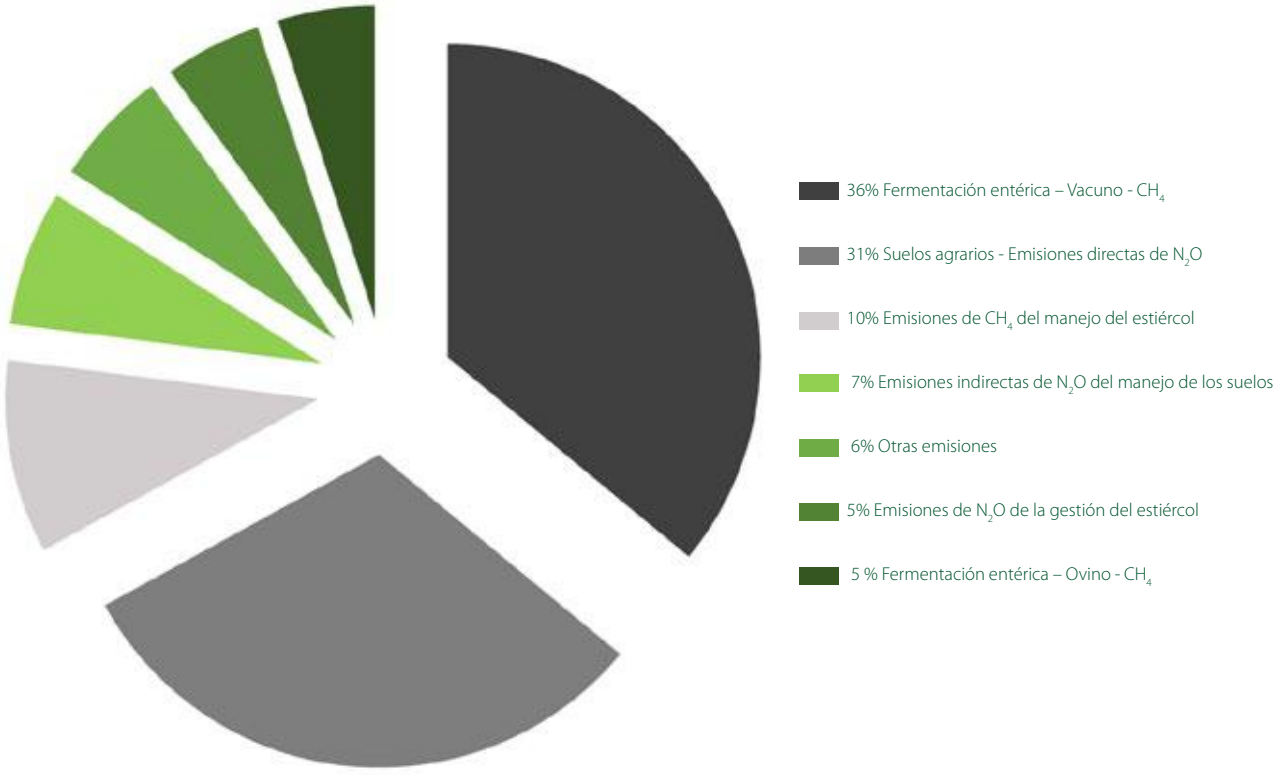


Figura 4: Desglose de las emisiones de GEI agrarios en la UE, 2014

Fuente: Danila et al., 2016, página 437

2.2.3. EMISIONES ASOCIADAS AL ESTIÉRCOL

La tercera categoría de emisiones agrarias comprende a las emisiones de metano y óxido nitroso derivadas del manejo del estiércol. Éstas representan el 15% de las emisiones de GEI agrarias y alrededor del 1,5% del total de emisiones de GEI de la UE-28 más Islandia (Danila et al., 2016). Estas emisiones de metano dependen principalmente del manejo del estiércol, sobre todo de las condiciones de temperatura y anaerobiosis.

2.2.4. OTRAS FUENTES DE EMISIONES

Las restantes emisiones agrarias de GEI procedentes de la UE-28 más Islandia se deben, principalmente, a la quema a cielo abierto de residuos de biomasa de terrenos agrícolas y del cultivo de arroz, representando, cada uno de ellos, una pequeña fracción del porcentaje (Danila et al. 2016b, Eurostat, 2016b).

2.2.5. DISTRIBUCIÓN DE LAS EMISIONES EN LA UE

Los países de la UE-28 con mayores emisiones agrarias totales son Francia y Alemania, con un 19% y un 15%, respectivamente (datos de 2012). Les sigue el Reino Unido con un 11%, y España, Polonia e Italia con un 8% cada uno. (Eurostat, 2016b).

El patrón general de emisiones en la UE refleja en gran medida los datos de cada uno de los Estados Miembros, aunque la superficie y la importancia relativa de los diferentes subsectores agrarios a nivel nacional influyen claramente en las cifras señaladas (Tabla 1).

La superficie agraria y el censo ganadero de cada Estado Miembro determinan, en gran medida, sus correspondientes porcentajes de emisiones agrarias sobre el total de la UE-28. La contribución de las emisiones de CH_4 y N_2O en relación con las emisiones agrarias totales de un país refleja la importancia de la producción de carne y leche en comparación con los cultivos herbáceos en ese país.

Alemania, por ejemplo, tiene una gran superficie agraria y contribuye en gran parte a las emisiones agrarias totales de la UE. Sus emisiones de óxido nitroso son mayores que sus emisiones de metano, lo que refleja el hecho de que el sector ganadero no domina. La proporción de las emisiones agrarias en sus emisiones totales es muy inferior al 10%, lo que indica que otros sectores son más importantes que el agrario.

Por otro lado, para Irlanda, alrededor del 30% de sus emisiones totales de GEI proceden del sector agrario; la mayor parte de las cuales consiste en emisiones de metano. Esto refleja la importancia de la industria ganadera en su economía.

La cifra del 30% de Irlanda representa la proporción agraria más alta de las emisiones totales de cualquier país de la UE. Malta es el país con menor participación agraria, con un 2,5% (Eurostat, 2016b).

La mayoría de las emisiones antes mencionadas son emisiones directas, supervisadas y contabilizadas como parte de la Decisión de Reparto del Esfuerzo (ESD, por sus siglas en inglés). La ESD también cubre las emisiones de los sectores del transporte y la construcción, pero excluye las emisiones industriales, cubiertas por el Regimén de comercio de derechos de emisión (ETS, por sus siglas en inglés). En conjunto, las políticas del ETS y la ESD tienen como objetivo reducir las emisiones de GEI en un 20% para 2020. Para obtener más información sobre las políticas más relevantes de la UE, puede consultarse el Capítulo 6. De media, las emisiones directas distintas de CO_2 procedentes de la producción agraria representan el 18% de las incluidas en la ESD. En la Figura 5 se muestran las diferentes proporciones de estas emisiones agrarias en los distintos Estados Miembros.

2. CONOCIENDO LA PARTICIPACIÓN DE LA PRODUCCIÓN AGRARIA EN LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO Y SU PROCEDENCIA

	Emisiones totales de gases de efecto invernadero	Emisiones procedentes de la producción agraria		
		Emisiones de metano (CH_4)	Emisiones de óxido nitroso (N_2O)	Emisiones de metano y óxido nitroso
UE-28	4.548,4	198,8	271,9	470,6
Bélgica	116,5	5	4,3	9,3
Bulgaria	61,3	1,9	4,6	6,5
República Checa	131,5	2,5	5,6	8,1
Dinamarca	51,6	4,2	5,4	9,6
Alemania	939,1	25,8	43,7	69,5
Estonia	19,2	0,5	0,9	1,3
Irlanda	58,5	11,0	6,9	18,0
Grecia	111,0	3,7	5,4	9,1
España	340,8	17,9	19,8	37,7
Francia	490,3	38,4	50,8	89,3
Croacia	26,4	1,0	2,4	3,4
Italia	461,2	15,3	20,1	35,4
Chipre	9,3	0,3	0,5	0,8
Letonia	11,0	0,8	1,6	2,4
Lituania	21,6	1,7	3,4	5,1
Luxemburgo	11,8	0,3	0,3	0,7
Hungría	62,0	2,8	5,9	8,7
Malta	3,1	0,1	0,0	0,1
Países Bajos	191,7	9,2	6,7	15,9
Austria	80,1	3,5	4,0	7,5
Polonia	399,3	11,5	25,2	36,7
Portugal	68,9	4,0	3,3	7,2
Rumanía	118,8	8,7	9,5	18,2
Eslovenia	18,9	1,0	0,8	1,9
Eslovaquia	43,1	1,0	2,2	3,3
Finlandia	61,0	1,8	3,9	5,7
Suecia	57,6	2,9	4,8	7,6
Reino Unido	582,9	22,1	29,7	51,8
Islandia	4,5	0,3	0,4	0,7
Liechtenstein	0,2	0,0	0,0	0,0
Noruega	52,8	2,2	2,3	4,5
Suiza	51,5	3,1	2,4	5,5
Turquía	439,9	21,4	10,9	32,3

(1) Se excluyen las absorciones netas por el uso del suelo, cambio de uso del suelo y silvicultura (LULUCF)

(2) Se excluyen las emisiones derivadas del transporte agrario y del uso de la energía, ya que estos sectores no se definen como parte del sector agrario por las actuales directrices de información del IPCC

Fuente: Agencia Europea de Medio Ambiente y Eurostat

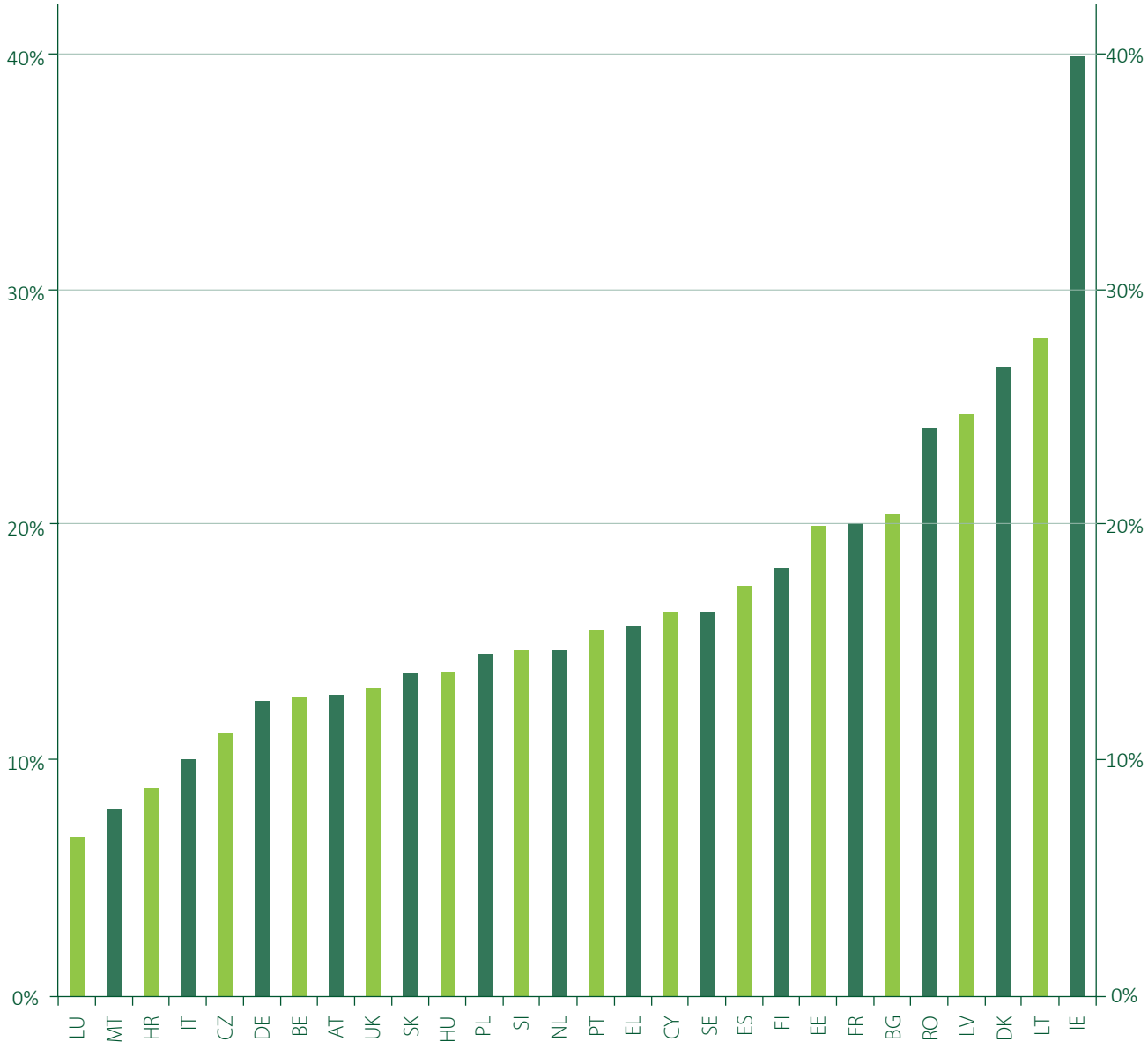


Figura 5: Porcentaje de emisiones agrarias distintas de CO_2 recogidas por la ESD (en referencia al total de los sectores no incluidos en la EU-ETS), 2008-2012.

Fuente: Comisión Europea, 2016

2. CONOCIENDO LA PARTICIPACIÓN DE LA PRODUCCIÓN AGRARIA EN LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO Y SU PROCEDENCIA

2.3 MÁS ALLÁ DE LA EXPLOTACIÓN AGRARIA: LAS EMISIONES DE LA PRODUCCIÓN DE FERTILIZANTES SINTÉTICOS, EL DESPERDICIO DE ALIMENTOS, EL CAMBIO DE USO DE LA TIERRA Y OTRAS PIEZAS QUE FALTAN EN EL ROMPECABEZAS

Si bien la fermentación entérica, el uso de fertilizantes y la gestión del estiércol representan una gran proporción de las emisiones relacionadas con la producción agraria (10-12% de las emisiones totales), son sólo una parte de la realidad. Para tener una idea más clara sobre el impacto que tiene la producción agraria y todo el sistema alimentario, hay que considerar también las emisiones de la producción de fertilizantes sintéticos y de productos fitosanitarios; así como el combustible fósil utilizado en las operaciones agrarias. Igual de importantes son las pérdidas de carbono edáfico por el manejo de las tierras de cultivo, de los pastos y de la transformación de uso de la tierra para su aprovechamiento agrícola[6], y las emisiones procedentes de la elaboración de alimentos, del comercio minorista y del desperdicio de alimentos (Bellarby et al., 2008). Sin embargo, aun teniendo en cuenta estos aspectos, el panorama sigue siendo incompleto, porque las emisiones generadas por los alimentos y piensos importados no están incluidas en los inventarios nacionales de GEI, ya que el sistema de evaluación de éstos se ajusta a los límites de los territorios nacionales.

En la Tabla 2 figuran las cifras indicativas, a nivel mundial y de la UE, sobre estos aspectos "indirectos", aunque inherentemente relacionados, de nuestros sistemas agroalimentarios (en las secciones siguientes se proporcionan más detalles).

2.3.1. EMISIONES DERIVADAS DEL CAMBIO DE USO DE LA TIERRA EN OTROS PAÍSES: EL IMPACTO DE LA DEFORESTACIÓN PARA LA PRODUCCIÓN ANIMAL

Se estima que la conversión de tierras de bosques o pastos a tierras agrarias (praderas y tierras de cultivo) genera del 6 al 17% de las emisiones mundiales de GEI. Una parte importante de esta circunstancia se relaciona con el desbroce que se realiza en los bosques para producir soja y otros cultivos para alimentación animal, así como para crear pastos para la producción de carne de vacuno (Bellarby et al., 2008). En este caso, lo que es relevante para la producción agraria de la UE es la deforestación "materializada" y las emisiones de GEI relacionadas con la producción de alimentos y piensos importados en la UE. Según Cuypers et al. (2013), durante el período 1990-2008, para el que se dispone de datos, la desforestación representa una superficie de alrededor de medio millón de hectáreas por año. Dicha deforestación supone unas emisiones de GEI anuales de 160-230 $MtCO_2$-eq[7] que corresponden a un 35-50% de las emisiones agrarias de la UE. El sector de uso de la tierra, cambio de esta y la silvicultura en la UE se trata en la sección 2.3.2.

2.3.2. EMISIONES DERIVADAS DEL USO DE LA TIERRA, CAMBIO DE ESTA Y LA SILVICULTURA (LULUCF) EN LA UE

Las emisiones y absorciones derivadas del LULUCF desempeñan un papel clave en el actual debate sobre las medidas de mitigación de las emisiones de GEI de la UE y el potencial de flexibilidad entre los diferentes sectores. En 2014, se estimó que el efecto neto del cambio en el uso de la tierra en la UE proporcionaría un sumidero de aproximadamente 310 $MtCO_2$ (EEA, 2016). Las tierras forestales existentes representan 386 $MtCO_2$, mientras que la conversión de tierras a bosques en 2014 agregó otros 53 $MtCO_2$-eq, llevando la contribución total de los bosques, como sumidero, a aproximadamente 440 $MtCO_2$-eq. Las tierras de cultivo existentes fueron una fuente de 25 $MtCO_2$-eq en 2014 debido a la pérdida de carbono en el suelo. La distribución de este factor entre los Estados Miembros de la UE es desigual: mientras que Alemania, Finlandia, Dinamarca y el Reino Unido declaran casi el 80% de estas emisiones, Rumanía, Bélgica, Hungría y España informan las tierras de cultivo como sumideros de carbono. Esto se debe principalmente a las metodologías del IPCC, más que a mediciones directas, pues consideran que éstas tienden a traducir la disminución de la intensidad del uso de las superficies de cultivo, en un aumento del secuestro de carbono en el suelo. Por otra parte, las pérdidas de carbono del suelo, debidas a la conversión de tierras para cultivos, ascendieron a 45 $MtCO_2$-eq en 2014. Francia, Alemania y el Reino Unido son los mayores emisores de esta categoría. Por lo tanto, las emisiones producidas por los cultivos ascendieron a 70 $MtCO_2$ a partir de las pérdidas de carbono del suelo en las tierras de cultivo existentes (25 $MtCO_2$-eq) y de la conversión de otras tierras en superficies de cultivo (45 $MtCO_2$-eq).

Los pastos existentes son una fuente neta de emisiones en toda la UE y, en 2014, fueron las responsables de 33 $MtCO_2$-eq aproximadamente; aunque algunos países, como el Reino Unido, comunican un secuestro significativo en sus pastos. Por otro lado, la conversión de tierras de cultivo a pastos dio lugar a un secuestro de 24 $MtCO_2$-eq adicionales. Los mayores sumideros de esta categoría se registraron en Francia, Italia, Reino Unido, Bulgaria y Lituania. En general, en 2014, los pastos contribuyeron con emisiones netas de 9 $MtCO_2$-eq en la categoría LULUCF. El uso de humedales dio lugar a unas emisiones de aproximadamente 15 $MtCO_2$-eq debido a la oxidación de la turba drenada y de la materia orgánica de los suelos. Los mayores emisores en

Unidades: Mt CO_2e	UE	Mundial
Cambio total del uso de la tierra a terrenos agrarios	Cultivo 45 Pastos -24 (negativo, debido principalmente a la conversión de tierras de cultivo a pastos)	3.000-9.000
Uso de la tierra (pérdida/ganancia de carbono del suelo)	Cultivos 25 Pastos 33 Suelos orgánicos 15	
Deforestación asociada a las importaciones	160-230	
Producción de fertilizantes minerales	80	410
Uso de energía para riego	n.a.	370
Uso de maquinaria agraria	n.a.	160
Producción de productos fitosanitarios	n.a.	70
Desperdicio de alimentos (emisiones a lo largo de toda la cadena de valor, incluyendo producción y eliminación)"	500	3.300
Total de emisiones agrarias directas	450	5.100

Fuente: Bellarby et al. 2008; Danila et al. 2016; Cuypers et al. 2013; FAO 2013a; Monier et al. 2011

este sentido fueron Polonia, Alemania, Finlandia e Irlanda que, en conjunto, representaron más del 85% de dichas emisiones. Por último, la conversión a terrenos construidos dio lugar a emisiones de aproximadamente 47 $MtCO_2$-eq en 2014 (EEA, 2016).

2.3.3. EMISIONES POR LA PRODUCCIÓN DE FERTILIZANTES NITROGENADOS MINERALES, USO DE COMBUSTIBLES FÓSILES Y RESIDUOS DE ALIMENTOS

En la UE-28 más Islandia, las emisiones procedentes de la producción de fertilizantes nitrogenados minerales representan aproximadamente el 1,75% de las emisiones totales, o alrededor del 18% de las emisiones agrarias[8]. No se dispone de datos sobre el combustible fósil utilizado en las operaciones agrarias y en el riego, ya que se combina este apartado con las cifras de silvicultura y de pesca, en el Inventario de Gases de Efecto Invernadero de la UE (formato de informe común, CRF, categoría 1.A.4.c). Tampoco se dispone de datos por separado sobre las emisiones procedentes de la elaboración de alimentos, el transporte y el comercio minorista en la UE.

Las emisiones por desperdicio de alimentos son también muy altas y, en gran medida, innecesarias, y podrían reducirse significativamente. Aquí se tienen en cuenta las emisiones de alimentos desperdiciados vinculados a la producción agraria, los vertederos y la quema[9], así como las emisiones generadas a lo largo de toda la cadena de valor, incluyendo el consumo (preparación de comidas, etc.). Para evitar el doble conteo de las emisiones de la producción, sólo se deben contabilizar las emisiones causadas a lo largo de la cadena de producción y las del desperdicio de alimentos. Esas cifras equivalen a alrededor del 23% de las emisiones agrarias mundiales[10] (FAO, 2013a).

Las emisiones relacionadas con el desperdicio de alimentos también desempeñan un papel importante en la UE. En 2008, se desperdiciaron alrededor de 90 millones de toneladas de productos agroalimentarios (180 kg per cápita y año, 40% en el hogar y otro tanto en el procesado). Ese año, las proporciones variaron entre los diferentes grupos de productos básicos (Monier et al., 2011, FAO, 2013a), pero sumaron alrededor del 3,5% del total de emisiones de la UE-27[11]. Monier et al. (2011) no evaluaron los residuos producidos durante la producción agraria o el manejo y almacenamiento posterior a los productos, que representan casi el 50% del total de desperdicios de alimentos en la UE (FAO, 2013a). Sin estos factores, la FAO (2013a) registra un desperdicio de alrededor de 120 millones de toneladas, algo más alto que lo indicado por Monier et al. (2011), mientras que su inclusión hace que la cantidad de producción primaria perdida en la UE llegue a 240 millones de toneladas, casi el 10% de sus emisiones totales de GEI. En resumen, si se incluyen todas las etapas de la cadena de producción y todas las fuentes de emisiones, el desperdicio de alimentos representa casi el 10% de las emisiones de GEI de la UE[12], similar a las emisiones directas totales procedentes de la producción agraria.

3. ¿CÓMO SE PUEDEN MITIGAR LAS EMISIONES AGRARIAS DE GASES DE EFECTO INVERNADERO?

Muchas emisiones agrarias son debidas a procesos biológicos y no pueden evitarse cambiando los procesos de producción de alimentos. En este sentido, la producción agraria es fundamentalmente diferente, por ejemplo, al sector energético, donde las emisiones procedentes de los combustibles fósiles pueden evitarse cambiando a energía renovable, sin cambiar la cantidad o el tipo de energía suministrada. Sin embargo, el mayor potencial para mitigar las emisiones agrarias radica en reducir la cantidad de tierra cultivada para materias primas de piensos y para producción animal. Esto requeriría que las personas cambiasen sus hábitos alimentarios y mostrasen una mayor aceptación por las proteínas vegetales con respecto a las de origen animal (ver sección 3.7). No obstante, es posible también mitigar las emisiones agrarias a través de una serie de medidas relacionadas con la producción.

En la Tabla 8 del Apéndice se muestran una serie de medidas de mitigación, que incluyen, cuando se dispone de esas cifras, una estimación de los costes y beneficios potenciales involucrados. Ejemplos de medidas de mitigación pueden encontrarse en Smith et al. (2014), Muller y Aubert (2014), Bryngelsson et al. (2016), y Smith et al. (2008), que trabajan a nivel mundial. Varios estudios, como Pérez Domínguez et al. (2016), y RICARDO-AEA (2016), se centran específicamente en la UE y también consideran los costos de reducción y la viabilidad técnica. En general, los mayores potenciales de mitigación derivan de prácticas para reducir el uso de fertilizantes nitrogenados y las emisiones de los suelos fertilizados, de medidas destinadas a reducir la fermentación entérica y mejorar la gestión y aplicación del estiércol, y de prácticas que ayudan a incrementar el secuestro de carbono en el suelo. Por último, en cuanto al uso de la tierra, sería un paso significativo rehumedecer las turberas drenadas, evitar la conversión de tierras de bosques a tierras de cultivo y pastizales, o de pastizales a tierras de cultivo; evitando así las emisiones relacionadas con la biomasa y las pérdidas de carbono en el suelo.

Otra área para una reducción potencialmente significativa de emisiones es la producción y uso de fertilizantes minerales. Esto se discute en la sección 4.2, donde específicamente se aborda el potencial de la producción ecológica en este sentido. La producción de agroquímicos para la protección de las plantas y el uso de combustibles fósiles en las operaciones agrarias (maquinaria e irrigación), ofrecen también un potencial de reducción de emisiones, pero muy inferior al de las otras medidas (Bellarby et al., 2008, Wollenberg et al., 2016). Aquí no se entra en más detalles.

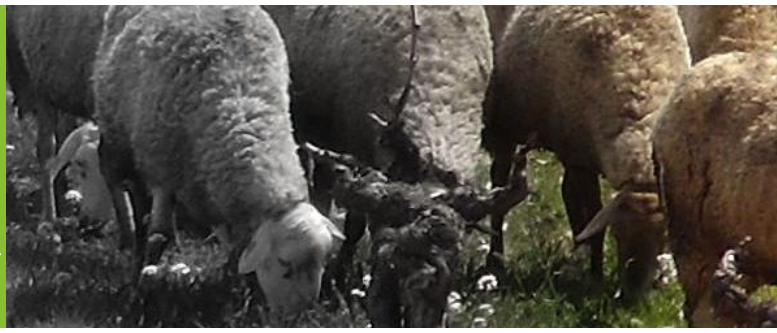
3.1. NITRÓGENO

La reducción en la aplicación de nitrógeno puede lograrse evitando la fertilización excesiva y utilizando técnicas agronómicas de precisión que satisfagan las necesidades de nutrientes de las plantas, optimizando el momento y tipo de aplicación, y las cantidades aportadas. La UE en particular parece tener un gran potencial en la reducción directa de las emisiones de óxido nitroso causadas por la fertilización nitrogenada mediante la aplicación de inhibidores de la nitrificación (NI), que ralentizan la tasa de formación de nitratos en los suelos fertilizados. Esto mejora la eficiencia con la que los cultivos absorben nitrógeno y reduce la cantidad de emisiones de N_2O que se ocasiona en este proceso (RICARDO-AEA, 2016) 13. Tras la aplicación de NI, las tasas de reducción de emisiones oscilan entre el 25% y el 65%. Esto supone un enorme potencial para reducir drásticamente las emisiones, ya que las emisiones de N_2O de los suelos fertilizados representan un alto porcentaje en relación a las emisiones totales de GEI (38%). Sin embargo, los NI son agroquímicos, y podría existir el riesgo de que se desarrollaran poblaciones tolerantes, o de que pudieran tener efectos negativos sobre organismos del suelo hacia los que no van dirigidos. Hasta ahora, no se dispone de pruebas claras sobre si los NI tienen o no efectos negativos a largo plazo sobre organismos del suelo que no son su objetivo, o impactos no deseados sobre organismos nitrificantes del suelo. Sería ideal que los estudios sobre estas cuestiones pudieran centrarse sobre suelos con una larga historia de aplicación de NI, lo que permitiría una investigación de los posibles efectos a largo plazo (Ruser y Schulz, 2015). Por lo tanto, cualquier aplicación generalizada de NI sobre los suelos agrarios de la UE sólo debería permitirse cuando investigaciones revisadas por pares indiquen que el uso de NI es ambientalmente seguro y tiene un verdadero potencial de mitigación.

3.2. COMBINANDO BIENESTAR ANIMAL, PIENSOS Y OTRAS MEDIDAS PARA REDUCIR LA FERMENTACIÓN ENTÉRICA

Las emisiones por fermentación entérica se pueden abordar a través de diferentes enfoques. La alimentación con forrajes[14], generalmente, producen más emisiones de metano por fermentación entérica que los piensos concentrados. Las investigaciones sobre la composición de los piensos sugieren que la mayor digestibilidad de los piensos concentrados da lugar a unas emisiones de metano más bajas. El grado de digestibilidad depende de los componentes del concentrado; con piensos concentrados ricos en almidón (basados, por ejemplo, en trigo, cebada o maíz) se reduce la producción de metano más eficazmente que con los concentrados

3. ¿CÓMO SE PUEDEN MITIGAR LAS EMISIONES AGRARIAS DE GASES DE EFECTO INVERNADERO?



fibrosos (basados, por ejemplo, en pulpa de remolacha)(Martin et al., 2010). En general, aumentar la proporción de proteínas fácilmente digeribles en los piensos, ayuda a reducir las emisiones de metano, mientras que los piensos con alto contenido en fibra y proteína, que son más difíciles de digerir, aumentan las emisiones de metano (Shibata y Terada, 2010).

Sin embargo, los diferentes tipos de forrajes dan lugar a diferentes niveles de emisión. El forraje de "alta calidad", medido en términos de su contenido energético y proteico, así como de la digestibilidad de su parte fibrosa, puede funcionar también como una dieta basada en concentrados. Klevenhusen et al. (2011) encontraron que las raciones de piensos completas de raigrás produjeron niveles de emisión por fermentación entérica similares a las dietas basadas en el maíz o la cebada, en las que los granos y las harinas se combinan con paja y forrajes. Esto se debe a que una dieta de este tipo contiene energía y proteínas a partes iguales, y a que la paja de cebada y el rastrojo de maíz, con menor contenido de fibra, son relativamente digestibles en comparación con el raigrás. Además, teniendo en cuenta que el forraje es una dieta más natural para los rumiantes, este enfoque sería preferible por razones de bienestar animal.

La reducción de las emisiones por fermentación entérica también puede lograrse mediante una serie de aditivos para piensos, tales como taninos, ácidos grasos o aceites esenciales. Estudios recientes señalan que estos aditivos tienen un potencial de reducción de emisiones del 15-25%, en comparación a los piensos sin esos aditivos (Grainger et al., 2011, Durmic et al., 2014). Sin embargo, todavía hay muy poca experiencia práctica en este tema y aun no está suficientemente claro cual sería el potencial de una aplicación más amplia. Los aditivos para piensos podrían tener una gran influencia sobre la microbiota intestinal, con efectos inciertos sobre los animales, especialmente a largo plazo. En general, muchos problemas relacionados con la salud y el rendimiento de los animales siguen generando incertidumbre. Además, reducir las emisiones de la fermentación entérica podría conducir a generar mayores emisiones del estiércol y del manejo del estiércol. Aquí también se necesita más investigación. Al igual que con los inhibidores de la nitrificación, una aplicación generalizada requiere precaución, y se necesitan más resultados de investigación antes de que se intente potenciar sustancialmente el uso de estos aditivos.

Otras medidas para reducir las emisiones incluyen la selección genética, la mejora de la salud del ganado y la productividad (Martin et al., 2010, Knapp et al., 2014). La selección genética supone un esfuerzo a largo plazo con resultados inciertos con respecto a las emisiones de metano. Las prácticas de producción menos intensivas, con menores rendimientos anuales, dan lugar a una mejor salud animal y mayor longevidad, con un mayor número de períodos de lactación. Esto significa que el período improductivo en la vida de los animales es menor en relación con su vida productiva como adulto. Cualquiera que sea el sistema que traiga los mejores resultados en términos de emisiones por kilogramo de leche depende de la relación entre los rendimientos, la fase de cría y el número de lactaciones. Esto demuestra que otros enfoques más sistémicos tienen también cierto potencial para la mitigación.

Las emisiones de la fermentación entérica por kilogramo de leche, por ejemplo, se calculan sobre la base del período improductivo de la cría y de su número de lactaciones. Aumentando el número de lactancias y, por lo tanto, la producción total, se reducen las emisiones por kilogramo de leche. Del mismo modo, el cambio a razas de doble aptitud, que pueden producir leche y carne sin especialización para ninguna de esas producciones, puede reducir las emisiones por kilogramo de producto, ya que estos animales producen ambos productos a la vez. De esta forma, las emisiones procedentes de la fermentación entérica son asignadas a una mayor cantidad de productos, reduciéndose así las emisiones por unidad de producción.

3.3. MANEJO DEL ESTIÉRCOL

Las medidas para reducir las emisiones derivadas del manejo del estiércol están enfocadas principalmente a establecer condiciones aeróbicas, reducir la generación anaeróbica de metano, o capturar en depósito cerrado el metano producido para su quema o uso como biogás. Esto puede lograrse, por ejemplo, mediante:

- Optimización de la estructura y gestión de los depósitos de estiércol (volteo y aireación)
- Separación de sólidos del estiércol líquido y adición de sustancias que reducen la formación de metano y óxido nitroso
- Almacenamiento de estiércol en tanques cerrados o bajo cubiertas sólidas
- Manejo de estiércol en digestores de biogás, para capturar el metano emitido y utilizarlo para la producción de biogás

Sin embargo, la producción de biogás está a menudo asociada a cultivos energéticos (por ejemplo, maíz), y las emisiones indirectas derivadas del cambio de uso de la tierra para la producción de estos cultivos pueden anular la reducción de emisiones esperada. Por tanto, sólo deben utilizarse residuos[15] para la producción de biogás.

La composición del pienso también resulta importante. Una alimentación más proteica da lugar a la producción más alta de N_2O procedente de la orina y los excrementos (Meier et al., 2015).

3.4. SECUESTRO DE CARBONO EN EL SUELO

También es importante mejorar el almacenamiento de CO_2 en los suelos agrarios y forestales, pero el secuestro de carbono en el suelo es difícil de medir, además de ser reversible y no permanente, por lo que no debe considerarse una auténtica herramienta de mitigación como la reducción de emisiones. Actualmente, los bosques y tierras agrarias de la UE secuestran una cantidad neta de carbono equivalente al 7% de las emisiones totales de GEI de la UE-28 más Islandia. Este efecto sumidero se debe principalmente al manejo forestal, y se espera que disminuya en el futuro. Por lo tanto, las medidas que protegen o mejoran el secuestro de carbono se consideran, a menudo, esenciales para alcanzar los objetivos globales de reducción de emisiones de la UE y el objetivo a largo plazo establecido en el Acuerdo de París. Dichas medidas incluyen el uso de fertilizantes orgánicos y una apropiada rotación de cultivos de leguminosas , así como los esfuerzos necesarios para evitar que los pastos existentes se conviertan en tierras de cultivo, o para evitar el drenaje de humedales y turberas, con alto contenido en materia orgánica, para su uso agrícola, o para restaurar esos suelos húmedos que previamente fueron drenados y utilizados para la agricultura.

Además de aprovechar el potencial de secuestro, es importante evitar la pérdida del carbono ya almacenado en los suelos, especialmente en los pastos (Smith et al., 2014). Esto favorece a los sistemas ganaderos basados en los pastos, si las cargas ganaderas se adaptan al tipo y situación de los mismos. Por ejemplo, comparando explotaciones ecológicas y convencionales de Alemania, Hülsbergen y Rahmann (2015) encontraron que las emisiones totales por kilogramo de leche eran similares, a pesar de que en las explotaciones ecológicas se alimentaban a las vacas con una proporción significativamente mayor de forraje, lo que produce mayores emisiones de la fermentación entérica. Mostraron que las explotaciones ecológicas pueden compensar sus mayores emisiones evitando las pérdidas de carbono que proceden del cambio en el uso de la tierra, y secuestrando más carbono en los suelos de los que se obtiene el alimento para los animales. En general, los estudios de modelización sobre el potencial de secuestro de carbono del suelo, mencionados por la Comisión Europea (2016e), estiman que el secuestro de carbono podría ascender a 10-40 Mt-CO_2-eq/año hasta 2050, es decir, podría compensar hasta en un 10% las emisiones agrarias de la UE; aunque, las incertidumbres son muy altas.

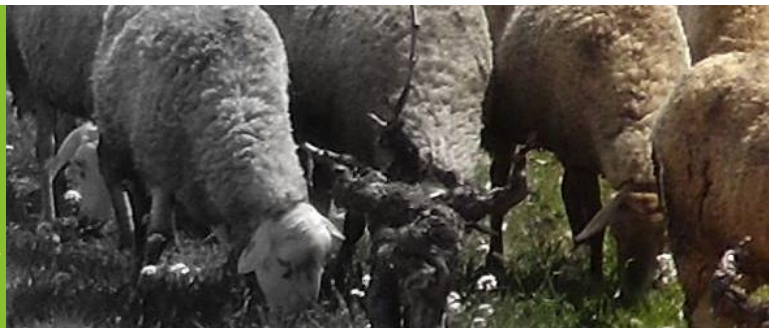
Sin embargo, el uso del secuestro de carbono para alcanzar los objetivos de reducción de emisiones es controvertido, ya que no reduce las emisiones, sino que simplemente las compensa. Por ese motivo, sólo ayuda a ganar tiempo, porque, aunque disminuye el ritmo de aumento de la concentración de GEI en la atmósfera, no cambia los niveles de emisión por sí mismos como lo hacen las auténticas medidas de reducción. Además, el secuestro de carbono no es una solución permanente, ya que el este se puede perder nuevamente en la atmósfera en caso de que haya cambios en el uso o manejo de la tierra. Finalmente, la tasa de secuestro se estabiliza cuando se alcanza un nuevo equilibrio en los niveles de carbono del suelo[16].

En cualquier caso, el sector LULUCF necesita una mejor gestión y un mayor desarrollo. Si se va a incluir, aunque sólo sea en parte, en futuras políticas climáticas de la UE para cumplir los objetivos de 2030 en el marco del ESR (Unión Europea, 2016, Comisión Europea, 2016e), requerirá un régimen contable adecuado. Según el actual marco jurídico de la UE (hasta 2020), las emisiones de LULUCF se comunican pero no se contabilizan, ni en la Decisión de Reparto del Esfuerzo ni en el Comercio de Derechos de Emisión (Comisión Europea, 2016b, Comisión Europea, 2016f). Esto podría cambiar para el período 2020-2030, ya que la Comisión Europea ha propuesto[17] que, en determinadas circunstancias (regla del "no-débito"), los Estados Miembros podrían contabilizar las reducciones logradas mediante forestación, tierras de cultivo y pastos, para calcular sus progresos en el alcance de sus objetivos bajo el Reglamento de Reparto del Esfuerzo (Capítulo 6).

3.5. EMISIONES DERIVADAS DEL USO DE LA TIERRA, EL CAMBIO DE USO DE LA TIERRA Y LA SILVICULTURA, A CAUSA DE LA IMPORTACIÓN DE MATERIAS PRIMAS PARA PIENSOS

Las emisiones por el uso de la tierra y el cambio de esta (LULUC), asociadas con la producción de piensos, pueden ser bastante altas, pero normalmente no se tienen en cuenta en la mayoría de los análisis del ciclo de vida. Las emisiones y absorciones de LULUC, de acuerdo con la lógica contable de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), se presentan separadamente de las actividades económicas que impulsan los procesos, aunque la mayoría de los cambios en el uso de la tierra son impulsados por actividades agrarias o forestales. Una excepción reciente se encuentra en el estudio de Weiss y Leip (2012), que informa detalladamente sobre las emisiones netas basadas en los principales productos ganaderos (carne, leche y huevos) de la UE-27 a nivel nacional, con una evaluación completa del ciclo de vida. El análisis incluye las emisiones LULUC. Los autores encontraron que los flujos totales de GEI de la producción ganadera europea oscilan entre 623 y 852 MtCO_2-eq. De este total, 182-238 Mt-CO_2-eq (28-29%) provienen de la producción de vacuno, 184-240 MtCO_2-eq (28-30%) de la producción de leche de vaca y 153-226

3. ¿CÓMO SE PUEDEN MITIGAR LAS EMISIONES AGRARIAS DE GASES DE EFECTO INVERNADERO?



$MtCO_2$-eq (25-27%), de la producción porcina. Según los autores, y de acuerdo con las clasificaciones del IPCC, en el sector agrario se crea el 38-52% de las emisiones netas totales, y el 17-24% en los sectores energético e industrial (procesamiento y transporte de materias primas para piensos, uso de plaguicidas, uso de energía en las explotaciones). El 12-16% está relacionado con el uso de la tierra (emisiones de CO_2 del cultivo en turberas drenadas y reducción del secuestro de carbón en comparación con los pastos naturales), y el 9-33% al cambio de uso de la tierra debido, principalmente, a las importaciones de alimentos. Estos resultados sugieren que "para una reducción efectiva de las emisiones de GEI de la producción ganadera, es necesario tener en cuenta las emisiones que se producen fuera del sector agrario" y que se debería preferir el optar por el aprovechamiento de los pastos antes que depender de preparados a base de pienso importado.

3.6. REDUCCIÓN DEL DESPERDICIO DE ALIMENTOS

Reduciendo el volumen de alimentos que se desperdician, y a su vez los niveles de producción requeridos, sería una manera muy efectiva de disminuir las emisiones, eliminando aquellas que son innecesarias y que se generan a lo largo de la cadena de valor de esos productos desperdiciados. Sin embargo, esto requeriría nuevamente cambios de actitud a lo largo de toda la cadena de valor, por ejemplo, alterando el requisito que tienen que cumplir frutas y hortalizas para ajustarse a formas y tamaños estándares para un eficiente procesado y envasado.

Donde no es posible la eliminación completa de los residuos, se pueden plantear otras opciones, como poner los alimentos sin aprovechar a disposición de las organizaciones benéficas, utilizarlos como alimentos para animales o en procesos optimizados de compostaje para producir fertilizantes orgánicos, o en biodigestores para producir metano como biogás y fertilizantes orgánicos. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) ha presentado una serie de opciones de mitigación y su potencial de reducción (FAO, 2013b). Algunos autores consideran que la reducción del desperdicio de alimentos tiene un potencial meramente marginal para apoyar las reducciones de emisiones de GEI en la UE (Bryngelsson et al., 2016). Esto se debe a que sólo se examinan los desperdicios a niveles de venta al por menor y de consumo, y no se toman en cuenta las emisiones de los vertederos o del tratamiento y procesamiento de los residuos. Si se contabilizaran estas últimas emisiones, se elevaría su potencial de reducción del 1-3% de las emisiones desde el inicio del proceso, al 5-6%, o incluso al 10%, si se incluyeran las emisiones de la etapa final del mismo[18]. Hiç et al. (2016) tienen estimaciones un poco más altas, pero también subestiman el potencial, ya que descuidan las emisiones al final del proceso y no incluyen las emisiones derivadas de la producción de los piensos aportados en la producción ganadera. Bellarby et al. (2013) abarcan todos estos elementos, pero también tienen unas cuotas de desperdicio algo inferiores a las de la FAO (2013a), y sólo se refieren al sector ganadero.

3.7. REDUCCIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y EL CONSUMO DE CARNE

Un cambio en el comportamiento y en los hábitos alimentarios de los consumidores podría tener un gran impacto. Simplemente, reduciendo la cantidad de productos de origen animal en la dieta de los ciudadanos de la UE, se conseguiría disminuir el censo de animales de abasto, en particular de los rumiantes, y se obtendría la correspondiente reducción de las emisiones procedentes tanto de la producción europea como de la importación de productos.

Técnicamente, la UE podría reducir sus emisiones reduciendo su población animal. Sin embargo, esto podría impulsar la sustitución de la producción propia por productos animales importados. Podría ser económicamente interesante para los países de fuera de la UE y mejoraría la situación medioambiental con respecto a determinados indicadores, como los excedentes de nitrógeno y fósforo en la UE. Sin embargo, se produciría una fuga potencialmente significativa de emisiones a las nuevas áreas de producción; lo que significaría que la producción propia, ya reducida, sería sustituida por un aumento de la producción de fuera de la UE. El correspondiente aumento de las emisiones compensaría, al menos en parte, las reducciones de las emisiones a nivel nacional.

Por lo tanto, es necesario reforzar de forma significativa las medidas en el ámbito de la demanda, y analizar de manera precisa sus beneficios potenciales. En la actualidad, se descuida bastante el debate sobre las medidas de mitigación para la producción agraria. Esto se refleja en varios estudios recientes (Comisión Europea, 2016e, RICARDO-AEA, 2016, Pérez Domínguez et al., 2016). La Comisión Europea (2016e), por ejemplo, se basa en estudios de modelos que concluyen que, con una reducción del 20% de las emisiones distintas de CO_2 procedentes de la producción agraria "los impactos sobre la producción serían significativos y podrían producirse pérdidas sustanciales de emisiones " (LULUCF Evaluación de impacto, Capítulo 6). Sin embargo, esto sólo refleja el hecho de que los estudios se llevaron a cabo en el supuesto de que no se produjera una reducción en la demanda o el consumo de productos de origen animal. El deseo de evitar cualquier impacto en la producción agraria es la razón principal por la que la Comisión propone un mecanismo de flexibilidad entre los objetivos ESR y el sector LULUCF[19]. No obstante, si se quiere establecer un sistema alimentario sostenible y respetuoso con el clima, no se puede insistir en la hipótesis de que la demanda

y el consumo no deban disminuir, sino que se debe debatir sobre las reducciones en la producción.

Por lo tanto, es evidente que las estrategias y políticas para la mitigación del cambio climático en la producción agraria deben abarcar todo el sistema agroalimentario (incluyendo tanto el consumo como la producción), siendo necesario realizar cambios fundamentales dentro de este sistema; más allá de los intentos específicos para la mitigación a través de la producción agraria.

Un reciente estudio sobre modelización de las emisiones de GEI agrarias en la UE y sobre cómo alcanzar los objetivos de reducción de la UE, realizado por Bryngelsson et al. (2016), ilustra todo esto. Este estudio detecta que sin una reducción del consumo de carne de rumiantes del 50%, la UE no puede cumplir con el objetivo climático requerido. Sus cálculos ya incluyen los diferentes cambios tecnológicos posibles dentro de la producción animal, aditivos para piensos, manejo de estiércol y otros (Figura 6). Incluso, bajo un escenario tecnológico optimista (barras de la derecha del gráfico), en comparación con los cambios más moderados (barras de la izquierda en el gráfico), las emisiones serían demasiado altas como para alcanzar los objetivos climáticos de la UE sin cambiar los niveles de consumo de productos de origen animal.

El potencial de mitigación también existe a lo largo de toda la cadena de valor, entre la producción y el consumo, es decir, en el almacenamiento, procesado, distribución y venta; procesos a los que se refieren principalmente para evitar el desperdicio de alimentos y reducir el consumo de energía. Sin embargo, el mayor aprovechamiento se ocasiona en el volumen total de la producción agraria necesaria para alimentar a una población, ya que la no producción de un producto agrario supone una reducción del 100% de las emisiones relacionadas. Esto explica el fuerte énfasis que se hace en la reducción de los productos de origen animal y en la alimentación animal asociada, y en el desperdicio a nivel de consumidor, en vez de hacerlo sobre otros eslabones de la cadena de valor.

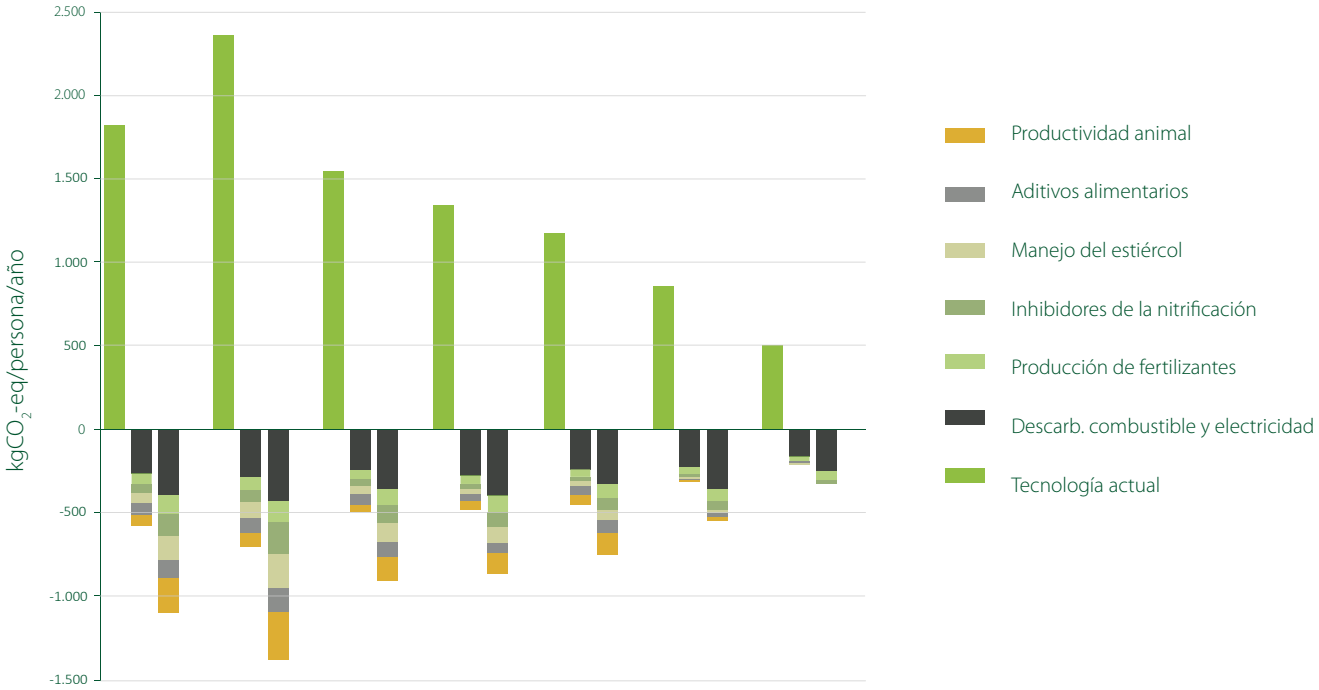


Figura 6: Emisiones actuales basadas en la dieta (barra gris), reducción de emisiones con previsiones moderados (barra central) o con previsiones optimistas (barra derecha), para diferentes dietas de la UE (típica, vegetariana, vegana o reducida en carne). Los diferentes medidas se indican por separado mediante la codificación de color.

Fuente: Bryngelsson et al., 2016, página 162

4. EL POTENCIAL DE LA PRODUCCIÓN ECOLÓGICA PARA CONTRIBUIR A LA MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO

¿QUÉ ES LA AGRICULTURA ECOLÓGICA?

Definición de IFOAM

La agricultura ecológica es un sistema de producción que mantiene y mejora la salud de los suelos, los ecosistemas y las personas. Se basa fundamentalmente en los procesos ecológicos, la biodiversidad y los ciclos adaptados a las condiciones locales, sin usar insumos que tengan efectos adversos. La agricultura ecológica combina tradición, innovación y ciencia para favorecer el medio ambiente que compartimos y promover relaciones justas y una buena calidad de vida para todos los que participan en ella.

4 Principios de IFOAM

La agricultura ecológica se basa en cuatro principios fundamentales:

Salud: La agricultura ecológica debe sostener y promover la salud de suelo, planta, animal, persona y planeta como una sola e indivisible.

Ecología: La agricultura ecológica debe estar basada en sistemas y ciclos ecológicos vivos, trabajar con ellos, emularlos y ayudar a sostenerlos.

Equidad: La agricultura ecológica debe estar basada en relaciones que aseguren equidad con respecto al ambiente común y a las oportunidades de vida.

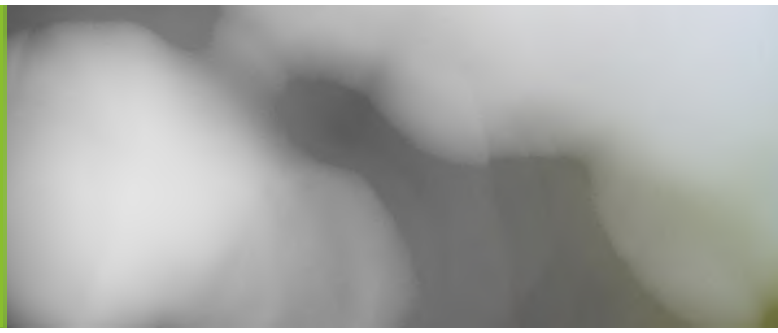
Precaución: La agricultura ecológica debe ser gestionada de una manera responsable y con precaución para proteger la salud y el bienestar de las generaciones presentes y futuras y el ambiente.

La agricultura ecológica se basa en gran medida en enfoques agroecológicos, tanto en principios como en prácticas reales. En Europa, muchos agricultores ecológicos y algunos agricultores convencionales innovadores han utilizado principios agroecológicos para enfocar el diseño y la gestión de sus explotaciones. Existen diferentes escuelas, pero, en resumen, la agroecología puede definirse como el uso de principios ecológicos para el diseño y el manejo de sistemas agroalimentarios sostenibles. Se basa en la aplicación de cinco principios básicos: reciclaje, eficiencia, diversidad, regulación y sinergias (Tittonell, 2014). En 2015, el IFOAM UE publicó un informe sobre el papel crucial de la agroecología en la transformación del sistema agroalimentario y en el aseguramiento del abastecimiento de alimentos (Hilbeck y Oehen, 2015). El interés por la agricultura ecológica ha ido aumentando constantemente entre los agricultores de la UE desde mediados de los años ochenta, ya que la comunidad agraria ha considerado la conversión a ecológico como una atractiva oportunidad de negocio sostenible. Las últimas cifras de Eurostat muestran que, en 2015, la producción ecológica representaba el 6,2% de la superficie total de tierras agrarias de la UE, con una superficie de más de 11 millones de hectáreas. Al final del mismo año, la UE contaba con 271.500 productores ecológicos, un aumento del 5,4% con respecto a 2014 (Eurostat 2016).

La demanda de alimentos ecológicos en la UE continúa aumentando año tras año. Durante la última década, este mercado se ha desarrollado significativamente, si lo comparamos con todo el sector de alimentos y bebidas de la UE. Las ventas ecológicas se duplicaron entre 2005 y 2014, pasando de 11.100 millones de euros a 24.000, con un crecimiento anual medio del 7,4% (Stolze et al., 2016).

En esta sección se aborda el potencial de la producción ecológica para contribuir a la mitigación del cambio climático. Muchas de las medidas de mitigación en la producción agraria, ya tratadas en la sección anterior (Tabla 8 del Apéndice), son prácticas fundamentales en la producción ecológica y se han ido consolidando en los sistemas ecológicos durante décadas (estos incluyen la aplicación de niveles inferiores de fertilización nitrogenada, la focalización de la atención sobre el carbono orgánico del suelo y el uso de leguminosas en rotaciones de cultivos). Otras medidas no son en absoluto adecuadas para la producción ecológica, ya que entran en conflicto con sus principios subyacentes (por ejemplo, el uso de inhibidores de la nitrificación). Aquí se van a tratar las principales categorías de emisiones, identificadas anteriormente, en relación con las opciones y prácticas fundamentales para la producción ecológica. Se mostrarán así las medidas que encajan particularmente bien con los sistemas de producción ecológica y que, por tanto, probablemente, sean implementadas en un proceso hacia una conversión a la producción ecológica. También se señalarán las medidas especialmente problemáticas para la producción ecológica. La mayoría de ellas no son obligatorias, en el sentido de que no están descritas en el reglamento de la producción ecológica[1] de la UE, pero son una práctica habitual para aquellos que cambian a la producción ecológica. Teóricamente, todas las medidas podrían aplicarse también en la producción convencional. En general, la producción ecológica presenta un considerable potencial para contribuir a la mitigación del cambio climático, como se muestra en la Tabla 5, al final de esta sección, que sintetiza la discusión de las secciones 4.1-4.5.

4. EL POTENCIAL DE LA PRODUCCIÓN ECOLÓGICA PARA CONTRIBUIR A LA MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO



MEDICIÓN DEL RENDIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRARIA

Tittonell (2014) mostró que "lo que causa el calentamiento global es la emisión total neta de CO_2 y de los gases relacionados por unidad de superficie, independientemente de los rendimientos obtenidos. El cálculo de las emisiones o de cualquier otro impacto medioambiental por unidad de producto, como suele hacerse a través de los métodos de contabilidad ambiental, es engañoso. Esto aumenta la sensibilidad de las evaluaciones ambientales en la definición de los límites del sistema".

Cuando se habla de mitigación del cambio climático en la producción agraria, la primera medida que se utiliza es emisiones por kilogramo (kg) de producto, en lugar de emisiones por hectárea (ha). Esto supone una incuestionable demanda de productos agrarios que debería ser satisfecha con la menor emisión posible de gases de efecto invernadero. Con este enfoque, la producción agraria convencional suele funcionar mejor, ya que la brecha de rendimiento entre la producción ecológica y la producción convencional (Seufert et al., 2012) a menudo deja a la primera en desventaja, a pesar de que sus emisiones por hectárea tienden a ser más bajas. Esta es una visión limitada que no permite una evaluación adecuada de los potenciales de mitigación a través de sistemas alimentarios completos (Niggli et al., 2009, IPES-Food, 2016, Tittonell, 2014). Es importante adoptar una visión más sistémica, ya que las emisiones por kg de producto son sólo una forma - y no necesariamente la forma más importante - de medir las emisiones y las reducciones de emisiones en la producción agraria.

Un artículo de Seufert et al. (2012) concluyó que la diferencia media entre el rendimiento de los sistemas agrarios convencionales y los ecológicos, considerando los diferentes tipos de cultivo y ubicaciones, era de aproximadamente el 20% (Seufert et al., 2012). Según Pablo Tittonell, "una nueva publicación que volvió a analizar los mismos datos utilizando técnicas estadísticas más sofisticadas para explicar las covarianzas, indica que los intervalos de rendimiento entre ambos sistemas son más estrechos cuando se aplican cantidades similares de nitrógeno en ambos sistemas (9%) o cuando se consideraron rotaciones completas (7%) (Ponisio et al., 2015)"20. Tittonell también señala que "considerar las series de datos a largo plazo en lugar de las mediciones puntuales es importante cuando se comparan los rendimientos en ambos sistemas", ya que la estabilidad a largo plazo de los rendimientos y de la resiliencia son dos aspectos importantes a considerar cuando se comparan los beneficios de los sistemas agrarios, especialmente, ante la necesidad de adaptarse al cambio climático.

Sobre la cuestión de si las emisiones de gases de efecto invernadero deben compararse por superficie o por cantidad de producto, Niggli et al. (2009) señalan que "las preocupaciones ambientales -como son las fugas de nitratos hacia las aguas subterráneas o la pérdida de biodiversidad por sobrefertilización y sobrepastoreo- son la principal razón que hay detrás de las normas sobre producción ecológica en cuanto a la carga ganadera, estando ésta limitada a dos unidades de ganado por hectárea en la mayoría de las áreas productivas. Otra razón se encuentra en el bienestar animal, porque las cargas ganaderas más bajas ofrecen una mayor libertad de movimiento a los animales. Por lo tanto, el propósito mismo del paradigma ecológico es producir menos ganado y aumentar el porcentaje de cosechas destinadas al consumo humano. En este sentido, en los sistemas agrarios, es más apropiado comparar las emisiones de gases de efecto invernadero por superficie que por cantidad de producto, especialmente en el contexto del cambio climático y la producción ganadera" (Niggli et al., 2009).

IPES-Food (2016) pone de relieve el papel de la elección de medidas e indicadores como una "barrera conceptual en torno a la forma en que se formulan las preguntas y como uno de los mecanismos clave que frenan la producción agraria industrial, independientemente de sus resultados" Apuntan que "la financiación de la investigación, la programación del desarrollo y el apoyo político a la producción agraria a menudo se deciden sobre la base de indicadores de rendimiento específicos. Por lo tanto, los indicadores utilizados son cruciales. El resultado de la producción agraria se mide a menudo en términos de rendimientos totales de cultivos específicos, productividad por trabajador y por la productividad global de los factores (productos totales en relación a los insumos globales de tierra y mano de obra)", lo que favorece a explotaciones altamente especializadas y cada vez más grandes, pero "el análisis de la viabilidad de los distintos sistemas agrarios se lleva a cabo generalmente sobre la base de un análisis costo-beneficio simplista, que no incorpora variables ecológicas, sociales y culturales, y que no tiene en cuenta la complejidad de los sistemas" (IPES-Food, 2016).

Todos estos puntos muestran la importancia de complementar las medidas de eficiencia con aspectos más sistémicos que permitan abordar los niveles generales de producción, así como el papel que juegan ciertos recursos en el contexto de los sistemas agroalimentarios. El nivel global de producción y el impacto medioambiental resultante son cruciales. Las reducciones en el desperdicio o en el consumo de productos animales ofrecen una ventaja considerable para la mitigación a este nivel. Para complementar la "eficiencia", estos enfoques pueden enumerarse bajo el título de "suficiencia". Además, el uso óptimo de los recursos es crucial. Los pastos, que sólo pueden ser aprovechados por los rumiantes, son una fuente importante de alimentos, aunque las emisiones de la fermentación entérica tiendan a ser más altas que cuando éstos son alimentados con concentrados. Tales enfoques sobre el uso óptimo de los recursos en un contexto general, consiguen que la "eficiencia" pase a la categoría de "consistencia". Estos aspectos sistémicos se exploran con más detalle en la sección 5, mientras que las opciones más técnicas sobre producción agraria y mitigación a nivel de campo para la producción ecológica se tratan en las siguientes secciones.

4.1. EMISIONES DE LA GANADERÍA Y DEL MANEJO DEL ESTIÉRCOL.

Éstas incluyen las emisiones procedentes de la fermentación entérica de los rumiantes y del manejo del estiércol de todos los animales.

4.1.1. FERMENTACIÓN ENTÉRICA

Los aditivos para piensos aún no están suficientemente desarrollados tecnológicamente para su aplicación práctica, y muchos de ellos no pueden considerarse compatibles con los estándares ecológicos.

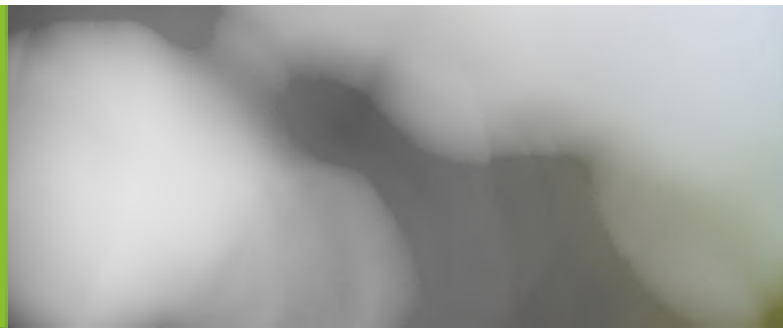
La composición de los alimentos afecta claramente a la fermentación entérica. La sustitución de los forrajes por piensos concentrados tiende, en general, a reducir la generación de estas emisiones. Una proporción mayor de concentrados en las raciones también es necesaria para aumentar la productividad de los animales que tienen rendimientos lecheros de 10.000 litros o más, y para los animales de carne de crecimiento rápido que alcanzan su peso de sacrificio entre los 9 y los 12 meses de edad. Sin embargo, la calidad del forraje y la digestibilidad de la fibra juegan un papel clave, y las raciones bien balanceadas basadas en forrajes pueden actuar de manera similar a la alimentación concentrada, como ha sido demostrado, entre otros, por Klevenhusen et al. (2011). Un estudio, llevado a cabo por el Instituto Thünen para la asociación alemana de productores ecológicos Bioland, comparó 40 explotaciones ecológicas con 40 convencionales en Alemania, con una amplia tipología de explotación. El análisis de las explotaciones lecheras de la Tabla 3 muestra que las emisiones relacionadas con la producción alcanzan niveles similares en ecológico y en convencional, siendo más bajas las emisiones ecológicas, aunque no significativamente (Tabla 3).

El cambio de la composición de las raciones hacia una mayor proporción de alimentos concentrados es contrario al espíritu de la producción ecológica. La normativa ecológica de la UE ya exige que el 60% de los piensos para rumiantes proceda de la propia explotación o de la misma región. El estándar de Bio-Suisse, en Suiza, va aún más lejos, y tiene un límite máximo del 10% en el uso de alimentos concentrados. Por tanto, los alimentos para el ganado deben proceder principalmente de la propia explotación o de la misma región agraria, y no deben importarse del extranjero. Por otra parte, el aumento de la proporción de concentrados en las raciones, también aumenta la intensificación en la producción y, por consiguiente, plantea un riesgo mayor para la salud y el bienestar de los animales, y afecta negativamente a la longevidad de los animales. También señalan varios autores que algunos de los cambios en la dieta de los animales pueden incluso representar riesgos para la salud humana (Martin et al., 2010, Sejian et al., 2011). Se ha encontrado recientemente que la leche y la carne derivadas de una dieta basada en forrajes contienen muchos más ácidos grasos omega-3 y menos cadmio, ácidos grasos saturados y residuos de plaguicidas, aportándose con ello los correspondientes beneficios para la salud (Średnicka-Tober et al., 2016a, Średnicka- Tober et al., 2016b). Por último, el balance de GEI procedentes de las raciones que contienen más concentrados está influenciado por las características de su producción.

Al abordar la alimentación de rumiantes, es importante utilizar límites sistémicos más amplios e incluir todas las emisiones relacionadas con la producción de piensos; a saber, las procedentes de las tierras de cultivo utilizadas para esa producción y, en su caso, las procedentes de los cambios en el uso de la tierra que se realizaron para conseguir esas zonas de producción.

Hay muchas razones por las que resulta inapropiado para la producción ecológica aumentar el uso de alimentos concentrados

4. EL POTENCIAL DE LA PRODUCCIÓN ECOLÓGICA PARA CONTRIBUIR A LA MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO



como medio para reducir directamente las emisiones derivadas de la fermentación entérica. Entre estas razones se incluyen las señaladas anteriormente sobre los aspectos sanitarios y nutricionales, y las relacionadas con el papel de los pastos y de los piensos, que compite con la producción de alimentos en las tierras cultivables de los sistemas agroalimentarios sostenibles (se discutirá en la sección 5). La producción ecológica, por tanto, necesita otras medidas para contribuir a la reducción de las emisiones procedentes de la fermentación entérica.

Se pueden utilizar prácticas específicas para aumentar la longevidad y el número de lactaciones de los animales lecheros, lo que reduce las emisiones por kilogramo de leche producido. Dado que las emisiones por kilogramo se calculan de acuerdo con la vida entera de los animales - incluyendo la fase de cría improductiva – cuanto más tiempo permanezca una vaca dentro del rebaño, menor será la emisión de metano asociada en la explotación (O'Mara, 2004). Es importante destacar que, al aumentar el número medio de lactaciones por animal durante su vida útil de 2,5 a 5, el metano procedente de la fermentación entérica disminuye alrededor del 13%. Otro enfoque está en adoptar razas de doble aptitud, que proveen tanto de leche como de carne. Como se obtienen dos productos finales de cada animal, las emisiones por kilogramo de cada producto pueden reducirse significativamente (Muller y Aubert, 2014).

Estas dos medidas -el aumento de la vida útil y el uso de razas de doble aptitud- se adaptan particularmente bien a los sistemas de producción ecológicos, que generalmente son menos intensivos y se centran más en la salud y el bienestar de los animales.

Si el cambio en la dieta y en los hábitos alimentarios del consumidor incluye la sustitución de la carne de vacuno por la de pollo y cerdo, las emisiones por kg se reducen aún más, ya que estos animales monogástricos producen considerablemente menos emisiones por kg de producto (Tilman y Clark, 2014). Sin embargo, como se señaló anteriormente y se discutirá nuevamente en la sección 5, centrarse en las emisiones por unidad de producto proporciona una imagen muy limitada. Para una evaluación holística de las opciones de mitigación a través de la producción de alimentos, debemos considerar todo el sistema, incluido el consumo.

Tabla 3: Emisiones de GEI procedentes de los sistemas de producción lechera (gCO_2-eq/kg de leche). (n.s. = no significativo)

	Ecológica				Convencional				Significación
	Valor medio	Mínimo	Máximo	Desviación estándar	Valor medio	Mínimo	Máximo	Desviación estándar	
Emisiones totales	983	835	1.397	149	1.047	911	1.248	88	n.s.
GEI debidos al uso de energía	165	133	218	25	191	165	219	16	
GEI debidos a la producción de piensos	127	3	301	70	269	177	385	53	
N_2O	192	156	263	30	189	140	247	31	n.s.
Cambios en el carbono del suelo	-65	-210	38	63	37	-76	122	49	
Cambio indirecto en el uso de la tierra (LUC para la importación de materias primas para piensos)	0	0	0	0	43	5	112	36	
Fermentación entérica	547	473	706	71	453	392	574	48144	
Manejo de estiércol	144	97	237	36	134	61	185	36	n.s.

Fuente: Hülsbergen H-J, Rahmann G (eds.) (2015) Klimawirkungen und Nachhaltigkeit ökologischer und konventioneller Betriebssysteme – Untersuchungen in einem Netzwerk von Pilotbetrieben: Forschungsergebnisse 2013-2014.

4.1.2. GESTIÓN DEL ESTIÉRCOL

El almacenamiento y tratamiento del estiércol puede tener un efecto muy significativo en las emisiones de GEI. El estiércol líquido genera mayores emisiones, y la acumulación de este estiércol líquido sucede más a menudo en los sistemas ganaderos intensivos que en la ganadería ecológica, ya que en estos últimos, generalmente, se mezcla más material de la cama con el estiércol. La mejora de la estructura y del manejo del estiércol puede reducir las emisiones de óxido nitroso y metano en un 50% y 70%, respectivamente. Una técnica utilizada con frecuencia en la producción ecológica, y en la agricultura biodinámica en particular, es el compostaje del estiércol. Esto puede dar lugar a reducciones similares, con un 50% menos de óxido nitroso y un 70% menos de metano (Pardo et al., 2015).

Cuando se miden las emisiones derivadas del uso de este compost, pueden ser algo más bajas que para el estiércol ordinario. Pero por otro lado, el compostaje del estiércol puede elevar las emisiones de amoníaco, lo que conduce a un 50-120% más de emisiones indirectas de óxido nitroso (Pardo et al., 2015). Sin embargo, a lo largo de todo el ciclo de vida, desde su producción hasta su aplicación, el estiércol compostado tiene el potencial de reducir las emisiones asociadas con el manejo del estiércol. Debe señalarse, que estos resultados proceden de un pequeño número de estudios, por lo que es necesario realizar más mediciones de GEI que demuestren la importancia que tiene el compostaje para el clima.

Otra opción, que parece prometedora, es la producción a pequeña escala de biogás a partir de los purines que se utilizan en el campo como fertilizante. Debe evitarse la competencia entre alimento y biogás; como ocurre con los cultivos energéticos, sembrados específicamente como sustrato para la producción de biogás (por ejemplo, maíz en Alemania). Además, el uso de purines como fertilizante no siempre goza de aceptación; incluso puede ser excluido por ciertas normativas. Se han desarrollado directrices para mejorar la manera de producir biogás en explotaciones ecológicas[21]; y la discusión continúa (Gerlach et al., 2013).

4.2. EMISIONES DEBIDAS AL NITRÓGENO MINERAL Y A LOS FERTILIZANTES SINTÉTICOS

Existe una correlación directa entre las emisiones de óxido nitroso (N_2O), generadas por la aplicación de fertilizantes nitrogenados, y la cantidad de nitrógeno (N) aportado. En este sentido, reducir la aplicación de nitrógeno resulta la forma más eficaz de lograr una disminución de las emisiones. Los terrenos agrarios de la UE suelen estar sobre-fertilizados, por lo que, en general, existen posibilidades de reducir esas tasas de aplicación. En las explotaciones ecológicas, los niveles de nitrógeno por hectárea tienden a ser más bajos que en las convencionales debido a la prohibición del uso de fertilizantes nitrogenados minerales, al enfoque hacia ciclos cerrados de nutrientes y al esfuerzo que se realiza para minimizar las pérdidas por escorrentía, volatilización y emisiones. La carga ganadera también tiende a estar mejor adaptada a los recursos de la propia finca que en el caso de las explotaciones convencionales. Por todo ello, en las explotaciones ecológicas las emisiones de óxido nitroso por hectárea tienden a ser más bajas.

Debido a la diferencia entre el rendimiento de la producción ecológica y la convencional, las emisiones de nitrógeno por kilogramo tienden a ser más altas en la producción ecológica. Tuomisto et al. (2012) señalan, por ejemplo, que las emisiones medias de óxido nitroso por hectárea son un 30% menores en los sistemas ecológicos, mientras que su impacto por unidad de producto es un 8% mayor. Esto se refiere a las emisiones directas de óxido nitroso de los suelos fertilizados, pero el panorama es similar para las emisiones indirectas derivadas de la volatilización y la escorrentía, principalmente como amoníaco. Así, Tuomisto et al. (2012) indican que las emisiones de amoníaco por hectárea son un 18% menores en los sistemas ecológicos, mientras que las emisiones por kg de producto son un 11% superiores. Sin embargo, Meier et al. (2015) identificaron inconsistencias en los balances de nitrógeno de la mayoría de estos estudios, concluyendo que los modelos de Análisis del Ciclo de Vida (ACV) subyacentes no recogen adecuadamente la dinámica del nitrógeno de los sistemas ecológicos, y que pueden sobreestimar las emisiones por kg de producto. Es lo que ocurre con una parte de los flujos de nitrógeno en los modelos de ACV más comunes, ya que no están adecuadamente adaptados a las características específicas de los fertilizantes ecológicos, ni a los sistemas de producción ecológica. En contraposición a esto, también encontraron que las emisiones por kg de producto no son necesariamente más altas en los sistemas ecológicos.

Un estudio más reciente sobre las emisiones procedentes del suelo en sistemas ecológicos y convencionales, basado en comparaciones de sistemas experimentales, ofrece un patrón similar (Skinner et al., 2014). Los autores encuentran que las emisiones más altas por kg de producto en la producción ecológica desaparecen cuando la diferencia de rendimientos cae por debajo del 17%; lo cual no está muy lejos de las diferencias de rendimiento señaladas en los recientes metanálisis

4. EL POTENCIAL DE LA PRODUCCIÓN ECOLÓGICA PARA CONTRIBUIR A LA MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO

de Seufert et al. (2012) y de otros autores (véase el punto 28 del apartado Notas Finales). Skinner et al. (2014) también señalan una captación de metano significativamente mayor en suelos manejados como ecológicos, pero es sólo un efecto pequeño y los datos son escasos. Centrándose en los climas mediterráneos, Aguilera et al. (2013b) encuentran reducciones de emisiones de óxido nitroso por hectárea de hasta casi el 30% en sistemas de producción ecológica, pero no informan sobre las emisiones por rendimiento.

La reducción del nitrógeno aplicado aporta beneficios adicionales cuando se logra a través de la reducción del uso de fertilizantes minerales, ya que así se reducen, además, las emisiones correspondientes a la producción de esos fertilizantes. En relación a los valores señalados anteriormente, renunciar al uso de fertilizantes nitrogenados minerales en la UE -como sería el caso de la conversión total hacia la producción ecológica- daría lugar a una reducción del 18% de las emisiones agrarias totales de la UE (sin tener en cuenta las reducciones de rendimiento que podrían derivarse de esto; lo que se verá más adelante). En cuanto a los inventarios de GEI de la UE, estas reducciones se contabilizarían en la industria, que también incluye la producción de fertilizantes.

Con tal reducción en el uso de fertilizantes minerales, los niveles totales de nitrógeno caerían. Dado que los abonos minerales representan el 45% de los aportes totales de N a la agricultura de la UE (Eurostat, 2016a), esta reducción tendría potencial para disminuir las emisiones de N_2O del suelo en un 45%; es decir, alrededor del 20% de las emisiones agrarias totales. Como esto no es posible sin la adición de fuentes alternativas de nitrógeno (aumento del cultivo de leguminosas), como referencia orientativa, sólo se podría asumir una reducción de la mitad de esta cantidad después de la fijación adicional de N en las leguminosas, es decir, alrededor del 10%.

Por tanto, el desarrollo de la producción ecológica ofrece un buen potencial para reducir los niveles globales de nitrógeno en la agricultura. Además, existen indicios de que la aplicación de fertilizantes minerales afecta negativamente a los niveles de carbono orgánico del suelo (IFOAM UE, 2015b).

4.3. MAYOR SECUESTRO DE CARBONO EN LA PRODUCCIÓN ECOLÓGICA

La producción ecológica está asociada con un mayor secuestro de carbono, ya que muchas prácticas ecológicas ayudan a mejorar la calidad del suelo y a fijar carbono. Las prácticas ecológicas más comunes para aumentar el carbono orgánico del suelo son el uso de fertilizantes orgánicos (como el compost de residuos procedentes de la ganadería), la rotación de cultivos con leguminosas y la siembra de cultivos de cobertura (Bellarby et al., 2008, Gattinger et al. 2012, Muller et al., 2011).

Un metaanálisis de Gattinger et al. (2012) indica que existen diferencias significativas entre las explotaciones ecológicas y las convencionales, en términos de sus reservas de carbono orgánico del suelo y las tasas de secuestro. Los autores destacan que los principales cambios en el carbono orgánico del suelo son el resultado de prácticas comúnmente aplicadas en la producción ecológica, tales como el uso de variedades de cultivo mejoradas, las frecuentes rotaciones de cultivos y la aplicación de fertilizantes orgánicos como los desechos compostados de la ganadería. Este metaanálisis muestra que las reservas de carbono orgánico de los 20 centímetros más superficiales del suelo son significativamente más altas en los sistemas ecológicos que los convencionales (2,5-4,5 toneladas de carbono por hectárea). El análisis también muestra una diferencia media en el secuestro anual de carbono que varía de 0,9 a 2,4 tCO_2-eq por hectárea (secuestro neto en la zona superior del suelo) o de -0,35 a 2,35 tCO_2-eq por hectárea para sistemas cerrados donde no se importa biomasa de fuera. En otro metaanálisis, Tuomisto et al. (2012) compararon las implicaciones ambientales de la producción ecológica en la Unión Europea y mostraron que el contenido de materia orgánica del suelo era un 7% mayor en las explotaciones ecológicas que en las convencionales. Una de las principales razones se encuentra en que los insumos de materia orgánica (estiércol o compost) fueron, de media, un 65% más altos.

La cantidad de carbono que el suelo puede secuestrar depende principalmente de la cantidad de materia orgánica aportada, aunque el tipo de materia orgánica también parece desempeñar su papel[22]. Las ganancias en el secuestro de carbono orgánico del suelo son más altas para el compost que para el estiércol crudo, que aporta más de una tonelada de carbono menos por hectarea y año (Aguilera et al., 2013a). Por otra parte, algunos cultivos tienen mayor impacto que otros, por ejemplo los cultivos de leguminosas claramente aportan más carbono orgánico a las reservas del suelo (Tabla 4). Además de la aportación de materia orgánica y de la siembra de cultivos de leguminosas, que son claves en la agricultura ecológica, la rotación de cultivos, tal como se practica normalmente en estas explotaciones, también puede aumentar las existencias de carbono orgánico en aproximadamente 0,8 tCO_2-eq/ha al año, en comparación con los monocultivos (Muller et al., 2011, basado en West y Post, 2002, y Smith et al., 2008).

Pérdidas (-) o Ganancias (+) en tCO_2-eq/ha		
Cultivo	Límite inferior	Límite superior
Remolacha azucarera	-2,8	-4,8
Patatas	-2,8	-3,7
Maíz (ensilado)	-2,1	-2,9
Cereales y oleaginosas	-1	-1,5
Leguminosas	0,6	0,9
Pradera de alfalfa/pradera de trébol	2,2	2,9
Rastrojos	0,3	0,4
Cultivos intercalados	0,7	1

Fuente: Muller et al., 2011, página 24, basado en VDLUFA, 2004

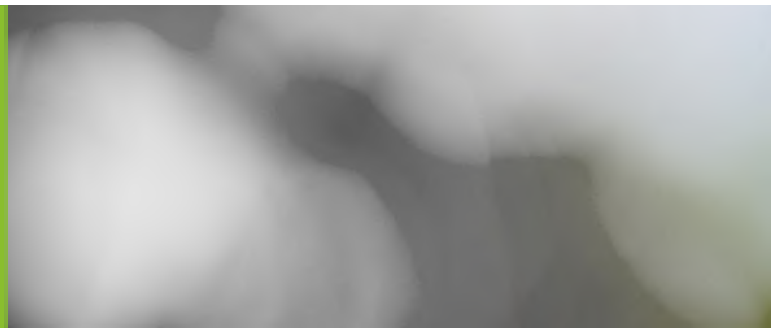
La reserva de carbono orgánico del suelo no solo es importante porque tiene el potencial de secuestrar grandes cantidades de carbono, sino también porque mantiene la productividad, la estructura y la vida del suelo. Estos atributos tan importantes del suelo mejoran la salud de las plantas, la capacidad de retención del agua, la resistencia a la sequía y a otros fenómenos climáticos extremos; y además, contribuyen al mantenimiento y desarrollo de la producción (Lorenz y Lal, 2016, Muller et al., 2011)

En muchos países de la UE, los niveles de carbono en el suelo están en la actualidad disminuyendo en cultivos herbáceos y hortícolas. La agricultura intensiva está relacionada con la degradación del suelo, con las pérdidas de carbono y con la posibilidad de que disminuya la productividad futura. Un estudio en el que se revisaron ensayos realizados durante 50 años en Estados Unidos reveló que el uso de fertilizantes nitrogenados sintéticos ocasionó una pérdida media de unos 10.000 kg de carbono del suelo por hectárea, y la pérdida de todos los residuos de los cultivos. Cuanto mayor es la aplicación de fertilizantes nitrogenados sintéticos, mayor es la cantidad de carbono del suelo perdido como CO_2 (Khan et al., 2007, Mulvaney et al., 2009).

Aplicando la tasa de secuestro sobre los sistemas cerrados mencionados anteriormente, Gattinger et al. (2012) muestran que la conversión de la agricultura convencional hacia la ecológica en las tierras de cultivo de la UE conduciría al secuestro, o reducción de la pérdida, de 110 $MtCO_2$-eq al año, lo que compensaría alrededor del 25% de las emisiones agrarias totales de la UE. Sin embargo, el secuestro no es ilimitado. Después de unas décadas, los suelos estarían en equilibrio y la tasa anual de secuestro disminuiría, llegando finalmente a cero en unos 30-40 años. Por lo tanto, podemos deducir un índice del potencial de secuestro acumulativo como seguidamente se expone. Suponemos que la tasa de secuestro de carbono del suelo cae linealmente a la mitad de su valor durante 15 años, después de la conversión de la producción convencional a la ecológica. También asumimos un nivel más o menos constante de emisiones agrarias de la UE de aproximadamente 465 $MtCO_2$-eq, como previsión de referencia, sin más conversión a la producción ecológica hasta el año 2030, tal y como señalan Van Doorn et al. (2012). De acuerdo con estos supuestos, el potencial acumulativo de secuestro de carbono del suelo hasta 2030, derivado de una conversión inmediata a la producción ecológica del 100%, corresponde a alrededor del 18% de las emisiones agrarias acumulativas de la UE hasta 2030, con respecto a previsión de referencia sin conversión a ecológico.

Estas estimaciones del potencial de mitigación derivado del secuestro de carbono del suelo en conversión a la producción ecológica, pueden compararse con las estimaciones del potencial de mitigación derivado del secuestro de carbono en general. Éstas provienen de la aplicación de una gama de prácticas agrarias diferentes en la producción convencional, en lugar de centrarse en la conversión a la producción ecológica. Esto ha sido presentado, por ejemplo, por la Comisión Europea (2016e). Otras evaluaciones del potencial de secuestro general similares a las anteriores consideraron que el potencial teórico sería bastante alto (de hasta 200 $MtCO_2$-eq por año), si se aplicara a todas las tierras agrarias de la UE (incluidas las tierras de cultivo y los pastos)[23]. Sin embargo, esto ha sido rebatido como poco realista, cuestionando la efectividad de algunas medidas (por ejemplo, la siembra sin laboreo o con laboreo reducido). Además, otros factores como la disponibilidad de agua pueden restringir aún más este potencial. Estudios más recientes -basados en modelos más detallados de la dinámica del carbono del suelo y abordando las limitaciones económicas- señalan cifras más bajas, que oscilan entre 10-40 $MtCO_2$-eq/año (Lugato et al., 2014; Frank et al., 2015; Unión Europea, 2016). Así, el potencial de secuestro de carbono de los suelos de las tierras de cultivo puede ser alcanzado mediante una combinación de prácticas (principalmente, optimizando rotaciones de cultivos, realizando enmiendas orgánicas, mejorando el laboreo parcial) que pueden aplicarse tanto en contextos convencionales como ecológicos, pero que ya están bien establecidas y se aplican en la producción ecológica.

4. EL POTENCIAL DE LA PRODUCCIÓN ECOLÓGICA PARA CONTRIBUIR A LA MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO



En los sistemas ecológicos, debido a la presión de las malas hierbas, es más difícil darse cuenta del potencial de secuestro que supondría un laboreo reducido; si es que existe tal potencial. Las investigaciones en este sentido están en marcha y los resultados, hasta ahora, no muestran una tendencia clara en cuanto a la idoneidad de este enfoque de gestión en los sistemas ecológicos (Mäder y Berner, 2012). En la agricultura convencional, las rotaciones de cultivos y los métodos de labranza reducida o la siembra directa, son los más relevantes, mientras que un uso óptimo de las enmiendas orgánicas es menos común.

La agricultura ecológica representa un sistema de producción en el que se combinan adecuadamente las rotaciones de cultivos y los fertilizantes orgánicos, como el compost, el estiércol y el acolchado con mantillo. Investigaciones recientes han comparado los sistemas de producción convencionales y ecológicos de 80 explotaciones de referencia en Alemania, y han demostrado la condición idónea de las explotaciones ecológicas con respecto al secuestro de carbono en el suelo.

Aunque las emisiones debidas a la fermentación entérica son más altas por kg de producto en las explotaciones ecológicas debido a la mayor proporción de alimento forrajero utilizado con el ganado, éstas se compensan por el aumento del secuestro de carbono orgánico del suelo; tanto por las tierras utilizadas para la producción de materias primas para piensos como por la eliminación de las emisiones derivadas del cambio de uso de la tierra (Hülsbergen y Rahmann, 2015). Debido al efecto de mitigación que provoca el secuestro de carbono en el suelo, las granjas lecheras convencionales y ecológicas muestran niveles de emisión global muy similares (ver sección 4.1.1).

4.4. OTROS ASPECTOS DE LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y GANADERA.

La fermentación entérica, el manejo del estiércol, las emisiones de óxido nitroso procedentes de los suelos fertilizados y las emisiones debidas a la producción de fertilizantes minerales comprenden las categorías de emisiones más importantes. Sin embargo, también se debería considerar la obtención de reducciones en otras áreas. En la UE-28 más Islandia, las mayores oportunidades se encuentran en la producción de fitosanitarios químicos y en el uso de la energía.

Las emisiones globales derivadas de la producción de productos fitosanitarios agroquímicos equivalen aproximadamente a una décima parte de las emisiones procedentes de la producción de fertilizantes minerales (Bellarby et al., 2008), aunque estas estimaciones son imprecisas. Tales emisiones se evitan en la agricultura ecológica, ya que el uso de esos productos está prohibido. Sin embargo, en la producción ecológica se permiten algunos tratamientos alternativos, y las emisiones relacionadas con su producción también deben contabilizarse, lo cual disminuye en algo el potencial de reducción debido a la prohibición de pesticidas.

El uso de energía en la explotación incluye principalmente a los invernaderos climatizados, a la maquinaria agrícola y al riego, ya que se requieren cantidades considerables de energía para bombear agua. Las emisiones de los invernaderos climatizados (que no usen energías renovables), generalmente, no se encuentran en la agricultura ecológica, ya que muchos estándares de certificación los prohíben (por ejemplo, Demeter o Naturland). Las emisiones debidas a la maquinaria y al riego no son necesariamente menores en la agricultura ecológica, aunque la mayor fertilidad del sueloy capacidad de retención de agua y la eficiencia del uso del agua podrían significar que las necesidades de riego, y de la energía correspondiente, son menores.

Además del consumo de energía en las explotaciones, la energía generada por el transporte también es relevante. Algunas certificadoras ecológicas incluyen normas sobre el transporte de productos agrarios. La certificadora ecológica privada suiza “Knospe”, por ejemplo, excluye el transporte innecesario de productos agrarios por aire, evitando así más emisiones de CO_2.

Por regla general, la agricultura ecológica es mejor que la convencional con respecto al consumo de energía, medida tanto por hectárea como por producto (Reganold y Wachter, 2016, Meier et al., 2015). En este sentido, en el metaanálisis de Tuomisto et al. (2012) se indica que, por unidad producida, el consumo medio de energía en los sistemas agrarios ecológicos es, aproximadamente, un 20% inferior que en los convencionales; y asimismo, en la revisión de Scialabba y Muller-Lindenlauf (2010) se encontró que, por unidad producida, con la agricultura ecológica se consume alrededor de un 15% menos de energía que con la convencional. Estas diferencias se deben principalmente a que los fertilizantes inorgánicos, requieren grandes insumos energéticos para su producción y transporte, los cuales no son necesarios en la agricultura ecológica, ya que están prohibidos. En consecuencia, las emisiones de GEI asociadas con la producción y el uso de fertilizantes inorgánicos tampoco están presentes en los sistemas agrarios ecológicos (véase más arriba). En la agricultura integrada, por ejemplo, Deike et al. (2008) encontraron que, aproximadamente, el 37% del total de los insumos energéticos usados consistió en el consumo de combustibles fósiles debidos a la producción y aplicación de fertilizantes minerales. Por otro lado, Gomiero et al. (2008) destacan el hecho de que las diferencias entre los insumos energéticos usados para la producción ecológica y para la

Tabla 5: Resumen de los posibles efectos de la producción ecológica en la mitigación del cambio climático, basados en un escenario de aumento lineal de esta producción, que pudiera alcanzar, en 2030, hasta el 50% de la superficie agraria de la UE-28 más Islandia en 2030, tal y como estiman Van Doorn et al. (2012) o, de manera similar, como lo hacen Danila et al. (2016) con relación a emisiones algo más bajas, al tomar 2005 como referencia. Las diferencias en el potencial de reducción de estos porcentajes, si se relacionan con uno u otro de estos dos valores de referencia, y dada la incertidumbre de estos números, son despreciables a menos del 0,7%.

Escenario: Aumento lineal de la producción ecológica hasta el 50%, de 2016 a 2030 **Fuentes de emisión/ sumideros**	**Reducciones acumuladas de emisiones hasta 2030, en % (equivalente a las reducciones medias anuales en este período, %)**	**Reducción de emisiones en 2030, tras haber alcanzado la conversión a producción ecológica del 50%**	**Reducción anual de las emisiones más allá de 2030, suponiendo una proporción constante del 50% para la producción ecológica**
Incremento del carbono orgánico del suelo	5,50%	18% (asumiendo que cada superficie convertida a producción ecológica pierde 1/15 de la mitad del potencial de secuestro anual hasta 2030 - es decir, una zona convertida en 2016 alcanza el 50% del potencial de secuestro en 2030)	18% en 2030 a 0% en 2060, suponiendo que la tasa de secuestro caiga a 0 en 30 años (las zonas convertidas en 2016 alcanzarían el 0% en 2045)
Reducción de la producción de fertilizantes nitrogenados minerales	4-5%	9%	9%
Reducción de la aplicación de fertilizantes nitrogenados minerales (asumiendo alguna compensación por el aumento del porcentaje de leguminosas)	2-3%	5% (asumiendo que alrededor de la mitad de la reducción de la aplicación de fertilizantes nitrogenados minerales es compensada por leguminosas)	5% (asumiendo que alrededor de la mitad de la reducción de la aplicación de fertilizantes nitrogenados minerales es compensada por leguminosas)
Total	**12-14%**	**32%**	**32% (2030)** **14% (2060)**

Fuente: Cálculos propios basados en la discusión y referencias presentadas en la sección 4

convencional dependen en gran medida de los productos considerados; y los resultados no siempre indican una tendencia clara. Por ejemplo, se demostró que la producción ecológica consume entre un 9,5% (manzanas) y un 69% (leche) menos energía que la producción convencional. Otros trabajos del metaanálisis muestran un consumo de energía de un 7% a un 29% superior para la producción ecológica de patatas, en comparación con la convencional (Gomiero et al., 2008). De nuevo aquí, el análisis más reciente y detallado de Meier et al. (2015) ofrece una imagen algo más clara. El consumo de energía por unidad de producto es menor para la ganadería y para los cultivos herbáceos, mientras que es variable para las frutas y las verduras.

4.5. ASPECTOS CLAVE

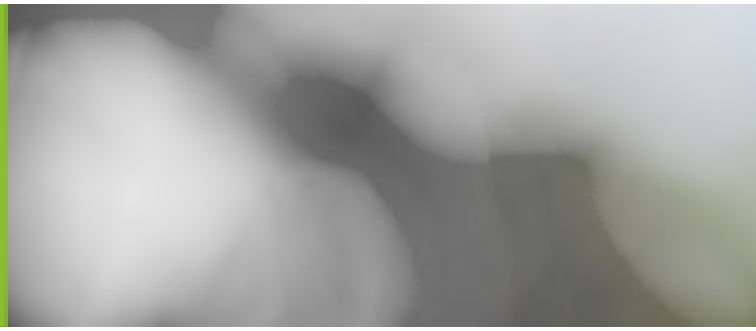
La agricultura ecológica tiene un potencial significativo para ayudar a mitigar el cambio climático. En base a las cifras de la evaluación anterior, para 2030, el secuestro de carbono en los suelos y la supresión de los fertilizantes minerales en la agricultura ecológica podrían reducir o compensar las emisiones equivalentes agrarias en alrededor de un 35% sobre las previsiones de referencia, para lo cual se pronostica que las emisiones se mantendrán en torno a 465 $MtCO_2$-eq por año[24] hasta 2030.

Esta estimación supone una conversión inmediata a la agricultura ecológica del 100%. Suponiendo una conversión del 50% de las tierras cultivables de la UE (es decir, 44 puntos porcentuales por encima del actual 6%), ésta daría lugar a la mitigación de alrededor del 17% de las emisiones agrarias acumuladas de la UE hasta 2030.

Dado que dicha conversión no ocurriría dentro de un año, se puede asumir un aumento lineal de esta participación de hasta el 50% en 2030, lo que produciria un efecto de mitigación acumulado de alrededor del 8-9% para todo el período hasta 2030, basado en el secuestro de carbono en el suelo (contribuyendo con alrededor del 5,5%)[25] y en la reducción de la producción de fertilizantes minerales (contribuyendo con un 4-5%).

Dicha conversión implicaría la correspondiente reducción de los aportes de nitrógeno en el campo y, por tanto, traería reducciones

4. EL POTENCIAL DE LA PRODUCCIÓN ECOLÓGICA PARA CONTRIBUIR A LA MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO



de emisiones adicionales debido a la reducida cantidad de N_2O emitido por los suelos fertilizados. Dado que el N_2O emitido por el suelo supone aproximadamente el 40% de las emisiones agrarias totales, y que el N mineral es aproximadamente el 45% del N total aplicado en la UE, un aumento lineal de las conversiones a ecológico del 50% para 2030 daría lugar a reducciones acumulativas adicionales de alrededor del 4-5% de las emisiones agrarias de la UE.

En este cálculo, se asume que la reducción en el uso de fertilizantes minerales al convertir a ecológico el 50% de las explotaciones, no sería compensada por insumos de N adicionales[26]. Esto es, sin embargo, poco realista, dado el mayor porcentaje de cultivo de leguminosas presente en la agricultura ecológica. No obstante, los niveles globales de N se reducirían, y una estimación realista más baja de la reducción acumulada de las emisiones, debida a la conversión del 50% sería del 12 al 14%; derivada del aumento de la materia orgánica del suelo y de la reducción de la producción y aplicación de fertilizantes nitrogenados minerales hasta 2030. Estas cifras se presentan en la Tabla 5.

Se hace hincapié en la advertencia de que los niveles de producción probablemente caerían en cierta medida con este cambio, lo que requeriría una reducción de las exportaciones o un cambio en el comportamiento alimentario de los consumidores, ya sea reduciendo el desperdicio de alimentos o disminuyendo el consumo de productos de origen animal.

Si la agricultura ecológica alcanzara una cuota del 50% de la producción total en 2030, los menores niveles de N mineral darían lugar a una disminución del 9% de las emisiones por producción, y las emisiones de N_2O procedentes de la aplicación de fertilizantes disminuirían un 10%; aunque esto se contrarrestaría en parte por el aumento del cultivo de leguminosas. El secuestro de carbono del suelo seguiría ocurriendo, pero a un ritmo decreciente. En total, esto compensaría alrededor del 32-34% de las emisiones agrarias en el año 2030, o alrededor del 12-14% de las emisiones acumuladas hasta 2030[27]; suponiendo que esta evolución estuviera acompañada de cambios en el comportamiento alimentario que permitieran reducir el desperdicio de alimentos y el consumo de productos de origen animal, compensándose así la probable disminución de la productividad de la producción ecológica.

ALGUNAS OBSERVACIONES

Aunque son características fundamentales de la producción ecológica, muchas de las prácticas que ayudan a reducir las emisiones o aumentar el secuestro de carbono en la agricultura ecológica también podrían ser utilizadas en la convencional; hecho que se evidencia, por ejemplo, en la lista de prácticas generales de mitigación para la agricultura presentada por el IPCC (Smith et al., 2007) (véase también la Tabla 8 del Apéndice). Esto es importante, ya que demuestra el potencial que tienen las prácticas ecológicas para la mitigación del cambio climático en la agricultura en general. Se muestra con ello que la agricultura ecológica puede servir como un ejemplo de buenas prácticas y como modelo para aumentar la sostenibilidad de la agricultura en general.

Al evaluar la posible reducción de emisiones derivadas de la conversión hacia la agricultura ecológica, es importante adoptar una perspectiva sistémica. Tal conversión evita la producción de fertilizantes minerales, pero, como se mencionó anteriormente, también da lugar a una disminución media del 20% en la productividad (Seufert et al., 2012)[28]. Sin un cambio en la demanda global, se compensarían las reducciones de emisiones, ya que los productos que escaseen tendrían que producirse en tierras de cultivo nacionales adicionales o importarse del extranjero. Además, la agricultura ecológica implica una mayor proporción de leguminosas en las rotaciones de los cultivos, lo que también se reflejará en las dietas humanas, a menos que sean cultivadas principalmente para la alimentación animal. Por lo tanto, la conversión a la agricultura ecológica tiene un potencial considerable para reducir las emisiones de GEI de la agricultura, siempre que se combine con cambios en la dieta que conduzcan a una reducción del desperdicio de alimentos y a un menor consumo de productos animales (Schader et al., 2015; Muller et al., 2016). Para completar este modelo, un análisis de la agricultura ecológica debe complementarse con una evaluación de la suficiencia y la coherencia de los sistemas agroalimentarios completos, centrándose en el nivel de producción total y en el uso óptimo de los recursos de todo el sistema. Este enfoque global muestra cómo la agricultura ecológica puede desempeñar un papel importante en los sistemas agroalimentarios sostenibles, garantizando la seguridad en el suministro de alimentos, y a su vez, contribuyendo a la mitigación del cambio climático. También debe tenerse en cuenta que, como se ha mencionado en la sección 5, los sistemas agrarios ecológicos son más resistentes a las condiciones climáticas cambiantes y, a menudo, superan significativamente a los sistemas convencionales en condiciones de sequía extrema.

Se destaca la importancia de abordar los sistemas agroalimentarios desde una perspectiva global, en contraste, concretamente, con los análisis del ciclo de vida habituales, que se centran en la (eco-)eficiencia y en las emisiones por unidad de producto. Hay que reiterar el hecho de que los esfuerzos por reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en la producción agraria

deben servir para hacer algo más que para dirigir la producción agraria y evaluar los rendimientos relativos de los enfoques ecológicos y convencionales; como por ejemplo, por unidad producida. La alimentación del ganado debería analizarse sistémicamente, ya que el papel de los pastos puede soportar argumentos diferentes a los del nivel de emisión de GEI por kg de producto. Las diferencias productivas juegan un papel importante cuando las comparaciones entre sistemas se basan en las emisiones por kg, pero su importancia es menor si la reducción del desperdicio de alimentos se convierte en una verdadera opción, es decir, si se reduce la producción agraria total. Una medida de este tipo a nivel del sistema agroalimentario, más que a nivel de explotación, reduce considerablemente la importancia de la diferencia de productividad, ya que las emisiones totales de un sistema de producción más reducido pueden seguir siendo inferiores, incluso si las emisiones por unidad de producto son más altas.

La reducción de consumo de productos de origen animal en las dietas puede evaluarse siguiendo líneas similares, en particular si se consigue mediante una reducción de los piensos concentrados, y se centra en una producción de rumiantes basada en los pastos, y de monogástricos (por ejemplo, porcinos) basada en los subproductos del procesado de alimentos y en los restos de cultivos. Tal sistema también daría lugar a una menor demanda de productos agrarios (ya que evitaría en gran medida la necesidad de utilizar tierras de cultivo para la producción de piensos) y, a su vez, reduciría la presión para compensar la diferencia de productividad.

Es evidente que la reducción de la diferencia de productividad, junto al aumento del rendimiento en la producción ecológica, reducirían aún más las emisiones, pero en un enfoque general, la diferencia de productividad se refiere a la “eficiencia”, que es sólo un criterio para evaluar los sistemas agroalimentarios sostenibles; en otras palabras, el uso relativo de los recursos o el impacto por kg de producto. Al menos, tan importante como esto son los niveles de consumo total, ya que reducirlos con claridad también reduce las emisiones (bien sea debido a la reducción del desperdicio o a la reducción de la producción de piensos y, por consiguiente, a las menores cantidades de productos animales). Esto se refiere a la “suficiencia”. Por último, el papel que juegan los diferentes recursos del sistema agroalimentario es igualmente importante. Los pastos, por ejemplo, sólo pueden utilizarse en la producción de alimentos para los seres humanos a través de los rumiantes. Por lo tanto, podría tener sentido centrarse en la producción de rumiantes a base de pastos mientras se reduce la cantidad de alimento concentrado que se les suministra; aunque esto podría aumentar las emisiones por kg de producto. Esto se refiere a la “coherencia”, la cual aborda la cuestión de las funciones que desempeñan los diferentes recursos en el contexto de un sistema agroalimentario sostenible. Como tal, ésta ayuda a indicar caminos viables hacia una mayor sostenibilidad.

5. MÁS ALLÁ DE LA MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO: LOS MÚLTIPLES BENEFICIOS DE LA PRODUCCIÓN ECOLÓGICA

Como ya se ha visto anteriormente, la producción ecológica puede ayudar a reducir las emisiones de GEI del sector agrario dentro y fuera de la Unión Europea. Sin embargo, la sostenibilidad de los sistemas agroalimentarios requiere mucho más que la mitigación del cambio climático. Las prácticas de producción ecológica ofrecen soluciones para una amplia gama de desafíos de sostenibilidad, como la biodiversidad, la adaptación al cambio climático, la eutrofización y los beneficios socioeconómicos (Meier et al., 2015; Reganold y Wachter, 2016). Esto es especialmente relevante, ya que en las últimas décadas, la producción agraria en la UE se ha asociado con la pérdida de biodiversidad, la contaminación del agua, la erosión del suelo, la disminución de la calidad del paisaje y la preocupación por la seguridad alimentaria (Hole et al., 2005). Como se verá en las siguientes secciones, la producción ecológica no sólo contribuye a mejorar las condiciones ambientales, sino que además ayuda a reducir los daños ambientales, a disminuir los costes de los contribuyentes, y a mejorar la salud humana y la rentabilidad de los propios productores. Todo ello, a su vez, reduce el impacto medioambiental de la producción agraria en el planeta.

5.1. BIODIVERSIDAD

LLas explotaciones ecológicas tienen un 30% más de biodiversidad que las convencionales, tal y como demuestran Tuck et al. (2014) en un metaanálisis de 94 estudios de los últimos 30 años. Las diferencias más marcadas en cuanto a biodiversidad se observaron en los paisajes que contenían una mayor proporción de cultivos herbáceos, y al mismo tiempo, la biodiversidad vegetal se benefició más de las prácticas de la producción ecológica.

Además de las prácticas agrarias, el paisaje, el clima, los tipos de cultivos y las especies juegan también un importante papel en los efectos de la producción ecológica sobre la biodiversidad (Hole et al., 2005, Gabriel et al., 2010). Fuller et al. (2005), por ejemplo, analizaron algunas de las prácticas que mejoran la biodiversidad en las explotaciones ecológicas del Reino Unido, y encontraron que la gestión de las lindes (por ejemplo, el uso de setos), el momento de siembra, las rotaciones de cultivos y la combinación entre la agricultura y la ganadería eran diferentes en las explotaciones ecológicas, en comparación con los sistemas convencionales. Los agricultores ecológicos sembraron sus cosechas más tarde e incluyeron barbechos en las rotaciones del cultivo. Algunos de ellos también incluían la ganadería para el aprovechamiento de los pastos. Por otra parte, los productores ecológicos del estudio cortaron los setos de sus lindes con menor frecuencia, por lo que estos se hicieron más altos y anchos, proporcionando así un hábitat más valioso para un importante número de especies. Si bien, la densidad y abundancia de algunas especies está influenciada en gran medida por las prácticas de manejo de la explotación, otras especies no se ven afectadas por las diferencias entre las prácticas ecológicas y las convencionales. La medida en que los sistemas ecológicos aumentan la biodiversidad, también depende de los rasgos de colonización de las diferentes especies, es decir, de la facilidad con la que las plantas que se han visto fuertemente afectadas por el uso de agroquímicos y fertilizantes puedan volver a colonizar estas áreas, después de los cambios realizados en estos insumos agroquímicos (Fuller et al., 2005). Sin embargo, en este estudio se encontró que el número, densidad y abundancia de especies fueron significativamente superiores dentro y alrededor de las fincas ecológicas. En particular, la biodiversidad de las especies vegetales y la abundancia de hierbas adventicias fueron, respectivamente, un 70-100% y un 75-150% mayores que en las explotaciones convencionales.

En otro trabajo similar en el que se estudió la diversidad comparando explotaciones ecológicas y convencionales (Gabriel et al., 2010), la producción ecológica mostró beneficios sobre la vida silvestre tanto a nivel de finca como a gran escala al agrupar varias fincas y otras áreas del paisaje. Se encontró una clara diferencia entre grupos de especies, mostrándose, en la mayoría de los casos, mayor riqueza de especies en las explotaciones ecológicas que en convencionales. Al mismo tiempo, con este estudio se encontró que los efectos positivos sobre la biodiversidad no eran tan fuertes como se creía antes, a partir de estudios en los que no se comparaban explotaciones con paisajes específicos similares (es decir, una explotación ecológica y otra convencional ubicadas en contextos comparables en cuanto al tipo de explotación). Esto probablemente se explica por el hecho de que las explotaciones ecológicas podrían haberse situado en un contexto paisajístico con menor proporción de hábitats semi-naturales, y por lo tanto, no ser totalmente comparables con las explotaciones convencionales (Gabriel et al., 2009, Gabriel et al., 2010). En general, estos estudios muestran que la producción ecológica tiene el potencial de aumentar la biodiversidad dentro de los paisajes agrarios, siempre que un área sustancial de esos paisajes sea manejada como ecológica.

5.1.1. EQUILIBRIO ENTRE PRODUCCIÓN AGRARIA Y CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

Aunque la producción ecológica puede contribuir al aumento de la biodiversidad y puede también ayudar a revertir, o al menos detener, el declive de especies en la Unión Europea y en el extranjero (Tuck et al., 2014), algunas personas sostienen que la producción ecológica tiende a producir rendimientos más bajos, lo que significa que se requieren grandes superficies agrarias para producir las mismas cantidades que la producción convencional, y que esto, a su vez, puede tener consecuencias negativas para la biodiversidad (Lorenz y Lal, 2016). Sin embargo, esto pasa por alto el hecho de que la producción agraria en Europa es a menudo demasiado intensiva y supera la ca-

5. MÁS ALLÁ DE LA MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO: LOS MÚLTIPLES BENEFICIOS DE LA PRODUCCIÓN ECOLÓGICA

pacidad de carga de los recursos ambientales locales. Esto se refleja, por ejemplo, en la superación a gran escala de las cargas críticas de nitrógeno (Westhoek et al., 2014). Si se quieren cumplir las metas en cuanto a la protección de la biodiversidad, debe disminuirse a gran escala la intensificación agraria. La producción ecológica sería una opción factible para conseguir esto. Por otra parte, es discutible que se puedan producir más alimentos dejando tierras para la producción agraria y para la conservación de la biodiversidad, ya que para ello se deberían excluir del uso humano importantes áreas de tierra. Además, esas zonas semi-naturales o naturales también necesitarían estar interconectadas para preservar las poblaciones.

Asimismo, esta disminución en el uso de tierras conduciría a una pérdida de biodiversidad en las zonas agrarias que afectaría significativamente a la biodiversidad mundial, ya que aproximadamente el 40% de la superficie terrestre está ocupada por producción agraria (Foley et al., 2011). La biodiversidad de las tierras agrarias también proporciona muchos servicios ecosistémicos que a su vez son importantes para la producción agraria en sí misma, como la polinización, el control de plagas y el ciclo de nutrientes. Los estudios a gran escala en los paisajes agrarios europeos han demostrado que es vital mantener una gran proporción de hábitats semi-naturales para mantener una alta diversidad de especies (Billeter et al., 2008). En su metaanálisis de 76 estudios, Hole et al. (2005) encontraron que las explotaciones ecológicas ofrecen una relación más beneficiosa entre los hábitats cultivados y no cultivados que las explotaciones convencionales. De nuevo, siempre que una proporción importante de un paisaje agrario se maneje ecológicamente, la producción ecológica será un medio prometedor para conservar la biodiversidad de las superficies agrarias, más allá del nivel de la finca, manteniendo al mismo tiempo importantes servicios ecosistémicos.

5.1.2. AUMENTO DE LA BIODIVERSIDAD Y RESISTENCIA A LAS ENFERMEDADES Y PLAGAS

A pesar de los beneficios que proporcionan los niveles altos de biodiversidad agraria descritos anteriormente, a veces se argumenta que el aumento de la biodiversidad en tierras agrícolas se asocia con el aumento de la presión de plagas y enfermedades y las correspondientes pérdidas de rendimiento. Sin embargo, Azadi et al. (2011) señalan que los cultivos ecológicos cuentan con una mayor resistencia a estas plagas y enfermedades. Dentro de las razones más importantes para explicar esto se incluyen:Suelos con mayor biomasa microbiana y mejor calidad:

- Suelos con mayor biomasa microbiana y mejor calidad
- Plantas con un crecimiento más lento en los sistemas ecológicos, lo que les permite desarrollar sus propias defensas químicas para prevenir daños por plagas y enfermedades
- Aumento de la biodiversidad en los sistemas ecológicos, lo que conduce a una mayor diversidad de enemigos naturales (como aves e invertebrados depredadores) que previenen o disminuyen la presión de plagas y enfermedades (Azadi et al., 2011).

5.1.3. PROHIBICIÓN DE LOS ORGANISMOS GENÉTICAMENTE MODIFICADOS

Otro efecto positivo de la producción ecológica en el mantenimiento de la biodiversidad se deriva de la prohibición de los organismos modificados genéticamente (OMG). La pérdida de diversidad genética se encuentra ya bastante avanzada en la agricultura moderna debido al uso de semillas híbridas. Esto podría agravarse aún más con el uso generalizado de plantas modificadas genéticamente, ya que, para su desarrollo, sólo se usan unas pocas variedades. Esta baja diversidad genética de los cultivos está en conflicto con la necesidad de mantener los recursos genéticos para las generaciones presentes y futuras. Como ha demostrado un estudio realizado en Estados Unidos, las plantas genéticamente modificadas resistentes a insectos que producen toxinas derivadas de Bacillus thuringiensis (Bt), pueden ayudar a reducir la cantidad de insecticidas utilizados (Benbrook, 2012), siempre y cuando, al menos a corto plazo, las poblaciones de insectos no desarrollen resistencia contra el Bt. Pero el aumento en el uso de pesticidas, con el tiempo, establece la creación de resistencias en las poblaciones de insectos. En los Estados Unidos, el uso generalizado de plaguicidas aumentó en un 7% entre 1996 y 2011 debido al uso de maíz, soja y algodón genéticamente modificados resistentes a herbicidas (Benbrook, 2012).

El uso generalizado de cultivos transgénicos tolerantes al glifosato ha conducido a un aumento sustancial de su aplicación. Hoy en día, los cultivos tolerantes al glifosato son los responsables del consumo de, aproximadamente, el 56% del utilizado a nivel mundial (Benbrook, 2016). Como el glifosato es el plaguicida más aplicado en todo el mundo, los impactos sobre la ecológica y salud humana son muy probables, a pesar de que aún son objeto de controversia y discusión por investigadores y políticos. Concretamente, parece tener un efecto negativo sobre las especies de plantas silvestres de los paisajes agrarios, lo que conduce a la pérdida de la biodiversidad vegetal y de todas las especies animales asociadas (Brooks et al., 2003; Bohan et al., 2005). Un estudio reciente también reveló una reducción significativa en la actividad de la lombrices debido al glifosato, con los correspondientes impactos negativos sobre la estructura y la fertilidad del suelo (Gaupp-Berghausen et al., 2015). Mientras tanto, sin embargo, la resistencia de las hierbas adventicias al glifosato se ha convertido en un problema importante, que conduce a la aplicación de dosis más altas de glifosato y al uso asociado de otros herbicidas.

Por el contrario, la producción ecológica fomenta la agrobiodiversidad en la explotación, tanto a través de la diversidad de variedades de plantas cultivadas, como a través del aumento de la diversidad genética de las poblaciones vegetales.

5.2. CONSERVACIÓN DE SUELOS

Los suelos fértiles y saludables son un recurso clave para la producción agraria a largo plazo. La producción ecológica se centra en mejorar y mantener la fertilidad y la calidad de los suelos, y algunas de sus principales prácticas apoyan ese objetivo. Prácticas como los cultivos de cobertura, el acolchado y los cultivos intercalados protegen los suelos contra la erosión, tanto del agua de escorrentía como del viento. Los fertilizantes orgánicos y las rotaciones adecuadas de los cultivos contribuyen a la acumulación de materia orgánica del suelo (Gattinger et al., 2012), lo que a su vez mejora sus características, como por ejemplo, su capacidad de infiltración y retención de agua (Zeiger y Fohrer, 2009; Lorenz y Lal, 2016). En una revisión global exhaustiva de la literatura de 75 estudios En una exhaustiva revisión global de la literatura de 75 estudios, Lori et al. (presentado) han identificado una mayor cantidad de microorganismos del suelo y más actividades de transformación de carbono y nitrógeno en terrenos gestionados de forma ecológica que en suelos gestionados convencionalmente. Esto significa que, de media, el secuestro de carbono orgánico del suelo tiende a ser mayor en la producción ecológica que en la convencional. Además, la mayor cantidad de materia orgánica mejora al suelo como hábitat para la vida. Una tierra viva, a su vez, proporciona una buena base para hacer frente a las incertidumbres climáticas, como las lluvias torrenciales o las sequías; mientras que la buena estructura de los suelos gestionados ecológicamente reduce el riesgo de encharcamiento y de erosión (Lorenz y Lal, 2016).

5.3. REDUCCIÓN DE LA EUTROFIZACIÓN Y LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA

Los fertilizantes nitrogenados, y la lixiviación de nitratos asociada, son una de las principales causas de eutrofización y contaminación del agua. La Directiva sobre nitratos (EC, 1991) y la Directiva sobre el agua potable (EC, 1980) establecen una concentración máxima permitida de nitratos de 50 mg/l en agua dulce superficial o en aguas subterráneas. Varios estudios indican que este valor máximo es a menudo excedido en áreas dominadas por la agricultura convencional, pero que esto ocurre menos frecuentemente cerca de las explotaciones ecológicas (Kolbe, 2004; Kolbe, 2009; Mondelaers et al., 2009). Los estudios demuestran que las tasas de lixiviación de nitratos son mucho más altas en los sistemas agrarios convencionales que en los ecológicos, y que los primeros se asocian con mayores niveles de contaminación. Esto se debe en parte a la menor cantidad de nitrógeno que reciben los sistemas ecológicos y a la consiguiente mejor absorción de las plantas, lo que reduce la tasa de lixiviación de nitrógeno. Otro factor es la mayor cantidad de carbono orgánico del suelo, que da lugar a una mayor capacidad de retención de nitrógeno en la capa superficial de estas tierras agrarias ecológicas.

Otro elemento que influye en la contaminación de las aguas subterráneas y en la eutrofización es el fósforo, y su pérdida por erosión y escorrentía. En un metaanálisis, Mondelaers et al. (2009) identificaron una tendencia a reducir las pérdidas de fósforo en los sistemas de agricultura ecológica. Aunque los estudios disponibles eran algo limitados y las diferencias no eran muy significativas, hay suficientes evidencias como para apoyar la idea de que los menores aportes de fertilizantes fosforados en sistemas ecológicos reducen la lixiviación de fósforo en las masas de agua y contribuyen así a reducir la eutrofización (Mondelaers et al., 2009).

Además de la limitada aplicación de fertilizantes nitrogenados y fosfóricos en los sistemas ecológicos, los ensayos experimentales han demostrado que la agricultura ecológica reduce la escorrentía superficial y aumenta la capacidad de infiltración del agua, reduciendo así la erosión del suelo y evitando el encharcamiento de las zonas agrarias (Zeiger y Fohrer, 2009; Lorenz y Lal, 2016). Esto a su vez contribuye a mejorar la productividad y a la adaptación de las plantas a los efectos negativos del cambio climático, como son los eventos meteorológicos extremos relacionados con el agua (Muller et al., 2011).

Por último, la agricultura ecológica no permite plaguicidas sintéticos que también llegan a las masas de agua, con un efecto contaminante y tóxico para los animales acuáticos. La prohibición de tales productos impide, por tanto, esos impactos negativos.

5.4. ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Nos enfrentaremos, cada vez más, a los inevitables efectos adversos del cambio climático, como olas de calor, sequías, fuertes precipitaciones y otros fenómenos meteorológicos extremos. Con el aumento de las temperaturas medias de invierno, aumentará la variabilidad climática y los riesgos para la producción en general. Asimismo, la presión de plagas y enfermedades aumentará. Los sistemas agropecuarios deben adaptarse a esos impactos adversos para asegurar una producción de alimentos resiliente.

Las explotaciones ecológicas suelen mantener una mayor diversidad de especies y suelen cultivar variedades locales adaptadas. Esto mejora la resiliencia de los agroecosistemas frente a condiciones climáticas adversas, como los fenómenos meteorológicos extremos. El fomento de un sistema agrario flexible y diverso facilita la com-

5. MÁS ALLÁ DE LA MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO: LOS MÚLTIPLES BENEFICIOS DE LA PRODUCCIÓN ECOLÓGICA

pensación de las pérdidas económicas debidas al cambio climático, y reduce los riesgos económicos para el productor y la amenaza para la seguridad en el abastecimiento de alimentos (Scialabba y Muller-Lindenlauf, 2010; Muller, 2009; Muller Et al., 2013).

En Estados Unidos, un ensayo de 22 años comparó un sistema de cultivo convencional con dos sistemas de producción ecológicos diferentes, uno con el apoyo de la ganadería y otro con el de las leguminosas. El ensayo se localizó en Kutztown, Pensilvania, que tiene un clima similar al de algunas regiones de la UE, incluyendo Europa del Este. En los años más secos (con precipitaciones por debajo de 350 mm por año), los rendimientos promedio de maíz fueron significativamente más altos en los dos sistemas ecológicos (28-32% más altos) que en el sistema convencional. En los años con precipitaciones normales, no se identificó una disminución significativa en el rendimiento para el sistema ecológico. Bajo condiciones extremas de sequía (por debajo de 224 mm de lluvia durante el periodo de crecimiento), el sistema ecológico apoyado en la ganadería produjo rendimientos de maíz significativamente mayores que los otros dos sistemas y en tales condiciones el cultivo de soja fue mayor en ambos sistemas ecológicos (1.440-1.800 kg por hectárea) en comparación con el sistema convencional (900 kg por hectárea) (Pimentel et al., 2005). Otros estudios indican que, bajo condiciones extremas de sequía, los sistemas ecológicos superan a los convencionales incluso en un 70-90% (Gomiero et al., 2011).

Además, en los sistemas ecológicos se observó un aumento del 15-20% en la circulación del agua a través del suelo hasta el nivel de aguas subterráneas, con reducción de la escorrentía (Pimentel et al., 2005). Por lo tanto, la recarga de acuíferos fue mayor en los sistemas ecológicos. Pimentel et al. (2005) estimaron que alrededor de 816.000 litros por hectárea el agua puede ser retenida por la materia orgánica del suelo en los sistemas ecológicos, lo que reduce las pérdidas de producción asociadas a la sequía. Además del mayor contenido de materia orgánica del suelo, otra razón por la cual los terrenos ecológicos pueden contener más agua es por el mayor número de lombrices presentes en estos suelos. Éstas aumentan la filtración del agua en el suelo creando agujeros que también reducen la escorrentía del agua (Pimentel et al., 2005). La capacidad de captación y retención de agua en los suelos gestionados de manera ecológica es de hasta el 100% mayor que en los convencionales (Gomiero et al., 2011). En las situaciones de sequía esto podría significar menos necesidad de regar. En algunas regiones de la UE, por lo tanto, ayudaría a mitigar la escasez potencial de agua que se deriva tanto de la propia carencia como de las demandas competitivas de agua de, por ejemplo, el sector eléctrico (en Francia, la demanda de agua para enfriar centrales nucleares fue muy alta durante las olas de calor de 2003). En resumen, los sistemas de producción ecológica son más resistentes a las condiciones climáticas cambiantes, como sequías y lluvias extremas (Fließbach et al., 2007).

5.5. SALUD HUMANA

La salud humana también se beneficiaría del aumento de la producción ecológica en la UE. Uno de los metaanálisis más completos llevados a cabo hasta la fecha incluye 343 publicaciones revisadas por pares (de las cuales, aproximadamente, el 70% fueron estudios realizados en Europa) e indica que los alimentos ecológicos difieren de los convencionales en la concentración de antioxidantes, de residuos de plaguicidas y de cadmio (Cd) (Barański et al., 2014).

Resulta particularmente interesante la concentración de antioxidantes en los productos agrarios, ya que están asociados con impactos positivos en la salud humana, incluyendo la protección contra enfermedades crónicas, ciertos tipos de cáncer (como el de próstata) y enfermedades neurodegenerativas. Las concentraciones de antioxidantes en los cultivos ecológicos son un 20-70% más altas.

Se produjeron cuatro veces más residuos de plaguicidas en los cultivos convencionales que en los ecológicos. Las diferencias en la contaminación por plaguicidas se deben principalmente al hecho de que la agricultura ecológica prohíbe el uso de productos químicos de síntesis para proteger a los cultivos.

Por último, la presencia de metales tóxicos es considerablemente mayor en los productos convencionales que en los ecológicos; por ejemplo, la concentración de cadmio es dos veces mayor. El cadmio es uno de los escasos metales tóxicos que se acumula en el cuerpo humano, y se asocia con graves impactos en la salud. En consecuencia, la menor incidencia de estas sustancias en los productos ecológicos puede aumentar la seguridad alimentaria y proporcionar fuertes beneficios para la salud de los productores y consumidores europeos (Barański et al., 2014). Existen pruebas de que las diferencias en el contenido de antioxidantes y cadmio derivan de las características específicas de los sistemas de producción ecológica, que rechazan el uso de algunos fertilizantes químicos, como el nitrógeno mineral, el cloruro de potasio y el superfosfato. Además de los beneficios para la salud humana derivados del uso reducido de agroquímicos, la agricultura ecológica también puede ayudar a reducir la contaminación del aire asociada a las prácticas agrarias. La agricultura ecológica reduce la erosión del suelo y las emisiones de partículas, óxidos de nitrógeno, carbono y azufre, así como compuestos orgánicos volátiles y patógenos. Estas sustancias tienen implicaciones adversas para la salud humana, siendo causa de enfermedades respiratorias, alergias y otros problemas (Lorenz y Lal, 2016).

5.6. RENTABILIDAD Y ASPECTOS INSTITUCIONALES

Se debe destacar el hecho de que existe un amplio potencial en la producción ecológica para proporcionar a los productores un medio de subsistencia, ya que el rendimiento económico, a menudo, está a la par o es mejor que el de la producción convencional (Reganold y Wachter, 2016; Crowder y Reganold, 2015). Los productores ecológicos certificados pueden vender sus productos a precios más altos, a menudo con inferiores costos en insumos. Esto se traduce en mayores ingresos netos en comparación con la producción convencional, lo que aumenta la resiliencia económica de los productores.

Por otra parte, mientras que los productores convencionales son a menudo altamente dependientes de los productos suministrados por los fabricantes de agroquímicos, para los cuales están obligados a pagar precios fijos, los productores ecológicos tienen mayor soberanía y más control sobre sus procesos de producción y sus costes asociados. En los sistemas de producción ecológica, los productores pueden desarrollar mejor métodos de producción por sí mismos y comunicar sus necesidades para el desarrollo del mercado (Kilcher, 2007). Por último, gracias a su menor consumo de energía, los productores ecológicos también están menos expuestos al aumento de los precios de la energía (Scialabba y Muller-Lindenlauf, 2010).

5.7. ASPECTOS CLAVE

En la Tabla 8 del Apéndice se recogen los resultados de las secciones anteriores. Esto puede utilizarse para ilustrar los desafíos de la mitigación del cambio climático en la producción ecológica. Cuando se hace hincapié en la eficiencia y las emisiones por kg de producto, determinados enfoques convencionales ofrecen un mejor resultado. Sin embargo, éstos persiguen un solo objetivo, mientras que la producción ecológica es un patrimonio con múltiples beneficios que a menudo encajan en una red de compensaciones y sinergias; se trata de encontrar un equilibrio ideal entre estos diferentes beneficios. Todo esto se puede ilustrar mediante la comparación de los diferentes aspectos de la producción de rumiantes de baja emisión, orientada a la eficiencia, con enfoques basados en la coherencia, que se centran en el aprovechamiento óptimo de los pastos.

En primer lugar, las bajas emisiones por kilogramo de carne y de leche producidas en los sistemas de alimentación intensiva, con alto contenido de pienso concentrados, a menudo van de la mano de mayores impactos ambientales por superficie; incluidos los excesos de nitrógeno y fósforo. Esto a su vez tiene efectos adversos sobre la biodiversidad, la calidad del agua y otras características ambientales. Equilibrar los diferentes efectos entre sí resulta un desafío adicional, pero lo más importante es, claramente, mostrar esos efectos en todas las áreas importantes. Un aspecto importante de los sistemas de producción ganadera intensiva, con grandes cantidades de pienso , es el alto nivel de excreción de nitrógeno, a nivel local, en forma de estiércol. Dado que, en estos sistemas, la carga ganadera suele ser mucho mayor que en las poblaciones sostenibles (basadas en pastos disponibles o en el suministro de forrajes locales), la excreción de nitrógeno no está relacionada con la superficie agraria disponible, y su eliminación da lugar a una fertilización excesiva. En este caso, el aporte de nitrógeno no puede reducirse ajustando directamente la tasa de aplicación por hectárea, sino más bien reduciendo la carga ganadera en relación con la superficie agraria disponible.

En segundo lugar, muchas zonas de pastos son inadecuadas para la producción agrícola y sólo pueden utilizarse para alimentación humana a través de su aprovechamiento con rumiantes. La producción de rumiantes alimentados con pasto resulta enel uso ideal de estos recursos, y reduce la presión sobre las tierras de cultivo. Alimentar a rumiantes y monogástricos con una dieta basada en pienso concentrado, ignora este recurso, y además, requiere la utilización de otros terrenos para la producción de piensos, que en principio, podrían ser utilizados para cultivos alimentarios .

En tercer lugar, la salud y el bienestar de los animales se ven afectados en sistemas de alta intensidad basados en una gran proporción de piensos concentrados y bajas cantidades de forraje.

Por último, al considerar todo el sistema agroalimentario, la combinación entre la producción ganadera ecológica y los menores volúmenes totales de producción ofrece buenos resultados para la mayoría de los indicadores ambientales. El menor número de animales conduce a menores emisiones de GEI. Si bien, sería posible combinar bajos volúmenes totales de producción y un mayor uso de piensos concentrados, reduciendo así las emisiones de GEI con respecto a la carga ganadera; pero no se obtendría ninguno de los otros beneficios mencionados anteriormente. Ese es el papel de la producción ganadera ecológica en el contexto de la mitigación del cambio climático. Se debe recalcar una vez más que estas evaluaciones son necesariamente más complejas que la simple evaluación de los niveles de emisión por kg de producto. Para lograr sistemas agroalimentarios verdaderamente sostenibles, es fundamental adoptar una perspectiva de todo el sistema, que incluya los patrones de consumo y la utilización óptima de los recursos disponibles (como los pastos), así como la evaluación de la eficiencia en términos de emisiones de GEI por kg producto.

6. CÓMO LA UE PUEDE AYUDAR A MEJORAR LAS PRÁCTICAS AGRARIAS Y SIMULTÁNEAMENTE TRABAJAR HASTA ALCANZAR SUS OBJETIVOS DE CAMBIO CLIMÁTICO

6.1. CONTEXTO DE POLÍTICA GLOBAL

En 2015, destacaron dos acontecimientos políticos muy relacionados con la agricultura. En primer lugar, se acordaron los Objetivos para el Desarrollo Sostenible (SDGs), que buscan poner fin al hambre, mejorar el abastecimiento de alimentos y terminar con la malnutrición, y promover la producción agraria sostenible (Objetivo 2) para 2030 (UN, 2016). En segundo lugar, el Acuerdo de París de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC) fue adoptado por la COP21, entrando en vigor un año después, el 4 de noviembre de 2016. El Acuerdo de París establece el camino internacional para combatir el cambio climático y acelerar la transición hacia un futuro bajo en carbono. El objetivo principal es contener, para 2100, el aumento de la temperatura media con un máximo de 2 °C por encima de los niveles preindustriales, y continuar con los esfuerzos para limitar ese aumento a 1,5°C. Para conseguir esto, los países firmantes deben desarrollar unas "contribuciones previstas y determinadas a nivel nacional" (INDCs), que describan los esfuerzos que deben realizar los países para reducir sus emisiones de GEI para antes y después de 2030 (UNFCCC, 2016). Los INDCs incluyen planes de mitigación para reducir aún más las emisiones de GEI, así como medidas de adaptación que se preparan para hacer frente a los inevitables efectos del cambio climático (FAO, 2016).

La Unión Europea ha elaborado una hoja de ruta para conseguir que, en 2050, la economía europea sea más respetuosa con el clima y menos exigente energéticamente. Esta hoja de ruta propone que el conjunto de emisiones se reduzca un 40% para 2030, con relación a los niveles de 1990, (dentro del futuro marco legal de 2030 para el clima y la energía, que actualmente está siendo discutido en las instituciones de la UE), un 60% para 2040 y un 80% para 2050. Estos descensos deberían lograrse mediante reducciones internas, y no basándose en certificados de emisiones reducidas en las actividades realizadas fuera de la UE (Comisión Europea, 2016b). Esta hoja de ruta cubre todos los sectores económicos, incluyendo la actividad agraria. Las conclusiones del Consejo Europeo de octubre de 2014 avalaron una reducción del 40% para 2030, pero también mencionaron el "menor potencial de mitigación de la actividad agraria" y la necesidad de "garantizar el abastecimiento de alimentos".

Cabe señalar que, de acuerdo con algunos escenarios, el límite de 1,5°C requeriría reducciones mucho mayores de GEI para 2030, e incluso emisiones negativas para 2050 (Climate Analytics, 2016).

6.2. MARCO JURÍDICO DE LA UE SOBRE CLIMA Y ENERGÍA PARA 2020

El marco jurídico actual, adoptado en 2008, establece una reducción del 20% de GEI (con respecto a 1990) como objetivo general para 2020. Esto se apoya en varios mecanismos. Los dos principales pilares son: el Régimen de Comercio de Derechos de Emisión de la UE y la Decisión de Reparto del Esfuerzo.

El Régimen de Comercio de Derechos de Emisión de la UE (EU ETS) regula centrales eléctricas y plantas industriales con elevado consumo de energía, así como el transporte aéreo dentro de la UE (además de Islandia, Liechtenstein y Noruega), cubriendo así alrededor del 45% de las emisiones de GEI de la UE. La UE establece límites, y tiene como objetivo reducir las emisiones un 21% en relación al nivel de 2005 (5% para la aviación), en 2020. Creado en 2005, el EU ETS es el primer y más importante sistema internacional de comercio de emisiones del mundo, representando a más de las tres cuartas partes del comercio internacional de carbono. Actualmente se encuentra en su tercer período, comprendido entre 2013 y 2020 (Comisión Europea, 2016).

La Decisión de Reparto del Esfuerzo (ESD) regula las emisiones de sectores que no participan en el EU ETS, y excluye las emisiones y absorciones de LULUCF. La ESD se relaciona con las emisiones en los sectores de transporte, construcción, producción agraria, industria a pequeña escala y sectores de residuos, que representan el 55% del total de las emisiones de GEI en 2013. La ESD no establece límites de emisiones específicos para estos sectores individualmente, sino que son los estados los que deben decidir cómo y cuándo poner límites a estas actividades. La ESD establece objetivos de reducción nacionales para los Estados Miembros según su riqueza relativa, medida por el PIB per cápita en 2005. Esto se suma a una reducción colectiva del 10% para 2020, con relación a los niveles de 2005. Además, los objetivos nacionales individuales varían de una reducción del 20% en los países más ricos, a un aumento del 20% para los Estados Miembros menos ricos (Comisión Europea, 2016).

En cuanto a la producción agraria, sólo las emisiones distintas del CO_2 se encuadran dentro de los objetivos de la ESD; es decir, el metano y el óxido nitroso, que representan el 18% de todas las emisiones cubiertas por la ESD (las emisiones de CO_2 del sector agrario están recogidas por LULUCF). La ESD no establece obje-

6. CÓMO LA UE PUEDE AYUDAR A MEJORAR LAS PRÁCTICAS AGRARIAS Y SIMULTÁNEAMENTE TRABAJAR HASTA ALCANZAR SUS OBJETIVOS DE CAMBIO CLIMÁTICO

tivos concretos para cada sector individualmente. Sin embargo, suponiendo que todos los sectores redujeran sus emisiones un 10% para 2020, la producción agraria podría disminuir sus emisiones por debajo de 400 Mt de CO_2-eq (Van Doorn et al., 2012). Por lo tanto, en los próximos años, teóricamente, deberían lograrse reducciones de alrededor de 40 MtCO_2-eq en el sector de la producción agraria a escala de la UE.

6.3. LEGISLACIÓN COMPLEMENTARIA PARA REDUCIR LAS EMISIONES.

El objetivo de reducción del 20% de GEI se complementa con la legislación necesaria para elevar en un 20% el uso de energías renovables y mejorar en otro 20% la eficiencia energética para 2020. Sin embargo, hay otras leyes especialmente importantes para la producción agraria, entre las que se incluye la Directiva sobre Nitratos y los reglamentos sobre las emisiones de CO_2 debidas al uso de la tierra, el cambio de uso de la tierra y la silvicultura (LULUCF).

La Directiva sobre Nitratos (Directiva 91/676/CEE del Consejo) regula el manejo del estiércol de los animales (aplicación, almacenamiento, límites y prohibiciones de aplicación) para evitar la contaminación del agua causada por la lixiviación de nitratos procedentes de las prácticas agrarias. El objetivo principal de esta directiva es restringir la concentración de nitratos en las aguas subterráneas hasta un máximo de 50 mg/l NO_3- sugiriendo, en el Anexo II B, buenas prácticas agrarias que pueden ser aplicadas. Estas incluyen el uso de sistemas de rotación de cultivos, el mantenimiento de la cubierta vegetal durante los períodos de lluvia, el establecimiento de planes de fertilización y la prevención de la lixiviación de nitrógeno mediante sistemas de riego (Comisión Europea, 1991).

LULUCF cubre las emisiones o el secuestro de carbono que resultan del manejo de suelos, bosques y tierras agrarias. Algunas prácticas de manejo, tales como la forestación, la recuperación de humedales o la conversión de tierras de cultivo en pastos permanentes, conducen al secuestro de carbono y a la creación de sumideros, mientras que otras prácticas, como el drenaje de la turba, la tala de bosques o el arado de pastizales, generan emisiones de carbono (Comisión Europea, 2016). El Anexo IV de la Decisión nº 529/2013/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de mayo de 2013 (Consejo Europeo, 2013), incluye una lista de medidas para reducir las pérdidas de carbono por LULUCF. Sin embargo, las emisiones y reducciones de LULUCF no se contabilizan actualmente en los objetivos de reducción de la UE para 2020. Más bien, la atención se centra en establecer y probar una contabilidad sólida y efectiva de estas emisiones y reducciones (Consejo Europeo, 2013).

Como se muestra en la Figura 7, la UE ha puesto en marcha varias intervenciones de orden político para reducir las emisiones de GEI propias del sector agrario. La mayoría de los Estados Miembros cuentan con políticas de este tipo que contribuyen a la reducción de estas emisiones, aunque no son su objetivo principal. Estas políticas se enfocan fundamentalmente en la calidad del aire, los niveles de nitrógeno o la PAC; de manera que la reducción de emisiones es a menudo un beneficio secundario. Y esto queda especialmente patente con las emisiones de N_2O, ya que muchas de estas políticas están hechas para reducir los aportes de nitrógeno. La mitigación de los GEI distintos del CO_2 en la producción agraria no está regulada en la mayoría de los Estados Miembros. Sin embargo, ya se han iniciado procesos para desarrollar dicha regulación. Algunos países tienen acuerdos (voluntarios) para reducir las emisiones de GEI. Entre ellos se encuentran, por ejemplo, el pacto "Schoon en Zuinig" (Países Bajos), el Green Growth Agreement (Dinamarca), el Comprehensive Rural Environmental Protection Scheme sobre la producción agraria sostenible (Irlanda) y la alianza gobierno-industria (Reino Unido) (Van Doorn et al., 2012).

En virtud de la Decisión de Reparto del Esfuerzo (ESD), los Estados Miembros tienen mucho margen de maniobra para decidir cómo van a cumplir sus objetivos nacionales de reducción de GEI, y qué sectores económicos contribuirán en mayor medida a este esfuerzo. No obstante, algunas políticas de la UE en los sectores de la salud, el medio ambiente o la agricultura pueden contribuir también a reducir las emisiones. Sin embargo, en un momento en que el sector agrario está en crisis en muchos Estados Miembros, los debates sobre las reducciones de GEI han demostrado ser extremadamente delicadas. En recientes negociaciones sobre la Directiva de Límites Nacionales de Emisiones (NEC, por sus siglas en inglés) - parte del paquete de calidad del aire para 2030 – tras una intensa presión, tanto el Consejo como el Parlamento Europeo decidieron eximir a la “fermentación entérica” del ganado del limite de CH_4 propuesto por la Comisión.

6.4. EL NUEVO PAQUETE CLIMÁTICO Y ENERGÉTICO DE LA UE PARA 2030

En base de las conclusiones adoptadas por el Consejo Europeo en octubre de 2014, que fijaron un objetivo global de reducción del 40% de los niveles de 1990 para 2030, la Comisión Europea desarrolló nuevas propuestas para el paquete climático y energético de la UE para 2030. Este paquete consta de tres pilares:

- El Régimen de Comercio de Derechos de Emisión (ETS)[29], que cubre las emisiones para el sector energético y las

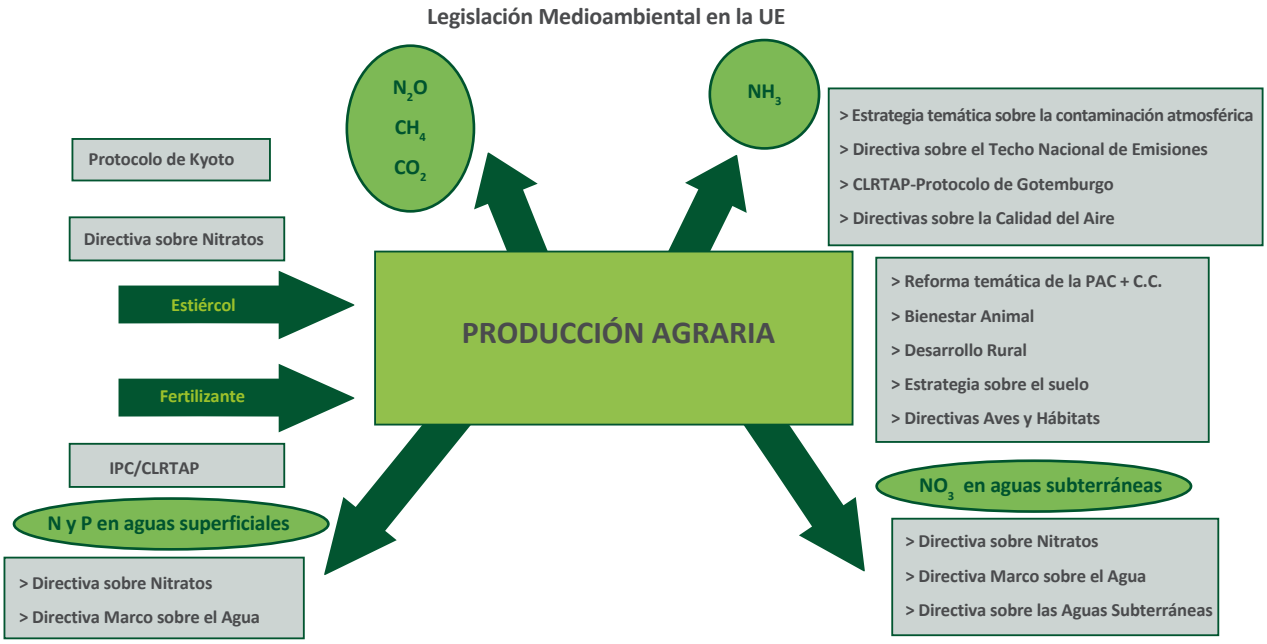


Figura 7: Legislación y políticas ambientales activas dirigidas al sector agrario en toda la UE-27Convenio sobre la Contaminación Atmosférica Transfronteriza a Gran Distancia (CLRTAP, por sus siglas en inglés) Fuente: Van Doorn et al., 2012, página 10

industrias energéticamente intensivas, con el objetivo de reducir en un 43% los niveles de 2005.

- El Reglamento de Reparto del Esfuerzo (ESR)[30], que cubre las emisiones nacionales de transporte, construcción y residuos, y las emisiones distintas del CO_2 procedentes de la producción agraria (metano y óxido nitroso), es decir, los sectores no incluidos en el ETS; con un objetivo medio de reducción del 30% en relación a los niveles de 2005.

- La propuesta de uso de la tierra, cambio del uso esta y silvicultura (LULUCF)[31], que cubre las emisiones y absorciones de CO_2 del manejo forestal, la forestación, la reforestación, la deforestación, las tierras de cultivo y los pastos.

El Reglamento de Reparto del Esfuerzo (ESR) reemplazará a la Decisión de Reparto del Esfuerzo (ESD) después de 2020. La principal novedad, en comparación con el actual paquete de la UE sobre el clima y la energía, es que, a partir de 2020, las emisiones de LULUCF se contabilizarán a escala europea.

Al igual que en la actual ESD, los Estados Miembros perseguirán objetivos de reducción diferentes en el ESR, que variarán desde el 40% al 0%. Esto se basa principalmente en el PIB per cápita de cada país, con el propósito de ser justo, teniendo en cuenta la rentabilidad. Los niveles anuales de emisión para el período 2021-2030 se calculan teniendo en cuenta la trayectoria lineal de emisiones medias del período 2016-2018, basada en los datos de emisiones de GEI revisados más recientemente. La Comisión llevará a cabo evaluaciones anuales en los Estados Miembros para identificar cualquier necesidad de acciones correctivas en el ESR, así como un control de cumplimiento cada cinco años, evaluando durante ese período cada uno de los años anteriores. Los dos controles de cumplimiento se realizarán en 2027 y 2032. Para el pilar LULUCF, la Comisión y la Agencia Europea del Medio Ambiente realizarán regularmente controles de cumplimiento.

La Comisión presentó las propuestas del ESR y de LULUCF el 20 de julio de 2016, acompañadas de dos evaluaciones de impacto. Dado que LULUCF es un sumidero de carbono en la UE, debido principalmente a la forma en que se calculan las emisiones y absorciones de la gestión forestal, la Comisión evaluó tres opciones diferentes para integrar las emisiones y absorciones de LULUCF en el marco climático y energético de la UE 2030:

a) Un pilar LULUCF aparte, con su propio objetivo. En esta opción, las emisiones y absorciones LULUCF se mantendrían separadas de los sectores cubiertos por el ESR.

6. CÓMO LA UE PUEDE AYUDAR A MEJORAR LAS PRÁCTICAS AGRARIAS Y SIMULTÁNEAMENTE TRABAJAR HASTA ALCANZAR SUS OBJETIVOS DE CAMBIO CLIMÁTICO

b) La creación de un nuevo pilar que incluyese las emisiones de la producción agraria y el uso de la tierra (AFOLU). En este caso, las emisiones de metano y óxido nitroso de origen agrario se fusionarían con las emisiones y absorciones de LULUCF. Según una investigación encargada por Fern e IFOAM EU y llevada a cabo por el Öko Institut[33], dependiendo de cómo se estableciera el nivel de referencia del manejo forestal, las emisiones negativas de LULUCF podrían compensar hasta el 98% de las emisiones agrarias. Esto significa que si se escogiese esta opción, las emisiones agrarias estarían "escondidas" detrás de las absorciones de LULUCF.

c) Una fusión del ESR con LULUCF como un solo pilar. Esto tendría un impacto negativo sobre el objetivo general, porque los créditos LULUCF se utilizarían para compensar, tanto las emisiones agrarias como otras emisiones dentro del ESR.

Tras un intenso debate con gran preocupación sobre la integridad medioambiental del paquete climático, la Comisión Europea decidió mantener un pilar LULUCF separado, pero con cierta flexibilidad, que permitiese a los Estados Miembros beneficiarse de las absorciones en el sector LULUCF para cumplir con su objetivo ESR.

Este mecanismo de flexibilidad propuesto por la Comisión permitiría a los Estados Miembros utilizar créditos potenciales de LULUCF para alcanzar su objetivo ESR, bajo ciertas condiciones. Se aplicaría una regla de "no débito", lo que significa que los Estados Miembros deberían mantener sus cuentas LULUCF sin débitos al final del período de cumplimiento y que sólo los Estados Miembros cuyo sector LULUCF absorbiera más carbono del que liberara podrían generar créditos. Dichos créditos sólo podrían generarse a partir de la gestión de tierras de cultivo y pastos, o de la deforestación/forestación (se excluye el manejo forestal). Además, para el período 2021-2030, la flexibilidad total utilizable para toda la UE estaría limitada a 280 $MtCO_2$.

Estas propuestas están pasando actualmente por un proceso de codecisión y deberían ponerse en marcha en 2017.

6.5. ¿EN CUÁNTO DEBERÍA EL SECTOR AGRARIO REDUCIR SUS EMISIONES?

En los sectores incluidos en la ESD (ESR para el período 2020-2030), el alcance de la reducción de las emisiones esperadas para 2030 (30%) supone un esfuerzo más significativo con relación al período actual, hasta 2020 (10%). Según la Evaluación de Impacto (IA, por sus siglas en inglés) de la Comisión, que acompaña a la propuesta LULUCF[34], "en base a las actuales políticas, no se espera que las emisiones de GEI disminuyan lo suficiente como para alcanzar el objetivo de reducción interna de la UE para 2030 del 30%, dentro de la ESD. En el Escenario de Referencia de la UE para 2016, que refleja las tendencias y políticas actuales, se prevé que las emisiones cubiertas por la ESD disminuyan alrededor de un 16% en 2020 y de un 24% en 2030, en relación a 2005. Esto refleja la plena implementación de los objetivos vinculantes que por ley existen, así como la adopción de políticas; y deja una brecha de 6 puntos porcentuales con respecto a la reducción del 30% para 2030, necesitándose acumular aún alrededor de mil millones de toneladas de reducciones adicionales durante el período 2021-2030".

En 2005, las emisiones agrarias distintas del CO_2 ascendieron a 446 $MtCO_2$ para la UE-28. En el marco de un escenario normal (sin más acciones políticas), se prevén reducciones muy bajas para el sector agrario, de sólo el 2,1% para 2020 y de alrededor del 2,4% para 2030, en comparación con la reducción global del 10% y del 30% prevista para todos los sectores de la ESD/ESR, con relación a 2005.

Una evaluación de impacto previa realizada en 2014 había concluido que, para que la UE cumpliera un objetivo de reducción del 40% en 2030, el sector agrario tendría que reducir las emisiones en un 28%[35]. En cambio, de acuerdo con el escenario de Referencia UE 2016, citado en la IA ESR[36], se espera que la eficiencia energética (con el objetivo no vinculante del 27%) proporcione una gran parte de la reducción de emisiones de GEI en los sectores ESD/ESR. Esto debe ser “complementado con reducciones rentables en emisiones distintas al CO_2 – principalmente en la agricultura”. Sin embargo, con un mayor esfuerzo para mejorar la eficiencia energética (objetivo del 30% en lugar del 27%), "no habrá reducciones en los sectores con emisiones distintas del CO_2, como la agricultura, por encima de la Referencia". Por lo tanto, de acuerdo con los modelos utilizados por la Comisión, no se espera ninguna acción adicional para reducir las emisiones del sector agrario más allá de las derivadas ya de las políticas vigentes. Todo esto esta relacionado con la situación media a nivel de la UE.

Sin embargo, el panorama es muy distinto para aquellos Estados Miembros que, a nivel individual, tienen que realizar un esfuerzo superior al promedio para alcanzar su objetivo ESR, y que tienen un porcentaje muy alto de emisiones procedentes del sector agrario. Según el catedrático Alan Matthews, en países como Dinamarca, Francia, Irlanda y los Países Bajos, "la mitigación agraria tendrá que desempeñar un papel central si los objetivos de la ESR para 2030 se alcanzan sólo a través de medidas nacionales"[37].

6.6. ESTIMACIÓN DE COSTES E IMPACTOS SOBRE LA PRODUCCIÓN

Según la Comisión, dado que "existen limitadas oportunidades para reducir aún más las emisiones distintas del CO_2 en el sector agrario" y que "el potencial de mitigación de la producción agraria es aparentemente menor que el de otros sectores", es necesario examinar las "posibilidades de mitigación rentable de CO_2 en el sector LULUCF, también en superficies agrarias" Además, "otros sectores como la construcción, el transporte y los residuos tendrían que reducir relativamente más las emisiones para compensar la menor capacidad de mitigación de la producción agraria".

La Comisión basa su evaluación en el estudio EcAMPA 2[38] llevado a cabo por el el Centro Común de Investigación de la EU, más conocido por JRC (en inglés EU Joint Research Centre) , que concluyó que: "Una reducción del 20% de las emisiones agrarias de gases de efecto invernadero distintos del CO_2 requeriría una reducción de emisiones (acumulada) de casi 425 $MtCO_2eq$ entre 2021 y 2030, en relación a las predicciones de referencia. Esta reducción del 20% analizada en el estudio EcAMPA, concluyó también que los efectos sobre la producción serían significativos y que podrían dar lugar a pérdidas sustanciales de emisiones".

Además, la Evaluación de Impacto observa que "en un escenario sin subvención explícita de tecnologías de mitigación, la reducción de la actividad agraria sería significativa, oscilando entre el 1,3% (producción de aves de corral) y el 8,9% (producción de carne de vacuno). Los rebaños de ganado se reducirían sustancialmente, especialmente los relacionados con la producción de carne de vacuno (16,1%)", y se producirían pérdidas de producción. Sin embargo, "en los escenarios subvencionados, los impactos sobre la producción serían más limitados, aunque a costa de una gran dotación económica".

Las cifras mencionadas para este último escenario son del 6,6% para la ganadería y del 4,1% para el suministro de vacuno, con un coste de hasta 15.600 millones de euros para el presupuesto de la UE. Pero el estudio se centró en la adopción de un conjunto de doce "técnicas de mitigación" por parte de los agricultores, tales como "digestión anaeróbica, inhibidores de nitrificación, barbecho de histosoles y producción agraria de precisión". Bajo otro modelo (GAINS), en una opción sin flexibilidad, "las emisiones no agrarias de CO_2 tendrían que reducirse en 78 $MtCO_2eq$ en 2030, suponiendo una reducción del 20% en 2030 respecto a 2005." Con una opción de "flexibilidad media", "la mitigación agraria distinta del CO_2 requeriría reducir las emisiones en una magnitud de 25 $MtCO_2eq$. Con el modelo GAINS esto se puede lograr con opciones de mitigación que, si bien no están libres de costes iniciales, presentan poco o ningún coste neto, por ejemplo, porque estén asociadas con mejoras en la eficiencia. Una de las opciones importantes de mitigación que daría lugar a tales mejoras de eficiencia, es la ganadería centrada en la salud y la mejora de la fertilidad".

Otro modelo (EUCLIMIT[39]) estima que "sin flexibilidad, se necesitaría un precio del carbono de 120€/tCO_2eq para lograr una reducción del 20% de las emisiones en 2030 (o 84 $MtCO_2eq$)".

En una opción de baja flexibilidad "el acceso a los créditos LULUCF se limitaría a 35 Mt en 2030. Suponiendo que se utilizara la cantidad total de créditos, la reducción necesaria de emisiones agrarias distintas del CO_2 sería de alrededor de 49 $MtCO_2eq$ (de los 84, 35 Mt menos) en 2030, con un coste marginal de 42 €/ tonelada. Como resultado de esto, el aumento de precios sería mucho más limitado que sinel acceso a créditos LULUCF. La reducción del consumo, la pérdida de producción y las pérdidas comerciales (netas) serían menores".

Según la Evaluación de Impacto, "bajo la opción de flexibilidad media, la presión para reducir las emisiones agrarias se reduciría drásticamente. Dada la limitada reducción de las emisiones agrarias distintas del CO_2 (31 $MtCO_2eq$), el aumento de precios de los productos agrarios serían mucho más limitados y, por consiguiente, los cambios en la producción y el consumo serían muy modestos y generalmente inferiores al 1% (y hasta el 0,1% para productos lácteos y cárnicos). Los efectos sobre el comercio serían inferiores al 1%, excepto para la carne (que, sin embargo, disminuiría sólo un 5% en comparación con el más del 25% del dato de referencia)". Por último, "dar mayor flexibilidad (es decir, hasta 425 $MtCO_2$) y utilizar créditos LULUCF compensaría la totalidad de la reducción de emisiones agrarias distintas del CO_2 esperadas".

El profesor Matthews, experto en la PAC, comenta que "el modelo analítico de la Evaluación de Impacto de la Comisión respalda la opinión de que una mitigación agraria significativa es costosa y que, para un precio del carbono determinado, el potencial de mitigación agrario es menor que en otros sectores. Sin embargo, también sugiere que existe un potencial importante de reducción en la producción agraria, que podría ser asumido con un valor sobre el carbono similar al que está en vigor en otros sectores de la economía"[40]. También señala que "la supuesta ausencia de mitigación agraria en los escenarios de la Comisión depende de la estrategia del modelo, y no de las dificultades técnicas de reducción de emisiones agrarias".

6. CÓMO LA UE PUEDE AYUDAR A MEJORAR LAS PRÁCTICAS AGRARIAS Y SIMULTÁNEAMENTE TRABAJAR HASTA ALCANZAR SUS OBJETIVOS DE CAMBIO CLIMÁTICO

6.7. LA FLEXIBILIDAD DE LULUCF

Según la Comisión, "para ajustar este esfuerzo y evitar impactos negativos en el sector agrario, se podría prever una flexibilidad de LULUCF entre la mitad y el nivel completo de la reducción asumida (del 20%) para este período. La flexibilidad podría determinarse para cada Estado Miembro, en función de las emisiones distintas del CO_2 de su sector agrario".

En su propuesta, la Comisión optó por la opción de "flexibilidad media", según la cual: "Hasta dos tercios de las reducciones de emisiones asumidas podrían realizarse en el sector LULUCF, es decir, 280 Mt entre 2021-2030".

Según la Evaluación de Impacto, "mientras que la distribución total sea variada (entre los Estados Miembros), las predicciones mostrarán, en general, un panorama positivo para la UE en lo que respecta al fuerte potencial para lograr una mitigación eficiente en el sector LULUCF mediante la forestación y el manejo de las tierras agrarias, "del orden de -959 Mt/CO_2 para el período 2021-2030 (de los cuales -437 Mt son para las tierras agrarias y -452, para las forestadas)".

En términos absolutos, bajo la opción de la flexibilidad media, los Estados Miembros con mayor potencial de generación de crédito por terrenos agrarios y creación de terrenos forestales serían Francia (58 MtCO_2), España (29), Irlanda (25), Alemania (22) y Polonia (22).

Los Estados Miembros generarían créditos a partir de tierras agrarias y/o forestaciones. La gestión forestal ha sido excluida de los créditos LULUCF que pueden ser utilizados en el ESR, debido al alto nivel de incertidumbre que afecta a la contabilidad de este sector, que sigue reglas diferentes.

La flexibilidad permitida para cada Estado Miembro variaría de acuerdo con la proporción de sus emisiones agrarias distintas del CO_2, sobre la base de la participación de este sector en la ESD entre 2008 y 2012. Hay tres franjas de flexibilidad: Estados Miembros con una proporción del ESR del 25% o más de las emisiones agrarias distintas del CO_2, que podría llegar hasta el 15% de reducción de sus emisiones a través de créditos LULUCF; Estados Miembros con una proporción de emisiones agrarias que van del 14% al 24,9%, que podrían reducirse hasta el 7,5%; y los que tienen menos del 14%, que prodrian reducir hasta el 3,75%.

La propuesta también permite una flexibilidad en el Régimen de Comercio de Derechos de Emisión (ETS). Los Estados Miembros tienen derecho a utilizar hasta 100 MtCO_2 en el período 2021-2030 para compensar las emisiones en el sector del ESR (sector agrario, transporte, construcción, etc.), que equivalen al 2% o al 4% de sus emisiones no ETS de 2005. Los Estados Miembros tendrían que decidir antes de 2020 si desean utilizar esta flexibilidad.

La Evaluación de Impacto también prevé algunos efectos positivos de este mecanismo de flexibilidad, ya que la acción se incentivaría bajo LULUCF, y los Estados Miembros tendrían que asegurar que el sector LULUCF se mantuviera estable y cumpliera con la regla de no débito, al tiempo que se establecerían incentivos para forestación y secuestro adicionales en tierras agrarias[41].

Según la Comisión, esto tendría repercusiones positivas para el medio ambiente, ya que los suelos agrarios de Europa están perdiendo carbono como resultado de las actuales prácticas de manejo. Al permitir que los Estados Miembros generen créditos sobre tierras agrarias, se podrían esperar acciones adicionales para proteger o mejorar el carbono del suelo. Estas acciones de mitigación favorecerían el contenido de carbono orgánico de los suelos y, potencialmente, la biodiversidad.

6.8. CONCLUSIONES SOBRE LA FLEXIBILIDAD

En la práctica, esto significa que, a nivel de la UE, el sector agrario sólo tendría que reducir sus emisiones en torno a un 6-7% si se utiliza la flexibilidad total. El mecanismo de flexibilidad fue diseñado explícitamente por la Comisión para evitar cualquier impacto a nivel de producción, especialmente en el sector ganadero, o en los precios. Por otra parte, el escenario de referencia de la UE implica que se espera muy poca mitigación de la producción agraria en la UE en su conjunto, más allá de lo que ya se espera de las políticas existentes.

Parece que la Comisión ha minimizado el potencial de mitigación en la producción agraria y que el modelo que utiliza en sus evaluaciones de impacto hace hincapié en la opinión de que una mitigación agraria significativa sería costosa. Pero las estimaciones, en particular las de costes, se basan en estudios de modelización que siempre implican un alto nivel de incertidumbre. Diferentes modelos se basan en supuestos diversos, que ofrecen una amplia gama de resultados y sólo tienen en cuenta un número limitado de opciones técnicas para la mitigación. También hay dudas sobre la reducción real de emisiones que se logrará sobre el terreno por parte de los Estados Miembros con sus políticas actuales. Las predicciones utilizadas por la Comisión parecen relativamente optimistas a este respecto, en particular en lo que se refiere al potencial para lograr beneficios elevados en materia de eficiencia

Tabla 6: Opciones estudiadas por la Comisión con relación a la flexibilidad de LULUCF frente a ESR entre 2021 y 2030.

	Opción 1	Opción 2	Opción 3	Opción 4
Nivel de flexibilidad	**Sin flexibilidad**	**Baja flexibilidad**	**Media flexibilidad**	**Alta flexibilidad**
"Contribución acumulada de LULUCF en $MtCO_2eq$. para 2021-2030"	Ninguna	190Mt créditos	280Mt créditos	425Mt créditos
Reducción de las emisiones distintas del CO_2 en la producción agraria en 2030, en $MtCO_2eq$.	84	49	31	13
Porcentaje de reducción de emisiones procedentes de la producción agraria en 2030	20%	12%	7%	3%
Coste marginal euros/tCO2eq	120	42	21	10

Fuente: Profesor Alan Matthews, basado en el modelo EUCLIMIT.

Tabla 7: Objetivos propuestos y acceso a nuevas flexibilidades en el sector LULUCF.

	Objetivo para 2030 comparado con 2005	Máxima flexibilidad anual (en % de emisiones de 2005)	
		Flexibilidad única del ETS para el reglamento de reparto del esfuerzo	Flexibilidad del sector del uso de la tierra para el reglamento de reparto del esfuerzo*
LU	-40%	4%	0,2%
SE	-40%	2%	1,1%
DK	-39%	2%	4,0%
FI	-39%	2%	1,3%
DE	-38%		0,5%
FR	-37%		1,5%
UK	-37%		0,4%
NL	-36%	2%	1,1%
AT	-36%	2%	0,4%
BE	-35%	2%	0,5%
IT	-33%		0,3%
IE	-30%	4%	5,6%
ES	-26%		1,3%
CY	-24%	2%	1,3%
MT	-19%		0,3%
PT	-17%		1,0%
EL	-16%		1,1%
SI	-15%		1,1%
CZ	-14%		0,4%
EE	-13%		1,7%
SK	-12%		0,5%
LT	-9%		5,0%
PL	-7%		1,2%
HR	-7%		0,5%
HU	-7%		0,5%
LV	-6%		3,8%
RO	-2%		1,7%
BG	0%		1,5%

***Estas cifras son estimadas. En la propuesta, el límite se expresa en millones de toneladas absolutas durante 10 años.**

Fuente: European Commission, 2016f. Impact Assessment.

6. CÓMO LA UE PUEDE AYUDAR A MEJORAR LAS PRÁCTICAS AGRARIAS Y SIMULTÁNEAMENTE TRABAJAR HASTA ALCANZAR SUS OBJETIVOS DE CAMBIO CLIMÁTICO

energética. Todos los Estados Miembros mantienen un gran margen de maniobra para determinar cuál es la mejor manera de alcanzar sus objetivos ESR, y para decidir hasta qué punto el sector agrario tendrá que emprender esfuerzos adicionales de mitigación. En cualquier caso, es evidente que un pequeño grupo de Estados Miembros tendrá que reducir sus emisiones agrarias de manera más significativa.

IFOAM UE considera que todas las emisiones del sector agrario deben abordarse conjuntamente (CO_2 y distintas del CO_2) y, por lo tanto, acoge con satisfacción la inclusión del recuento del secuestro de carbono en tierras de cultivo y de pastos. Permitir que los Estados Miembros generen créditos con el secuestro del carbono del suelo podría impulsar las acciones necesarias para mejorar la situación de los suelos europeos, lo que también produciría efectos secundarios positivos para la adaptación y la productividad. Esto también permitiría al sector agrario un cierto grado de flexibilidad en relación con los objetivos ESR para los Estados Miembros en los que una alta proporción de sus emisiones procedan de la producción agraria. Sin embargo, el nivel de flexibilidad concedido por la propuesta de la Comisión (280 Mt) es muy elevado y no incentivará suficientemente las medidas de mitigación en el sector agrario. Además, la forestación puede tener efectos perjudiciales para la biodiversidad y el medio ambiente, ya que a menudo se realiza en tierras agrarias, como monocultivo de especies foráneas, creando problemas para la fauna y flora locales.

El sector agrario de la UE debería elevar el nivel de ambición a la hora de reducir las emisiones. Esto impulsaría las inversiones y el desarrollo de una hoja de ruta a largo plazo para la mitigación y la adaptación, e influiría en otros impactos de la producción agraria sobre el medio ambiente. También debería considerarse un conjunto más amplio de opciones de mitigación, tanto desde el punto de vista de la oferta como del de la demanda. Es importante abordar a la vez la producción agraria y el consumo de alimentos. Con una visión global de los sistemas agroalimentarios también sería posible abordar cualquier emisión de carbono en relación con los cambios de los volúmenes de producción como consecuencia de algunas medidas de mitigación.

Las estimaciones sobre el potencial de una conversión hacia la producción ecológica para reducir las emisiones, presentadas en la anterior sección 4, no tienen en cuenta los aspectos económicos, a diferencia de lo observado en los distintos escenarios de la Comisión presentados anteriormente. Sin embargo, estas estimaciones muestran el considerable potencial de mitigación biofísica de las prácticas agrarias sostenibles, como presenta la producción ecológica, y proporcionan argumentos para afrontar una mitigación más ambiciosa en la producción agraria.

6.9. EL PAPEL DE LA POLÍTICA AGRARIA COMÚN (PAC)

6.9.1. LA POLÍTICA AGRARIA COMÚN

La Política Agraria Común (PAC), que representa el 40% del presupuesto de la UE, proporciona actualmente algunas herramientas y financiación para ayudar a los productores (agricultores y ganaderos) a adoptar prácticas que puedan reducir las emisiones de GEI. Sin embargo, la incorporación de prácticas respetuosas con el clima, que también pueden aportar beneficios a otros aspectos del medio ambiente, exige un enfoque de la PAC fundamentalmente nuevo.

Fundada en 1962, la PAC es la política europea que garantiza el abastecimiento de alimentos a los ciudadanos europeos, así como un reglamento y unas condiciones laborales dignas para los productores agrarios de la UE. Desde su inicio, la PAC ha pasado por varias reformas que han cambiado el enfoque adoptado para alcanzar esos objetivos (Comisión Europea, 2012). La reforma de 2000 introdujo el primer pilar, que regula los pagos directos a los productores y las medidas de mercados, y el segundo pilar, que se centra en los mecanismos de desarrollo rural. Por lo tanto, la PAC ya no sólo se centra en el producto, sino que ahora también incluye una agenda de desarrollo ambiental y rural (Bailey et al., 2016). Actualmente, la reforma de 2013 está en marcha, lo que supone un presupuesto anual de alrededor de 59 mil millones de euros, aproximadamente el 40% del presupuesto anual de la UE, y el 30% de todo este gasto se asigna a la acción ambiental y climática.

6.9.2. MEDIDAS E INSTRUMENTOS RESPETUOSOS CON EL CLIMA PROPUESTOS EN EL MARCO DE LA PAC

El principal mecanismo para fomentar la adopción de prácticas respetuosas con el medio ambiente y el clima ha sido la financiación de medidas agroambientales a través de los programas de desarrollo rural (PDR) de la UE. En la actualidad, los PDR representan aproximadamente el 25% del presupuesto global de la PAC, y los Estados Miembros están legalmente obligados a utilizar un tercio de los gastos de su PDR en medidas medioambientales y climáticas. Dentro de este gasto se ofrecen también, en la mayoría de los Estados Miembros, pagos para los productores que deseen convertir o mantener sus tierras en el marco de la producción ecológica, basándose en gran medida en un enfoque de sistema agrario.

Además de estas medidas del Pilar 2, la reforma de 2013 introdujo un nuevo instrumento bajo el Pilar 1 conocido como el componente verde ("greening"). El objetivo es vincular el sistema de pagos directos a los productores, como un apoyo a los ingresos, para la adopción de prácticas más sostenibles desde el punto de vista ambiental. Si bien el componente del greening se encuentra sólo en su primera fase de aplicación, las primeras experiencias en los Estados Miembros han demostrado que, debido a exenciones y flexibilidades cuestionables, a menudo es posible satisfacer los requisitos del greening sin introducir cambios significativos en las prácticas industriales de la producción agraria. En muchos casos, la introducción del componente del greening ha provocado una disminución en la ambición de los planes orientados a la acción medioambiental y climática en el marco de los PDR[42].

Para la PAC actual, la Comisión observa en la Evaluación de Impacto LULUCF, que una serie de medidas de mitigación relacionadas con los suelos agrarios y el uso y cambio del uso de la tierra, ya pueden recibir apoyo dentro del marco de las medidas disponibles en la PAC, y que "se debe prestar más atención en cómo los Estados Miembros optan por desarrollar (o no) estos instrumentos de política y por elaborar reglas, definiciones y medidas de apoyo más precisas. Debería hacerse hincapié en la adopción de medidas y en la focalización de las áreas con mayor potencial de mitigación". En teoría, los pagos por greening tienen el potencial de llevar a cabo una acción climática, particularmente mediante el mantenimiento de los pastos permanentes. Sin embargo, "los beneficios reales dependerán de las opciones que los Estados Miembros hayan tomado para aplicar las medidas, dadas las flexibilidades significativas disponibles, del área sometida a los requisitos del greening (una vez que se hayan tenido en cuenta los criterios de exención), así como los cambios que se produzcan en el manejo de las tierras agrarias"[43].

Por lo tanto, la PAC ofrece una serie de instrumentos y medidas con distinto nivel de ambición y de impacto, para apoyar la adopción de iniciativas para la mitigación del cambio climático, que se determinan principalmente a nivel nacional y/o regional. Muchas de ellas se prestan en forma de apoyo financiero a los productores y gestores de fincas para cumplir ciertas condiciones, que pueden o no implicar cambios en sus prácticas actuales, particularmente en el caso del componente del greening. Sobre la base de los requisitos legales, la compensación financiera y otras condiciones, el productor o gestor de fincas decide si aplicar, y cómo, muchos de estos instrumentos y medidas.

En el caso de las medidas agroambientales, en el marco de los PDR, corresponde a los Estados Miembros decidir sobre todo hasta qué punto tales medidas se destinarán a alcanzar los objetivos climáticos. Estas medidas, al igual que con otros instrumentos de la PAC, no se dedican exclusivamente a los objetivos climáticos, sino que incluyen otros objetivos como la competitividad, la adaptación al clima, la biodiversidad, la minimización del riesgo de erosión del suelo, la contaminación difusa o las inundaciones. No obstante, el diseño y, en particular, el enfoque plurianual de los PDR se considera el más rentable en la mayoría de los Estados Miembros. Esto se debe a su alto potencial de mitigación combinado con muchos otros beneficios ambientales y económicos. Uno de los motivos de este enfoque es la posible reticencia de los Estados Miembros a poner en práctica medidas que sólo estén diseñadas para la mitigación del cambio climático. Al mismo tiempo, las pruebas que determinen el impacto real de las medidas individuales aplicadas a nivel de explotación siguen teniendo un fundamento limitado. Según un estudio de RICARDO-AEA (2016), es de suma importancia encontrar una manera de utilizar el Marco Común de Seguimiento y Evaluación (CMEF) de la PAC para reconocer e informar sobre los efectos de la mitigación, incluso en aquellas medidas de la PAC cuyo principal objetivo no sea la mitigación del cambio climático.

6.9.3. AVANZANDO HACIA UNA PAC QUE INCENTIVE Y RECOMPENSE LOS ENFOQUES BASADOS EN SISTEMAS AGRARIOS

A pesar de que el 30% del gasto de la PAC se destina a la acción medioambiental y climática, es cierto que muchos aspectos de la actual PAC carecen de una verdadera ambición paramotivar a los productores y administradores de tierras a cambiar hacia prácticas más respetuosas con el clima. Sin embargo, con los incentivos adecuados, la PAC tiene un gran potencial para hacer que la producción agraria europea sea más respetuosa con el clima como parte de una agenda de sostenibilidad más amplia en el sector agroalimentario. En lugar de asignar el dinero principalmente para acciones individuales, los pagos deben dirigirse a explotaciones con enfoques holísticos y hacia aquellos productores que inherentemente promueven la sostenibilidad ambiental y socioeconómica de sus propias explotaciones, regiones y vecinos. Dar prioridad al dinero público para un enfoque de sistemas agrarios permitiría a los productores tomar decisiones acertadas sobre todos los aspectos relacionados con la sostenibilidad, para su explotación agraria en conjunto y en colaboración con otros productores, y al mismo tiempo responder a las expectativas de la sociedad.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

ADOPTAR UN ENFOQUE SISTÉMICO PARA REDUCIR LAS EMISIONES DE GEI PROCEDENTES DE LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS Y PARA INICIAR LA TRANSICIÓN HACIA SISTEMAS ALIMENTARIOS SOSTENIBLES

Un enfoque sistémico es esencial para reducir las emisiones de GEI vinculadas a la producción y al consumo de alimentos en la UE, para ayudar al sector agrario a adaptarse al cambio climático sin poner en peligro la seguridad en el abastecimiento de alimentos, y para alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible; en particular sobre la restauración de los servicios ecosistémicos. Un enfoque fragmentadoo un enfoque único sobre la mitigación de riesgos conducen a una mayor industrialización de la agriculturaeuropea y a una pérdida de los medios de vida y de compromisos ambientales de los productores.

Es inevitable que la producción agroalimentaria tenga efectos sobre el medio ambiente. Sin embargo, la producción agraria ecológica puede reducir esos efectos en comparación con la convencional. La mitigación del cambio climático no es (y no debe ser) el objetivo primordial de la producción ecológica, pero el aumento de la conversión a ecológico puede contribuir a la reducción de las emisiones de GEI, al tiempo que aporta importantes beneficios, como una mayor resiliencia del sistema a los efectos del cambio climático, manteniendo o mejorando la biodiversidad en tierras de cultivo, conservando la fertilidad de los suelos, reduciendo la eutrofización y la contaminación del agua, y mejorando la seguridad en el abastecimiento de alimentos y la soberanía de los productores.

Un aumento lineal de la presencia de la producción ecológica en la superficie agraria de la UE, del 6% en 2016 al 50% en 2030, reduciría o compensaría las emisiones acumuladas de GEI de la producción agraria durante ese periodo en un 7,5-8,5%, mediante el aumento del secuestro de carbono en el suelo (-5,5%) y la reducción de la proporción de fertilizantes nitrogenados aplicados (entre -2 y -3%). También conduciría a una reducción de las emisiones vinculadas a la producción de fertilizantes minerales, equivalente al 4-5% de las emisiones relacionadas con la agricultura. Además, un mayor uso de los pastos europeos y la reducción de la dependencia de materias primas importadas, reducirían significativamente las emisiones vinculadas a la producción de piensos y al cambio del uso de la tierra, en los países donde se producen esos piensos.

Sin embargo, estos beneficios podrían producirse a costa de la reducción de los rendimientos agrarios, lo que significa que se necesitaría más superficie para producir la misma cantidad de productos. Por tanto, una mayor presencia de producción ecológica y de ganadería basada en pastos debería ir de la mano de cambios en los patrones de consumo de los alimentos, incluyendo un cambio hacia dietas basadas en proteína vegetal y una reducción en el desperdicio de alimentos. Todo lo relacionado con lo que se produce para satisfacer las necesidades humanas y lo que se produce para findes de producción intermedia (por ejemplo, piensos para el ganado), y lo que se desperdicia entre el campo y la cocina, debe formar parte de la discusión.

APOYAR EL PASTOREO SOSTENIBLE EN PASTOS BIEN MANEJADOS

Al adoptar una visión completa de los sistemas agroalimentarios, la combinación de producción ecológica y ganadería basada en pastos con menores volúmenes de producción total, se adapta bien a la mayoría de los indicadores ambientales, y conduce a menores emisiones de GEI. Esto se logra principalmente por la reducción del volumen total de emisión debido a la disminución del número de animales, y por la menor cantidad de nitrógeno aportado. Por lo tanto, debería apoyarse la producción basada en pastos con cargas ganaderas adecuadas para los rumiantes, y minimizarse las importaciones de materias primas para piensos concentrados; lo que contribuiría también a la reducción de los niveles de nitrógeno.

La producción ganadera podría orientarse hacia el pastoreo sostenible en pastos bien gestionados, utilizando una serie de medidas relacionadas con los índices de población:

- Fortalecer la legislación sobre el bienestar animal y su aplicación, para garantizar que el número de animales sea proporcional a la capacidad del terreno.
- Realizar obligatoriamente evaluaciones de impacto ambiental si se plantea la ampliación de rebaños o establos en zonas con censos ganaderos ya elevados.
- Instaurar un impuesto a las explotaciones con cargas ganaderas superiores a 2 unidades de ganado por hectárea (UGM/ha) (conforme a la Directiva sobre Nitratos).
- Sólo deberían apoyarse las inversiones en instalaciones ganaderas que fuesen adecuadas para elevar las condiciones de bienestar de los animales a un nivel comparable al del modelo ecológico (y sólo para sistemas ganaderos con menos de 2 UGM/ha).

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Campañas de información para una alimentación saludable con menos productos de origen animal, pero de mayor calidad, y preferentemente de producción ecológica.

La reducción de la producción de la UE debe ir acompañada de una reducción del consumo para garantizar efectos positivos netos sobre la sostenibilidad y evitar las emisiones debidas a la sustitución de las importaciones por un aumento del consumo interno.

REDUCIR LAS EMISIONES POR LA FERTILIZACIÓN DE SUELOS

Las emisiones distintas del CO_2, que se encuentran en segundo lugar en importancia, son las del óxido nitroso procedente de los suelos fertilizados. Esas emisiones se relacionan directamente con el empleo de nitrógeno. Por tanto, una reducción general de los aportes de nitrógeno reduciría esas emisiones, pero también reduciría la eutrofización y, además, tendría efectos beneficiosos sobre la biodiversidad. La Directiva sobre Nitratos ya ha sido bastante eficaz en este sentido, pero la acción de la UE en materia de clima debería apoyar específicamente otras medidas para reducir los aportes de nitrógeno en las tierras agrarias. La agricultura ecológica es un sistema de producción con un significativo potencial en este sentido, ya que sus niveles de nitrógeno por hectárea suelen ser inferiores a los de los sistemas no ecológicos.

Sin embargo, se necesitan incentivos específicos para alcanzar objetivos ambiciosos de reducción del excedente de nitrógeno en toda la UE, con las correspondientes reducciones de emisiones de GEI. Para ello, podría establecerse un impuesto sobre el nitrógeno; éste se aplicaría si el equilibrio de nitrógeno se desviara más allá de un cierto umbral sobre un balance de nitrógeno equilibrado, por ejemplo, más allá del 10% de desviación positiva sobre éste. Los detalles y el nivel de este impuesto tendrían que ser cuidadosamente diseñados. Con respecto a la producción de monogástricos, el impuesto sobre el excedente de nitrógeno tendría que diseñarse de tal manera que tratara adecuadamente los flujos de nitrógeno y su eliminación de las unidades de producción monogástricas.

ADAPTAR INDICADORES Y MEDIDAS DE ÉXITO

Medir los resultados y los impactos de la producción agraria a través de criterios únicos, como se hace normalmente - por ejemplo, rendimientos de cultivos específicos, emisiones de GEI por kilogramo de producto - no tiene en cuenta las externalidades negativas, y tienden a favorecer enfoques de "eficiencia", monocultivos industriales a gran escala y sistemas ganaderos industriales que pueden lograr altos rendimientos a través del uso intensivo de insumos, tales como los fertilizantes nitrogenados sintéticos y los piensos concentrados. Los sistemas diversificados están, por definición, orientados a producir diversos productos, a la vez que ofrecen una serie de beneficios ambientales y sociales dentro y fuera de la explotación, con externalidades negativas reducidas y una menor dependencia de insumos externos (por ejemplo, combustibles fósiles).

Para evaluar la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos, es crucial complementar las medidas de eficiencia con aspectos más sistémicos que permitan abordar los niveles generales de producción (a menudo enmarcados bajo la "suficiencia"), así como el papel que ciertos recursos desempeñan en un contexto de sistemas alimentarios (a menudo enmarcados bajo la "coherencia").

Las preocupaciones ambientales - como la pérdida de nitratos hacia las aguas subterráneas o de biodiversidad por la fertilización excesiva y el sobrepastoreo - son los motivos principales que hay detrás de las normas de producción ecológica en relación a la carga ganadera, que la limitan a 2 UGM/ha en la mayoría de las zonas productivas. Otro de los motivos es el bienestar de los animales, ya que una menor carga ganadera ofrece mayor libertad de movimiento a los animales. Por tanto, el propósito mismo del paradigma ecológico es producir menos ganado y aumentar la proporción de cultivos para el consumo humano.

Éste es el papel de la producción ganadera ecológica en el debate sobre la mitigación del cambio climático, y debe hacerse énfasis en que esas evaluaciones son inevitablemente más complejas que las relacionadas únicamente con la intensidad de las emisiones por kilogramo de producto. Para lograr sistemas verdaderamente sostenibles, debe adoptarse toda esta perspectiva del sistema alimentario, incluido el consumo y el uso óptimo de los recursos disponibles, como los pastos, complementando las evaluaciones parciales que se centran solamente en la eficiencia mediante la medición de las emisiones de GEI por kilogramo de producto.

Además, para reducir eficazmente las emisiones de GEI de la producción agraria, es necesario tener en cuenta las emisiones que se producen fuera del sector agrario, como son las vinculadas a la producción de fertilizantes minerales. En el caso de la producción ganadera, las emisiones procedentes del uso de la tierra y del cambio de uso de esta, vinculadas a la producción de piensos concentrados o a la conversión de bosques en pastos o en cultivos herbáceos, deberían contabilizarse e incluirse en los análisis del ciclo de vida.

CONSIDERAR UN CONJUNTO MÁS AMPLIO DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN, DIRIGIDAS TAMBIÉN A LA DEMANDA

En vez de un modelo intensivo basado en la exportación, la UE debería promover la producción de carne de calidad, teniendo en cuenta que el sector ganadero es esencial para el ciclo de los nutrientes y para optimizar el aprovechamiento de los pastos. Al abordar la mitigación en la producción agraria, la UE y los gobiernos nacionales también deberían participar explícitamente en un debate sobre el papel del consumo y el desperdicio de alimentos. Deberían tomarse medidas para sensibilizar a los consumidores sobre los beneficios de una dieta sostenible, en la que las proporciones de carne, pescado, frutas, verduras, pan, grasa, azúcar o sal cuenten con un equilibrio razonable entre sentido común y placer.

Las dietas sostenibles implican consumir menos productos de origen animal, pero producidos de manera más sostenible. Para mejorar la sostenibilidad de los sistemas de producción animal, es necesario promover cargas ganaderas adecuadas en las fincas, detener los monocultivos de soja y maíz y el uso de plaguicidas asociados a ellos, aplicar y verificar normas estrictas para los mataderos, y pagar un precio justo a los productores. Tales cambios en el consumo son importantes para evitar que el cambio a la producción ecológica y a la producción animal basada en pastos, con niveles inferiores de producción, conduzca a un aumento de las importaciones y a los efectos de las emisiones y del cambio en el uso de la tierra.

MANTENER LA AMBICIÓN EN EL REGLAMENTO DE REPARTO DEL ESFUERZO Y EN LA PROPUESTA LULUCF

El sector agrario de la UE debería ser más ambicioso respecto a la reducción de emisiones, lo que podría impulsar las inversiones y el desarrollo de una hoja de ruta a largo plazo hasta 2050 para la mitigación y la adaptación, y para otros impactos ambientales de la producción agraria.

Podría justificarse un cierto nivel de flexibilidad para la producción agraria de los Estados Miembros que tengan una elevada proporción de emisiones en el sector agrario, pero el elevado grado de flexibilidad que actualmente concede la propuesta de la Comisión implica que la disminución esperada para la producción agraria de la UE sea muy escasa en su conjunto (del orden del 6-7%). Ese nivel de flexibilidad fue propuesto explícitamente por la Comisión para evitar cualquier efecto en el nivel de producción, especialmente en el sector ganadero, y en los precios.

La contabilización del secuestro de carbono del suelo en tierras de cultivo y pastos es relevante y coherente con un enfoque más sistémico. Los suelos son fundamentales para regular las emisiones y el ciclo del CO_2 y de otros gases de efecto invernadero. Un apropiado uso de la tierra y una adecuada gestión del suelo conducen a una mejora de la calidad del suelo y de la fertilidad, pueden ayudar a compensar el aumento del CO_2 atmosférico y pueden mejorar la resiliencia del sistema. Permitir a los Estados Miembros compensar un determinado nivel de emisiones con el secuestro de carbono en el suelo podría impulsar las medidas necesarias para mejorar la situación de los suelos europeos, lo que también produciría efectos secundarios positivos para la adaptación y la productividad.

Por lo tanto, la flexibilidad debería limitarse al secuestro del carbono en el suelo, a los determinados elementos del paisaje (por ejemplo, setos, árboles asilados) y a los sistemas agroforestales, y excluir la compensación forestal pura. La forestación puede tener efectos perjudiciales para la biodiversidad y el medio ambiente, ya que a menudo se realiza en tierras agrarias, como un monocultivo de especies foráneas que crea problemas a la fauna y flora de la zona. Las medidas de mitigación en el sector LULUCF no deberían poner en peligro la biodiversidad, sino ser coherentes con los objetivos de la UE en materia de biodiversidad.

Se espera que el sumidero de LULUCF de la UE disminuya para 2030 y más adelante, debido al aumento de la producción forestal. Pero el secuestro de carbono en el sector de la tierra tiene un papel crucial que desempeñar para cumplir el objetivo a largo plazo del acuerdo de París. Por consiguiente, la UE debería fijar un objetivo de emisiones de LULUCF a nivel UE, más ambicioso que la norma de no-débito de nivel nacional. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que el secuestro de carbono en el suelo no es permanente y que la capacidad del sumidero puede perderse nuevamente si las prácticas de manejo beneficiosas cambian hacia las menos beneficiosas. Por otra parte, la dinámica de saturación cuando los suelos alcanzan un nuevo equilibrio con respecto a los contenidos de carbono del suelo da lugar a que el secuestro adicional tienda a cero, generalmente después de unas pocas décadas.

COMPROMETERSE CON UNA TRANSICIÓN ALIMENTARIA HACIA LA AGROECOLOGÍA

La UE debería comprometerse en una transición de los sistemas agroalimentarios equivalente a la transición energética, y dirigir la producción agraria hacia enfoques agroecológicos como

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

la producción ecológica y la agrosilvicultura (Hilbeck et al., 2015). Una transición alimentaria hacia la agroecología puede ayudar a la UE a cumplir sus compromisos de llevar a cabo la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Existe la necesidad urgente de realizar una transición de los sistemas agroalimentarios existentes a sistemas agroecológicos sostenibles.

A nivel nacional y europeo hay ausencia de un apoyo político amplio, de marcos regulatorios y de incentivos económicos apropiados - o están apenas en sus inicios. Así como los sistemas industriales de monocultivo mecanizados que transformaron la producción agraria global de la posguerra que sólo pudieron ser instalados gracias a inversiones públicas masivas y a los esfuerzos concertados de todos los segmentos relevantes de la sociedad, también la próxima transformación de la producción agraria requerirá un esfuerzo concertado similar para alcanzar su éxito - un esfuerzo que involucre ciencia, investigación y tecnología, combinados con políticas adecuadas e incentivos económicos.

Deben proporcionarse fondos y crearse oportunidades para extender los mejores sistemas agroecológicos e integrarlos en una cadena de suministro y de valor coherente. La UE y los gobiernos nacionales deben apoyar el desarrollo de los sistemas agroalimentarios regionales. El trabajo de capacitación y extensión para la producción agroecológica y el comercio justo debe integrarse en los programas de formación académica y profesional. Ahora se necesitan inversiones significativas para investigar y desarrollar nuevos paradigmas económicos que penalicen los modelos empresariales que contribuyan a la degradación ambiental y recompensen a quienes protejan y promuevan la biodiversidad, y eliminen la contaminación ambiental y otras prácticas perjudiciales. Los precios de los productos finales deben reflejar los verdaderos costos de producción mediante la internalización de todas las externalidades, como la pérdida de biodiversidad, la contaminación del agua y las emisiones de GEI. Una transición alimentaria hacia la agroecología supone el desarrollo de un marco político comunitario más coherente, complementario y consistente.

INCORPORAR SISTEMAS AGRARIOS RESPETUOSOS CON EL MEDIO AMBIENTE Y EL CLIMA EN EL MARCO DE LA PAC

Una nueva PAC, alineada con la Agenda 2030 de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible (Falkenberg, 2016) y centrada en incentivar y recompensar los resultados tangibles, ambientales y sociales de la producción agraria, ayudaría a mantener a los productores en activo, proporcionando alimentos de alta calidad y contribuyendo a los objetivos de la UE en materia de viabilidad rural, cambio climático y medio ambiente. Con este fin, las sucesivas reformas deberían orientar la PAC hacia un nuevo modelo de pagos agrarios basado en resultados agroecológicos.

La incorporación de fondos públicos para bienes públicos requeriría que los responsables políticos realizaran cambios fundamentales en la actual PAC mediante la introducción de un modelo de pago emblemático para estimular los servicios ambientales y socioeconómicos prestados a nivel de explotación. Este modelo de pago emblemático compensaría el esfuerzo de los productores para mitigar y adaptarse al cambio climático, pero también el realizado para ofrecer otros bienes públicos relacionados con la biodiversidad, la calidad del suelo y del agua, el capital social y la viabilidad del campo.

Sería más eficiente abordar la acción climática a través de un enfoque de resultados agroecológicos con múltiples objetivos, ya que captaría de una manera óptima las sinergias entre dichos objetivos.

ESTABLECER UN PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN Y EJECUCIÓN PARA LA TRANSICIÓN DE LOS SISTEMAS ALIMENTARIOS DE EUROPA

Para lograr una seguridad alimentaria y nutricional, y una producción agraria sostenible en la UE, es necesaria una transición del sistema agroalimentario. Diversos factores de bloqueo entorpecen el cambio del sistema alimentario dominante. Es necesario rediseñar las políticas a nivel local y mundial, integrarlas mejor, crear nuevos sistemas agrarios basados en enfoques ecológicos, establecer nuevas cadenas de suministros y adaptarse a los sistemas de innovación, incluyendo la necesidad extender la formación. Dado el gran número de actores involucrados y las muchas interacciones en los sistemas agroalimentarios, esta transición no puede ser abordada con un solo proyecto. IFOAM UE pide un programa emblemático con un presupuesto considerable, que sea capaz de hacer avances significativos en la transición de los sistemas agroalimentarios europeos. Dicho programa debería fomentar el intercambio de ideas entre el sector agroalimentario ecológico y el convencional. El programa emblemático debería incluir acciones de apoyo que traduzcan los resultados de los proyectos financiados en opciones normativas.

MEJORAR LA DISPONIBILIDAD DE DATOS

Todavía hay mucha incertidumbre sobre cuál es el potencial exacto de mitigación de las prácticas agrarias cuando se trata de números específicos y detallados. Es importante aumentar la recopilación de datos y la investigación, pero incluso en esta situación de predominio de incertidumbre en muchos aspectos, hay algunos resultados claros y sólidos que proporcionan una base para la mitigación en la producción agraria. Una disminución del número de animales y de aportes de nitrógeno, un mayor uso de fertilizantes orgánicos, y una optimización de las rotaciones de cultivos, reducen las emisiones de metano derivadas de la fermentación entérica y del manejo del estiércol, y las de óxido nitroso de los suelos fertilizados, y eleva la retención de carbono en el suelo. Estos mecanismos deberían sentar las bases de cualquier estrategia de mitigación del cambio climático en la producción agraria, y deben ser apoyados sin necesidad de esperar la publicación de más resultados científicos. Con algunos de estos mecanismos se reducen los volúmenes de producción, por lo que resulta indispensable que se combinen con medidas que fomenten un menor consumo de productos animales y una disminución del desperdicio de alimentos.

REFERENCIAS

- AGUILERA, E., LASSALETTA, L., GATTINGER, A. & GIMENO, B. S. 2013a. Managing soil carbon for climate change mitigation and adaptation in Mediterranean cropping systems: A metaanalysis. Agriculture, Ecosystems & Environment, 168, 25-36.
- AGUILERA, E., LASSALETTA, L., SANZ-COBENA, A., GARNIER, J. & VALLEJO, A. 2013b. The potential of organic fertilizers and water management to reduce N2O emissions in Mediterranean climate cropping systems. A review. Agriculture, Ecosystems & Environment, 164, 32-52.
- AZADI, H., SCHOONBEEK, S., MAHMOUDI, H., DERUDDER, B., DE MAEYER, P. & WITLOX, F. 2011. Organic agricultura and sustainable food production system: Main potentials. Agriculture, Ecosystems & Environment, 144, 92-94.
- BADGLEY, C., MOGHTADER, J., QUINTERO, E., ZAKEM, E., CHAPPELL, M. J., AVILES-VAZQUEZ, K., SAMULON, A. & PERFECTO, I. 2007. Organic agriculture and the global food supply. Renewable Agriculture and Food Systems, 22, 86-108.
- BAILEY, A., LANG, T. & SCHOEN, V. 2016. Does the CAP still fit? : Food Research Collaboration Policy Brief.
- BARAŃSKI, M., ŚREDNICKA-TOBER, D., VOLAKAKIS, N., SEAL, C., SANDERSON, R., STEWART, G. B., BENBROOK, C., BIAVATI, B., MARKELLOU, E., GIOTIS, C., GROMADZKA-OSTROWSKA, J., REMBIAŁKOWSKA, E., SKWARŁO-SOŃTA, K., TAHVONEN, R., JANOVSKÁ, D., NIGGLI, U., NICOT, P. & LEIFERT, C. 2014. Higher antioxidant and lower cadmium concentrations and lower incidence of pesticide residues in organically grown crops: a systematic literature review and meta-analyses. British Journal of Nutrition, 112, 794-811.
- BELLARBY, J., FOEREID, B. & HASTINGS, A. 2008. Cool farming: Climate impacts of agriculture and mitigation potential. Greenpeace International, Amsterdam.
- BELLARBY, J., TIRADO, R., LEIP, A., WEISS, F., LESSCHEN, J. P. & SMITH, P. 2013. Livestock greenhouse gas emissions and mitigation potential in Europe. Global change biology, 19, 3-18.
- BENBROOK, C. M. 2012. Impacts of genetically engineered crops on pesticide use in the U.S. -- the first sixteen years. Environmental Sciences Europe, 24, 24.
- BENBROOK, C. M. 2016. Trends in glyphosate herbicide use in the United States and globally. Environmental Sciences Europe, 28, 3.
- BILLETER, R., et al., 2008. Indicators for biodiversity in agricultural landscapes: a pan-European study. J. Appl. Ecol. 45, 141–151. doi:10.1111/j.1365-2664.2007.01393.x
- BOHAN, D. A., BOFFEY, C. W. H., BROOKS, D. R., CLARK, S. J., DEWAR, A. M., FIRBANK, L. G., HAUGHTON, A. J., HAWES, C., HEARD, M. S., MAY, M. J., OSBORNE, J. L., PERRY, J. N., ROTHERY, P., ROY, D. B., SCOTT, R. J., SQUIRE, G. R., WOIWOD, I. P. & CHAMPION, G. T. 2005. Effects on weed and invertebrate abundance and diversity of herbicide management in genetically modified herbicide-tolerant winter-sown oilseed rape. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, 272, 463.
- BROOKS, D. R., BOHAN, D. A., CHAMPION, G. T., HAUGHTON, A. J., HAWES, C., HEARD, M. S., CLARK, S. J., DEWAR, A. M., FIRBANK, L. G., PERRY, J. N., ROTHERY, P., SCOTT, R. J., WOIWOD, I. P., BIRCHALL, C., SKELLERN, M. P., WALKER, J. H., BAKER, P., BELL, D., BROWNE, E. L., DEWAR, A. J. G., FAIRFAX, C. M., GARNER, B. H., HAYLOCK, L. A., HORNE, S. L., HULMES, S. E., MASON, N. S., NORTON, L. R., NUTTALL, P., RANDLE, Z., ROSSALL, M. J., SANDS, R. J. N., SINGER, E. J. & WALKER, M. J. 2003. Invertebrate responses to the management of genetically modified herbicide–tolerant and conventional spring crops. I. Soil-surface-active invertebrates. Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences, 358, 1847.
- BRYNGELSSON, D., WIRSENIUS, S., HEDENUS, F. & SONESSON, U. 2016. How can the EU climate targets be met? A combined analysis of technological and demand-side changes in food and agriculture. Food Policy, 59, 152-164.
- Climate Analytics, 2016. What does the Paris Climate Agreement mean for Finland and the European Union? Technical Report, June 2016. Disponible en: http://climateanalytics. org/files/ca_paris_agreement_finland_eu.pdf
- CROWDER, D. W. & REGANOLD, J. P. 2015. Financial competitiveness of organic agriculture on a global scale. Proceedings of the National Academy of Sciences, 112, 7611-7616.
- CUYPERS, D., GEERKEN, T., GORISSEN, L., LUST, A., PETERS, G., KARSTENSEN, J., PRIELER, S., FISHER, G., HIZSNYIK, E. & VAN VELTHUIZEN, H. 2013. The impact of EU consumption on deforestation: Comprehensive analysis of the impact of EU consumption on deforestation. Brussels: European Union (Technical Report–2013–063).
- DANILA, A. M., FERNANDEZ, R., NTEMIRI, S., MANDL, N. & RIGLER, E. 2016. Annual European Union greenhouse gas inventory 1990–2014 and inventory report 2016: Submission to the UNFCCC Secretariat. EEA Report No 15/2016. European Commission, DG Climate Action, European Environment Agency, Brussels.
- DE PONTI, T., RIJK, B. & VAN ITTERSUM, M. K. 2012. The crop yield gap between organic and conventional agriculture. Agricultural Systems, 108, 1-9.

- DEIKE, S., PALLUTT, B. & CHRISTEN, O. 2008. Investigations on the energy efficiency of organic and integrated farming with specific emphasis on pesticide use intensity. European Journal of Agronomy, 28, 461-470.
- DURMIC, Z., MOATE, P., ECKARD, R., REVELL, D., WILLIAMS, R., VERCOE, P. 2014, In vitro screening of selected feed additives, plant essential oils and plant extracts for rumen methane mitigation, Journal of the Science of Food and Agriculture 94(6): 1191-1196.
- EEA 2016. Annual European Union greenhouse gas inventory 1990–2014 and inventory report 2016. European Environmental Agency EEA.
- EUROPEAN COMMISSION. 2016a. The CAP: direct support "greening" [Online]. European Union, Brussels. Disponible en: http://ec.europa.eu/agriculture/direct-support/greening/index_en.htm (Accessed 30/06/2016).
- EUROPEAN COMMISSION. 2016b. Climate action: Climate strategies & targets [Online]. Disponible en: http://ec.europa. eu/clima/policies/strategies/index_en.htm (Accessed 30/06/2016).
- EUROPEAN COMMISSION. 2016c. Effort Sharing Decision [Online]. European Union, Brussels. Disponible en: http://ec.europa. eu/clima/policies/effort/index_en.htm (Accessed 30/06/2016).
- EUROPEAN COMMISSION. 2016d. The EU Emissions Trading System (EU ETS) [Online]. European Union, Brussels. Disponible en: http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/index_en.htm (Accessed 30/06/2016).
- EUROPEAN COMMISSION 2016e. Impact Assessment accompanying the document on the inclusion of greenhouse gas emissions and removals from land use, land use change and forestry into the 2030 climate and energy framework and amending Regulation No 525/2013 of the European Parliament and the Council on a mechanism for monitoring and reporting greenhouse gas emissions and other information relevant to climate change.
- EUROPEAN COMMISSION 2016f. Impact Assessment accompanying the Proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on binding annual greenhouse gas emission reductions by Member States from 2021 to 2030 for a resilient Energy Union and to meet commitments under the Paris Agreement and amending Regulation No 525/2013 of the European Parliament and the Council on a mechanism for monitoring and reporting greenhouse gas emissions and other information relevant to climate change. Brussels.
- EUROPEAN COMMISSION, E. 2012. The Common Agricultural Policy: a story to be continued.
- EUROPEAN COMMISSION, E. 2013. Overview of CAP Reform 2014-2020. Agricultural Policy Perspectives Brief N°5* / December 2013.
- EUROPEAN COUNCIL 2013. 529/2013/EU of the European Parliament and of the Council of 21 May 2012 on accounting rules on greenhouse gas emissions and removals resulting form activities relating to land use, land-use change and forestry (LULUCF) and on information concerning actions relating to those activities. Official Journal of the European Union, Brussels.
- EUROPEAN ECONOMIC COMMUNITIES 1991. Council Directive 91/676/EEC of 12 December 1991 concerning the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources. Official Journal of the European Communities, 375, 12.
- EUROPEAN UNION 2016. Agriculture and LULUCF in the 2030 Framework – Final Report. Prepared by ICF Consultation Limited, Alterra, COWI, Ecological Institute and Umweltbundesamt GmbH, London.
- EUROSTAT. 2016a. Agri-environmental indicator – mineral fertiliser consumption [Online]. Disponible en: http://ec.europa.eu/ eurostat/statistics-explained/index.php/Agri-environmental_indicator_-_mineral_fertiliser_consumption.
- EUROSTAT. 2016b. Agriculture - greenhouse gas emission statistics [Online]. Disponible en: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Agriculture_-_greenhouse_ gas_emission_statistics (Accessed 5/7/2016).
- EUROSTAT. 2016c. Statistics Explained: Organic farming statistics [Online]. Disponible en: http://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php/Organic_farming_statistics#Further_Eurostat_information(Accessed 28/10/2016)
- FALKENBERG, K. 2016. Sustainability Now! A European Vision for Sustainability. EPSC Strategic Notes.
- FAO 2013a. Food Wastage Footprint - Impacts on Natural Resources. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations FAO.
- FAO 2013b. Food Wastage Footprint - Toolkit. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations FAO.
- FAO 2016. The Agriculture Sectors in the Intended Nationally Determined Contributions: Analysis. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- FAOSTAT. 2016. Food and Agriculture Organization of the United Nations Statistics Division: Official Homepage [Online]. Available: http://faostat3.fao.org/home/E (Accessed 17/08/2016).

REFERENCIAS

- FERTILIZERS EUROPE 2013. EU fertilizer market key graphs.
- FLIEßBACH, A., OBERHOLZER, H.-R., GUNST, L. & MÄDER, P. 2007. Soil organic matter and biological soil quality indicators after 21 years of organic and conventional farming. Agriculture, Ecosystems & Environment, 118, 273-284.
- 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. & ZAKS, D. P. M. 2011. Solutions for a cultivated planet. Nature, 478, 337-342.
- FRANK, S., SCHMID, E., HAVLÍK, P., SCHNEIDER, U. A., BÖTTCHER, H., BALKOVIČ, J. & OBERSTEINER, M. 2015. The dynamic soil organic carbon mitigation potential of European cropland. Global Environmental Change, 35, 269-278.
- FULLER, R. J., NORTON, L. R., FEBER, R. E., JOHNSON, P. J., CHAMBERLAIN, D. E., JOYS, A. C., MATHEWS, F., STUART, R. C., TOWNSEND, M. C., MANLEY, W. J., WOLFE, M. S., MACDONALD, D. W. & FIRBANK, L. G. 2005. Benefits of organic farming to biodiversity vary among taxa. Biology Letters, 1, 431-434.
- GABRIEL, D., CARVER, S. J., DURHAM, H., KUNIN, W. E., PALMER, R. C., SAIT, S. M., STAGL, S. & BENTON, T. G. 2009. The spatial aggregation of organic farming in England and its underlying environmental correlates. Journal of Applied Ecology, 46, 323-333.
- GABRIEL, D., SAIT, S. M., HODGSON, J. A., SCHMUTZ, U., KUNIN, W. E. & BENTON, T. G. 2010. Scale matters: the impact of organic farming on biodiversity at different spatial scales. Ecology Letters, 13, 858-869.
- GATTINGER, A., Muller, A., HAENI, M., SKINNER, C., FLIESSBACH, A., BUCHMANN, N., MÄDER, P., STOLZE, M., SMITH, P., SCIALABBA, N. E.-H. & NIGGLI, U. 2012. Enhanced top soil carbon stocks under organic farming. Proceedings of the National Academy of Sciences, 109, 18226-18231.
- GAUPP-BERGHAUSEN, M., HOFER, M., REWALD, B. & ZALLER, J. G. 2015. Glyphosate-based herbicides reduce the activity and reproduction of earthworms and lead to increased soil nutrient concentrations. Scientific Reports, 5, 12886.
- GERLACH, F., GRIEB, B. & ZERGER, U. 2013. Sustainable biogás production - A handbook for organic farmers. Sustaingas.
- GOMIERO, T., PAOLETTI, M. G. & PIMENTEL, D. 2008. Energy and Environmental Issues in Organic and Conventional Agriculture. Critical Reviews in Plant Sciences, 27, 239-254.
- GOMIERO, T., PIMENTEL, D. & PAOLETTI, M. G. 2011. Environmental Impact of Different Agricultural Management Practices: Conventional vs. Organic Agriculture. Critical Reviews in Plant Sciences, 30, 95-124.
- GRAINGER, C., BEAUCHEMIN, K. a., 2011. Can enteric methane emissions from ruminants be lowered without lowering their production? Anim. Feed Sci. Technol. 166-167, 308–320.
- HART, K. 2014. The fate of green direct payments in the CAP reform negotiations: the role of the European Parliament. Institute for European Environmental Policy (IEEP), Brussels.
- HART, K., WEINGARTEN, P., POVELLATO, A., PIRZIO-BIROLI, C., BALDOCK, D., OSTENBURG, B., VANNI, F. & BOYES, A. 2011. What tools for the European agricultural policy to encourage the provision of public goods? Report prepared for the European Parliament.
- HILBECK, A., OEHEN, B. (eds) 2015. Feeding the People: Agroecology for nourishing the world and transforming the agri-food system. IFOAM EU, Brussels.
- HIÇ, C., PRADHAN, P., RYBSKI, D. & KROPP, J. P. 2016. Food Surplus and Its Climate Burdens. Environmental Science & Technology, 50, 4269-4277.
- HOLE, D. G., PERKINS, A. J., WILSON, J. D., ALEXANDER, I. H., GRICE, P. V. & EVANS, A. D. 2005. Does organic farming benefit biodiversity? Biological Conservation, 122, 113-130.
- HÜLSBERGEN, H.-J. & RAHMANN, G. (eds.) 2015. Klimawirkungen und Nachhaltigkeit ökologischer und konventioneller Betriebssysteme – Untersuchungen in einem Netzwerk von Pilotbetrieben: Forschungsergebnisse 2013-2014, Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut.
- IFOAM EU. 2015a. FERN - IFOAM EU PRESS RELEASE: New research shows risk of including land use and forests in EU's emission target [Online]. Disponible en: http://www.ifoam-eu.org/en/news/2015/06/16/fern-ifoam-eu-press-release-newresearch- shows-risk-including-land-use-and-forests.
- IFOAM EU. 2015b. IFOAM EU at COP21 - Industrial farming leads to soil degradation, not to soil carbon sequestration [Online]. Disponible en: http://www.ifoam-eu.org/en/news/2015/12/02/ ifoam-eu-cop21-industrial-farming-leads-soil-degradationnot- soil-carbon.
- IPCC 2006. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories - Volume 4: Agriculture, Forestry and Other Land Use. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).
- IPES-FOOD 2016. From uniformity to diversity: a paradigm shift from industrial agriculture to diversified agroecological systems. International Panel of Experts on Sustainable Food systems (IPES-Food).

- KHAN, S. A., MULVANEY, R. L., ELLSWORTH, T. R. & BOAST, C. W. 2007. The Myth of Nitrogen Fertilization for Soil Carbon Sequestration Journal of Environmental Quality, 36, 1821-1832.
- KILCHER, L. 2007. How organic agriculture contributes to sustainable development. Journal of Agricultural Research in the Tropics and Subtropics, Supplement, 89, 31-49.
- KLEVENHUSEN, F., KREUZER, M. & SOLIVA, C. R. 2011. Enteric and manure-derived methane and nitrogen emissions as well as metabolic energy losses in cows fed balanced diets based on maize, barley or grass hay. Animal, 5, 450-461.
- KNAPP, J. R., LAUR, G. L., VADAS, P. A., WEISS, W. P. & TRICARICO, J. M. 2014. Invited review: Enteric methane in dairy cattle production: Quantifying the opportunities and impact of reducing emissions. Journal of Dairy Science, 97, 3231-3261.
- KOLBE, H. Wasserschutz und Ökologischer Landbau. SIGÖLFortbildungskurs Ökologischer Landbau 29, Bad Düben, Freistaat Sachsen, 04.03.2004., 2004.
- KOLBE, H. 2009. Effects of conventional and organic land use types on water protection criteria in Germany. Saechsisches Landesamt fuer Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, D-Dresden, Abteilung Pflanzliche Erzeugung.
- LEIFELD, J. 2016. <div xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">Current approaches neglect possible agricultural cutback under large-scale organic farming. A comment to Ponisio et al.</div&gt. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, 283.
- LORENZ, K. & LAL, R. 2016. Chapter Three – Environmental Impact of Organic Agriculture. In: DONALD, L. S. (ed.) Advances in Agronomy. Academic Press.
- LUGATO, E., BAMPA, F., PANAGOS, P., MONTANARELLA, L. & JONES, A. 2014. Potential carbon sequestration of European arable soils estimated by modelling a comprehensive set of management practices. Global Change Biology, 20, 3557-3567.
- MÄDER, P. & BERNER, A. 2012. Development of reduced tillage systems in organic farming in Europe. Renewable Agriculture and Food Systems, 27, 7-11.
- MARTIN, C., MORGAVI, D. P. & DOREAU, M. 2010. Methane mitigation in ruminants: from microbe to the farm scale. animal, 4, 351-365.
- MATTHEWS, A. 2012. Environmental public goods in the new cap: impact of greening proposals and possible alternatives. Committee on Agriculture and Rural Development, European Parliament, Brussels.
- MEIER, M. S., STOESSEL, F., JUNGBLUTH, N., JURASKE, R., SCHADER, C. & STOLZE, M. 2015. Environmental impacts of organic and conventional agricultural products – Are the differences captured by life cycle assessment? Journal of Environmental Management, 149, 193-208.
- MONDELAERS, K., AERTSENS, J. & HUYLENBROECK, G. V. 2009. A meta-analysis of the differences in environmental impacts between organic and conventional farming. British Food Journal, 111, 1098-1119.
- MONIER, V., MUDGAL, S., ESCALON, V., O'CONNOR, C., ANDERSON, G., MONTOUX, H., REISINGER, H., DOLLEY, P., OGLIVIE, S. & MORTON, G. 2011. Preparatory study on food waste across EU 27. Technical Report (2010-054). European Commission, Paris.
- MULLER, A. 2009. Benefits of organic agriculture as a climate change adaptation and mitigation strategy in developing countries.
- MULLER, A. & AUBERT, C. 2014. The Potential of Organic Agriculture to Mitigate the Influence of Agriculture on Global Warming—A Review. In: BELLON, S. & PENVERN, S. (eds.) Organic Farming, Prototype for Sustainable Agricultures: Prototype for Sustainable Agricultures. Dordrecht: Springer Netherlands.
- MULLER, A., JAWTUSCH, J., GATTINGER, A., GÖLTHENBOTH, F. & OLESEN, J. 2011. Mitigating Greenhouse Gases in Agriculture-A challenge and opportunity for agricultural policies. Report commissioned by Brot für die Welt "(Germany), Brot für alle "(Switzerland), Dan-ChurchAid (Denmark) and Church of Sweden, Brot für die Welt, Stuttgart.
- MULLER, A., OSMAN-ELASHA, B. & ANDREASEN, L. 2013. The potential of organic agriculture for contributing to climate change adaptation. In: HALBERG, N. & Muller, A. (eds.) Organic Agriculture for Sustainable Livelihoods. Routledge.
- MULLER, A., Schader, C., El-Hage Scialabba, N., Hecht, J., Isensee, A., Erb, K.-H., Smith, P., Klocke, K., Leiber, F., Stolze, M. and Niggli, U., 2016, Strategies for feeding the world more sustainably with organic agriculture, submitted and under review in revised form
- MULVANEY, R. L., KHAN, S. A. & ELLSWORTH, T. R. 2009. Synthetic Nitrogen Fertilizers Deplete Soil Nitrogen: A Global Dilemma for Sustainable Cereal Production. Journal of Environmental Quality, 38, 2295-2314.
- NIGGLI, U., FLIESSBACH, A., HEPPERLY, P. & SCIALABBA, N. 2009. Low Greenhouse Gas Agriculture: Mitigation and Adaptation Potential of Sustainable Farming Systems. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).

REFERENCIAS

- O'MARA, F. Greenhouse gas production from dairying: Reducing methane production. Advances in dairy technology: proceedings of the Western Canadian Dairy Seminar, 2004. Advances in Dairy Technology, Volume 16, 295-309.
- PARDO, G., MORAL, R., AGUILERA, E. & DEL PRADO, A. 2015. Gaseous emissions from management of solid waste: a systematic review. Global Change Biology, 21, 1313-1327.
- PÉREZ DOMÍNGUEZ, I., FELLMANN, T., WEISS, F., WITZKE, P., BARREIRO-HURLÉ, J., HIMICS, M., JANSSON, T., SALPUTRA, G. & LEIP, A. 2016. An economic assessment of GHG mitigation policy options for EU agriculture (EcAMPA 2). JRC Science for Policy Report, EUR 27973 EN, 10.2791/843461.
- PIMENTEL, D., HEPPERLY, P., HANSON, J., DOUDS, D. & SEIDEL, R. 2005. Environmental, Energetic, and Economic Comparisons of Organic and Conventional Farming Systems. BioScience, 55, 573-582.
- PONISIO, L. C. & KREMEN, C. 2016. System-level approach needed to evaluate the transition to more sustainable agriculture. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, 283.
- PONISIO, L. C., M'GONIGLE, L. K., MACE, K. C., PALOMINO, J., DE VALPINE, P. & KREMEN, C. 2015. Diversification practices reduce organic to conventional yield gap. Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences, 282, 20141396.
- REGANOLD, J. P. & WACHTER, J. M. 2016. Organic agriculture in the twenty-first century. Nature Plants, 2, 1-8.
- RICARDO-AEA 2016. Effective performance of tools for climate action policy - meta-review of Common Agricultural Policy (CAP) mainstreaming. Report for the European Commission - DG Climate Action.
- ROCHA, M., SFERRA, F., SCHAEFFER, M., ROMING, N., ANCYGIER, A., PARRA, P., CANTZLER, J., COIMBRA, A. & HARE, B. 2016. What does the Paris Climate Agreement mean for Finland and the European Union? Technical Report, June 2016. Climate Analytics, Berlin.
- RUSER, R. & SCHULZ, R. 2015. The effect of nitrification inhibitors on the nitrous oxide (N2O) release from agricultural soils—a review J. Plant Nutr. Soil Sci. , 1-18.
- SCHADER, C., Muller, A., EL-HAGE SCIALABBA, N., HECHT, J., ISENSEE, A., ERB, K.-H., SMITH, P., MAKKAR, H., KLOCKE, P., LEIBER, F., SCHWEGLER, P., STOLZE, M. & NIGGLI, U. 2015. Impacts of feeding less food-competing feedstuffs to livestock on global food system sustainability. Journal of the Royal Society Interface, 12, 20150891.
- SCIALABBA, N. E.-H. & Muller-LINDENLAUF, M. 2010. Organic agriculture and climate change. Renewable Agriculture and Food Systems, 25, 158.
- SEJIAN, V., LAKRITZ, J., EZEJI, T. & LAL, R. 2011. Forage and flax seed impact on enteric methane emission in dairy cows. Res J Vet Sci, 4, 1-8.
- SEUFERT, V., RAMANKUTTY, N. & FOELY, J. A. 2012. Comparing the yields of organic and conventional agriculture. Nature, doi:10.1038/nature11069.
- SHIBATA, M. & TERADA, F. 2010. Factors affecting methane production and mitigation in ruminants. Animal Science Journal, 81, 2-10.
- SKINNER, C., GATTINGER, A., MULLER, A., MÄDER, P., FLIEBBACH, A., STOLZE, M., RUSER, R. & NIGGLI, U. 2014. Greenhouse gas fluxes from agricultural soils under organic and non-organic management — A global meta-analysis. Science of The Total Environment, 468–469, 553-563.
- SMITH, P. 2014. Do grasslands act as a perpetual sink for carbon? Global Change Biology, 20, 2708-2711.
- SMITH, P., BUSTAMANTE, M., AHAMMAD, H., CLARK, H., DONG, H., ELSIDDIG, E. A., HABERL, H., HARPER, R., HOUSE, J. & JAFARI, M. 2014. Agriculture, forestry and other land use (AFOLU). Climate change 2014: mitigation of climate change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press.
- SMITH, P., MARTINO, D., CAI, Z., GWARY, D., JANZEN, H., KUMAR, P., MCCARL, B., OGLE, S., O'MARA, F., RICE, C., SCHOLES, B., SIROTENKO, O., HOWDEN, M., MCALLISTER, T., PAN, G., ROMANENKOV, V., SCHNEIDER, U., TOWPRAYOON, S., WATTENBACH, M. & SMITH, J. 2008. Greenhouse gas mitigation in agriculture. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, 363, 789-813.
- SMITH, P., MARTINO, D., CAI, Z., GWARY, D., JANZEN, H., KUMAR, P., MCCARL, B., OGLE, S., O'MARA, F. & RICE, C. 2007. Agriculture. In 'Climate change 2007: mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change'. (Eds B Metz, OR Davidson, PR Bosch, R Dave, LA Meyer) pp. 497–540. Cambridge University Press: Cambridge, UK.
- ŚREDNICKA-TOBER, D., BARAŃSKI, M., SEAL, C., SANDERSON, R., BENBROOK, C., STEINSHAMN, H., GROMADZKA-OSTROWSKA, J., REMBIAŁKOWSKA, E., SKWARŁO-SOŃTA, K., EYRE, M., COZZI, G., KROGH LARSEN, M., JORDON, T., NIGGLI, U., SAKOWSKI, T., CALDER, P. C., BURDGE, G. C., SOTIRAKI, S.,

STEFANAKIS, A., YOLCU, H., STERGIADIS, S., CHATZIDIMITRIOU, E., BUTLER, G., STEWART, G. & LEIFERT, C. 2016a. Composition differences between organic and conventional meat: a systematic literature review and meta-analysis. British Journal of Nutrition, 115, 994-1011.

- ŚREDNICKA-TOBER, D., BARAŃSKI, M., SEAL, C. J., SANDERSON, R., BENBROOK, C., STEINSHAMN, H., GROMADZKA-OSTROWSKA, J., REMBIAŁKOWSKA, E., SKWARŁO-SOŃTA, K., EYRE, M., COZZI, G., LARSEN, M. K., JORDON, T., NIGGLI, U., SAKOWSKI, T., CALDER, P. C., BURDGE, G. C., SOTIRAKI, S., STEFANAKIS, A., STERGIADIS, S., YOLCU, H., CHATZIDIMITRIOU, E., BUTLER, G., STEWART, G. & LEIFERT, C. 2016b. Higher PUFA and n-3 PUFA, conjugated linoleic acid, α-tocopherol and iron, but lower iodine and selenium concentrations in organic milk: a systematic literatura review and meta- and redundancy analyses. British Journal of Nutrition, 115, 1043-1060.
- STOLZE, M., ZANOLI, R., MEREDITH, S. 2016. Organic in Europe Expanding Beyond a Niche. In: MEREDITH, S. and WILLER, H., eds. Organic in Europe: Prospects and Developments 2016.
- TILMAN, D. & CLARK, M. 2014. Global diets link environmental sustainability and human health. Nature, 515, 518-522.
- TITTONELL, P. 2014. Food Security and Ecosystem Services in a Changing World: It is time for Agroecology. Agroecology for Food Security and Nutrition. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome.
- TUCK, S. L., WINQVIST, C., MOTA, F., AHNSTRÖM, J., TURNBULL, L. A. & BENGTSSON, J. 2014. Land-use intensity and the effects of organic farming on biodiversity: a hierarchical meta-analysis. Journal of Applied Ecology, 51, 746-755.
- TUOMISTO, H. L., HODGE, I. D., RIORDAN, P. & MACDONALD, D. W. 2012. Does organic farming reduce environmental impacts? – A meta-analysis of European research. Journal of Environmental Management, 112, 309-320.
- UN. 2016. The Sustainable Development Goals, United Nations Official Homepage [Online]. Disponible en: https://sustainabledevelopment.un.org/?menu=1300 (Accessed 30/06/2016).
- UNFCCC 2015. ADOPTION OF THE PARIS AGREEMENT: Draft decision_/CP.21 at the COP21. United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC).
- UNFCCC. 2016. Summary of the Paris Agreement. United Nations Framework Convention of Climate Change [Online]. Disponible en: http://bigpicture.unfccc.int/#content-the-parisagreemen (Accessed 30/06/2016).
- VAN DOORN, A., LESSCHEN, J. & KUIKMAN, P. 2012. Next phase of the European Climate Change Programme: Analysis of member states actions to implement the effort sharing decision and options for further community-wide measures-Agriculture sector–Policy case studies report. AEA Technology plc, Didcot.
- VDLUFA (2004): Humusbilanzierung. Methode zur Beurteilung und Bemessung der Humusversorgung von Ackerland. Verband Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungsund Forschungsanstalten.http://www.vdlufa.de/joomla/Dokumente/Standpunkte/08-humusbilanzierung.pdf
- WEIDEMA, B. P., BAUER, C., HISCHIER, R., MUTEL, C., NEMECEK, T., REINHARD, J., VADENBO, C. O. & WERNET, G. 2013. The ecoinvent database: Overview and methodology. Data quality guideline for the ecoinvent database version 3. www.ecoinvent.org.
- WEISS, F. & LEIP, A. 2012. Greenhouse gas emissions from the EU livestock sector: A life cycle assessment carried out with the CAPRI model. Agriculture, Ecosystems & Environment, 149, 124-134.
- WEST, T., POST, W. (2002): Soil organic carbon sequestration rates by tillage and crop rotation: a global data analysis. Soil Science Society of America Journal 66, 1930-1946.
- WESTHOEK, H., LESSCHEN, J. P., ROOD, T., WAGNER, S., DE MARCO, A., MURPHY-BOKERN, D., LEIP, A., VAN GRINSVEN, H., SUTTON, M. A. & OENEMA, O. 2014. Food choices, health and environment: Effects of cutting Europe's meat and dairy intake. Global Environmental Change, 26, 196-205.
- WOLLENBERG, E., RICHARDS, M., SMITH, P., HAVLÍK, P., OBERSTEINER, M., TUBIELLO, F. N., HEROLD, M., GERBER, P., CARTER, S., REISINGER, A., VAN VUUREN, D., DICKIE, A., NEUFELDT, H., SANDER, B. O., WASSMANN, R., SOMMER, R., AMONETTE, J. E., FALCUCCI, A., HERRERO, M., OPIO, C., ROMAN-CUESTA, R., STEHFEST, E., WESTHOEK, H., ORTIZ-MONASTERIO, I., SAPKOTA, T., RUFINO, M. C., THORNTON, P. K., VERCHOT, L., WEST, P. C., SOUSSANA, J. F., BAEDEKER, T., SADLER, M., VERMEULEN, S. & CAMPBELL, B. M. 2016. Reducing emissions from agriculture to meet the 2°C target. Global Change Biology, 1-19.
- ZEIGER, M. & FOHRER, N. 2009. Impact of organic farming systems on runoff formation processes—A long-term sequential rainfall experiment. Soil and Tillage Research, 102, 45-54.

APÉNDICE

Tabla 8: Diferentes medidas de mitigación para el sector agrario. Basado en Muller y Aubert (2014), Bryngelsson et al. (2016), Smith et al. (2008), Pérez Domínguez et al. (2016), RICARDO-AEA (2016).

Medida	Submedida	Potencial para la producción ecológica (Sí/No)	Efecto mitigador
Reducir el gasto energético	Reducción de la calefacción en los invernaderos	Sí, ya lo hacen algunas certificaciones ecológicas como Knospe	Reducción de emisiones
	Uso de maquinaria eficiente energéticamente	Sí	Reducción de emisiones
	Optimización del uso de la maquinaria (Ténicas Agrarias de Precisión)	Sí	Reducción de emisiones
	Reducir/detener el uso de agroquímicos sintéticos	Sí, ya forma parte de la normativa ecológica	Reducción de emisiones
	Utilizar variedades de cultivo resistentes a las plagas para reducir el uso de agroquímicos	Sí	Reducción de emisiones
	Producir/utilizar bioenergía	Sí	Reducción de emisiones
Reducir las emisiones de GEI en el sector ganadero	Uso de 4-5% de lípidos como aditivos alimentarios	Preferiblemente no, ya que los aditivos para piensos están discutidos	Reducción del 15-20% de las emisiones de metano
	Incrementar la proporción de piensos concentrados respecto al forraje	Preferiblemente no, ya está contra los principios de la producción ecológica	Reducción de 1/3 de las emisiones de metano
	Evitar el uso de alimentos concentrados	Sí, ya que el uso de concentrados en producción ecológica ya se encuentra restringido	Reducción de emisiones causadas por la deforestación, el cambio del uso de tierras y las pérdidas de carbono del suelo
	Aumentar la longevidad de las vacas lecheras	Sí	Reducción de las emisiones en un 13% si se duplica el nº de lactaciones
	Aumentar la productividad de leche/carne por animal	Sí, hasta cierto punto (longevidad, doble aptitud, etc.)	Reducción de emisiones
	"Reducir el número de rumiantes y cambiar rumiantes por monogástricos (ej. cerdos y aves de corral)"	Sí	Reducción de emisiones
	Vacunación contra bacterias metanogénicas del rumen	Preferiblemente no, ya que están en contra de los principios de la producción ecológica	Reducción de emisiones
	Seleccionar rumiantes para disminuir las emisiones de metano	Sí	Reducción de emisiones
Reducir las emisiones de GEI del uso de fertilizantes (orgánicos e inorgánicos)	Evitar la producción y uso de fertilizantes sintéticos, y utilizar fertilizantes orgánicos (por ejemplo, mediante la producción ecológica y/o con prácticas agrarias de precisión)	Sí	1-10 kg CO_2eq por kg N y aumenta el carbono orgánico del suelo
	Optimizar el momento de fertilización	Sí	Reducción de emisiones
	Incrementar el uso de leguminosas en las rotaciones de cultivos	Sí, ya se practica con frecuencia en producción ecológica	Aumenta el carbono orgánico del suelo y reduce la necesidad de fertilizantes (cultivos que fijan el N)
	Usar inhibidores de la nitrificación	Preferiblemente no, ya que tales inhibidores están en contra de los principios de la producción ecológica	Reducción de emisiones
	Optimizar el manejo del estiércol (instalaciones de almacenamiento)	Sí	Reduce de 1/3 a 3/4 de emisiones
	Optimizar la producción de compost	Sí	Reducción de emisiones de N_2O
Reducir las emisiones de GEI procedentes del suelo, LULUC y biomasa	Reducir el laboreo	Sí	Indicios de que aumenta el carbono orgánico del suelo
	Implementar áreas agroforestales y retirada de tierras, bandas de protección de bosque, plantación de setos y cubiertas herbáceas permanentes	Sí	Aumenta el carbono orgánico del suelo. En sistemas agroforestales, 3-8 tCO_2-eq/ha/año
	Evitar el drenaje de humedales	Sí	Reducción de emisiones
	Evitar la erosión del suelo mediante cultivos de cobertura/captura	Sí	Reducción de emisiones
	Optimizar las rotaciones de cultivos	Sí	Aumenta el carbono orgánico del suelo en 0,8 tCO_2-eq/ha/año
	Evitar la compactación del suelo	Sí	Reducción de emisiones de N_2O
	Usar biocarbón	Sí, hasta cierto punto: en producción ecológica el carbono en forma de fertilizantes orgánicos es preferible al biocarbón	Aumenta el carbono orgánico del suelo
	Conservar/restaurar humedales y turberas, y prevenir la deforestación y la eliminación árboles de las tierras de cultivo	Sí	Reducción de emisiones
	Evitar la quema de biomasa y residuos de cultivos y dejar los residuos de cultivos en la superficie del suelo	Sí	Reducción de emisiones
Reducir las emisiones de GEI por desperdicio de alimentos	Mejorar el almacenamiento y manejo de los productos alimenticios		Reducción de emisiones

NOTAS FINALES

1. UNFCCC 2015. ADOPTION OF THE PARIS AGREEMENT: Draft decision_/CP.21 at the COP21. United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). Disponible en: https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/l09r01.pdf.

2. Diferentes gases de efecto invernadero contribuyen de manera diferente al calentamiento global. La contribución del metano (CH4) es aproximadamente 30 veces mayor que la del CO2, y la del óxido nitroso es aproximadamente 300 veces mayor. Este factor se utiliza para establecer una métrica común para los gases de efecto invernadero, relacionándolos con la cantidad de CO2 que causaría el mismo calentamiento global. Éste es el equivalente de CO2 (CO2-eq). Así, 1 tonelada de CH4 es aproximadamente igual que 30 tCO2-eq. Se puede encontrar un formulario accesible con más detalles en el blog de FCRN, Martin Persson (http://www.fcrn.org.uk/fcrn-blogs/umpersson/livestock%E2%80%99scarbon-footprint-importance-comparing-greenhouse-gases).

3. EUROPEAN COMMISSION 2016e. Impact Assessment accompanying the document on the inclusion of greenhouse gas emissions and removals from land use, land use change and forestry into the 2030 climate and energy framework and amending Regulation No 525/2013 of the European Parliament and the Council on a mechanism for monitoring and reporting greenhouse gas emissions and other information relevant to climate change. Disponible en: http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52016SC0249.

4. La fermentación entérica sólo ocurre en los rumiantes, y no ocurre en cerdos o pollos. La producción de cerdos y pollos genera emisiones a través de la gestión del estiércol y de las emisiones indirectas de la producción de piensos compuestos.

5. Éstas son emisiones directas de la producción agraria en la contabilidad, pero dentro de ellas hay emisiones directas e indirectas de N_2O por la aplicación de fertilizantes, siendo emitidas éstas últimas sólo después de una serie de pasos (volatilización, etc.) y, las primeras, directamente de los suelos.

6. Estas categorías (pérdidas de carbono en el suelo por cultivos agrícolas y manejo de pastos, conversión de la tierra a zonas de cultivo y pastos), así como emisiones y sumideros de bosques existentes y tierras convertidas en bosques, de suelos gestionados como ecológicos y de conversión de tierras a asentamientos, comprenden las denominadas emisiones y sumideros de "uso de la tierra, cambio del uso de esta y silvicultura" (LULUCF).

7. Los principales países de origen de esas importaciones son Argentina, Brasil y Paraguay. En estos países, el factor de emisión para la deforestación es de unos 400-450 tCO_2-eq/ha (FAOSTAT, http://faostat3.fao.org/download/G2/GF/E); para obtener una primera estimación se aplican, por lo tanto, estos factores de emisión a las áreas presentadas de deforestación materializada.

8. Utilizando un promedio bruto de 4,4 tCO_2-eq/tN para la urea y 8,8 tCO_2-eq/tN para la producción de nitrato de amonio y algunas emisiones adicionales de CO_2 de la aplicación de urea (WEIDEMA, B. P., BAUER, C., HISCHIER, R., MUTEL, C., NEMECEK, T., REINHARD, J., VADENBO, C. O. & WERNET, G. 2013. The ecoinvent database: Overview and methodology. Data quality guideline for the ecoinvent database version 3. www.ecoinvent.org), podemos asumir un promedio de 8 tCO_2-eq/tN a partir de la producción de fertilizantes minerales, suponiendo aproximadamente un 75% de nitratos y un 25% de urea (FERTILIZERS EUROPE, 2013. EU fertilizer market key graphs), incluyendo 0,73 tCO_2-eq/t de urea procedente de la aplicación de urea, es decir, alrededor de 1,3 tCO_2-eq/tN a partir de la aplicación de urea (IPCC, 2006. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories - Volume 4: Agriculture, Forestry and Other Land Use. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), chapter 11). Combinado con el total de unos 10 MtN de fertilizantes minerales utilizados en la UE (EUROSTAT. 2016a. Agri-environmental indicator - mineral fertiliser consumption [Online]. Disponible en: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Agri-environmental_indicator_-_mineral_fertiliser_consumption.), Esto da lugar a 80 $MtCO_2$-eq.

9. Los residuos de alimentos son a menudo depositados en vertederos donde se descomponen en condiciones anaeróbicas, emitiéndose cantidades considerables de metano, o se incineran con insumos adicionales de energía (fósiles), lo que conduce a emisiones de CO_2.

10. En términos absolutos, se trata de 1.100-1.200 $MtCO_2$eq.

11. Sólo están disponibles las cifras de 2008 en la UE-27. En términos absolutos, este porcentaje es de aproximadamente 170 $MtCO_2$-eq. Esto incluye las emisiones relativas a esos volúmenes a lo largo de toda la cadena de valor, incluyendo la producción, y no sólo hasta la fase final de vida; por ejemplo, desechos.

12. En total, alrededor de 500 $MtCO_2$-eq. Esta cantidad de emisiones de la producción sólo es una parte de las emisiones agrarias; las emisiones adicionales que se producen a lo largo de la cadena de valor son comunicadas dentro del conjunto emisiones del sector correspondiente (transporte, industria,

NOTAS FINALES

etc.), y las emisiones al final de su vida útil se contabilizan en el conjunto de emisiones del sector residuos.

13. Se cita la descripción que se proporciona en este informe: "Los inhibidores de la nitrificación (NI) son compuestos que ralentizan (inhiben) la conversión (nitrificación) de los iones amonio (NH_4 +) a NO_3-. Los inhibidores se pueden aplicar como parte de las formulaciones de fertilizantes nitrogenados minerales, al estiércol almacenado y cuando se esparcen en tierra, sobre las tierras de pastoreo en momentos críticos de mayor nitrificación (rociándolos periódicamente), o se administran a los animales en bolos de liberación lenta. Los inhibidores de la nitrificación pueden aplicarse al mismo tiempo que los fertilizantes o que las aplicaciones de estiércol. La justificación para el uso de NIs está en que el ritmo de nitrificación se desacelera. El NO_3- se forma a una velocidad que el cultivo puede usar, aumentando la eficiencia del N y reduciendo las pérdidas ambientales a través de las emisiones de N_2O y la lixiviación de NO_3".

14. Los alimentos fibrosos, como el pasto, el forraje y el ensilado de maíz, tienen un contenido de fibra relativamente alto y una digestibilidad correspondientemente más baja en comparación con los piensos concentrados, que se basan en semillas ricas en proteínas y calorías, en leguminosas grano, en harina de soja, etc.

15. www.sustaingas.eu

16. Véase también el resumen breve y fácilmente accesible sobre el secuestro de carbono en el suelo y sus potencialidades y desafíos, realizado por el Grupo IFOAM-UE: http://www.ifoam-eu.org/en/news/2015/12/02/ifoam-eucop21-industrial-farming-leads-soil-degradation-not-soil-carbon

17.http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ENTXT/?uri=CELEX:52016PC0479.

18. De hecho, esto también se refleja en la figura S1 del material de apoyo, donde indican un potencial de 4-6% en lugar de 1-3%.

19. Artículo 7 de la propuesta de ESR.

20. Esto es comprensible, ya que una diferencia clave entre los sistemas ecológicos y los convencionales suele ser el nivel de entrada de nitrógeno; reducir los insumos de N en sistemas convencionales para equipararlos a los ecológicos reduce los rendimientos convencionales y la diferencia de rendimientos, mientras que aumentando los insumos de N en sistemas ecológicos para alcanzar a los niveles convencionales se incrementan los rendimientos ecológicos y se reduce también la diferencia de rendimientos.

21. www.sustaingas.eu

22. El carbono almacenado en los suelos durante el proceso de secuestro procede de los abonos orgánicos (estiércol y compost), así como de los residuos de biomasa que permanecen o se aplican a los suelos (raíces remanentes en los suelos después de la cosecha y exudados radiculares durante el período de cultivo).

23. Cubriendo todo el potencial biofísico, no sólo de la agricultura, se estima que el potencial técnico es de 750 MtCO2-eq.

24. Se señala una vez más que las emisiones procedentes de la producción de fertilizantes no se contabilizan en las emisiones agrícolas de los inventarios de GEI. Además, en la medida en que los fertilizantes minerales se importan a la UE, las reducciones ni siquiera se contabilizarían en el inventario de la UE, ya que las políticas y acuerdos internacionales de mitigación del cambio climático generalmente se refieren a los límites del sistema nacional.

25. Este cálculo asume que la conversión se realiza en 1/15 de la mitad de las tierras de cultivo disponibles cada año desde 2016 hasta 2030, hasta que el 50% de todas las tierras de cultivo sean ecológicas en 2030. La tasa de secuestro de carbono comienza con todo su potencial para cada área convertida recientemente. Por consiguiente, el área convertida en 2016 sólo tiene la mitad de la tasa de secuestro original en 2030, mientras que un área convertida en 2023 todavía tiene el 75% de su potencial de secuestro en 2030.

26. Suponiendo un aumento lineal de la producción ecológica al 50% para 2030, este cambio daría lugar a una reducción media del 5%.

27. Si el 50% de la tierra se convierte a ecológico, la disminución lineal del valor del secuestro a la mitad para 2030 aproximadamente se traduce en una reducción acumulada del 9%. Continuar esta tendencia por otros 15 años añadiría otro 3% de mitigación. Pero la tasa de secuestro global podría caer más lentamente, ya que la conversión del 50% sólo se alcanzaría en 2030 y los años anteriores se caracterizarían por tener menores tasas de conversión, por lo que el potencial de secuestro en esas áreas permanecería sin explotar hasta que se convirtiesen.

28. Otros meta-estudios sobre la brecha de rendimiento son: DE PONTI, T., RIJK, B. & VAN ITTERSUM, M. K. 2012. The crop yield gap between organic and conventional agriculture. Agricultural Systems, 108, 1-9: BADGLEY, C., MOGHTADER, J., QUINTERO, E., ZAKEM, E., CHAPPELL, M. J., AVILESVAZQUEZ, K., SAMULON, A. & PERFECTO, I. 2007. Organic agriculture and the global food supply. Renewable Agriculture and Food Systems, 22, 86-108; PONISIO, L. C., M'GONIGLE, L. K., MACE, K. C., PALOMINO, J., DE VALPINE, P. & KREMEN, C. 2015. Diversification practices reduce organic to conventional yield gap. Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences, 282, 20141396; ver también LEIFELD, J. 2016. < div xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">Current approaches neglect possible agricultural cutback under large-scale organic farming. A comment to Ponisio et al.</ div&gt. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, 283; y PONISIO, L. C. & KREMEN, C. Ibid. System-level approach needed to evaluate the transition to more sustainable agriculture. DE PONTI, T., RIJK, B. & VAN ITTERSUM, M. K. 2012. The crop yield gap between organic and conventional agriculture. Agricultural Systems, 108, 1-9, encuentran una diferencia de producción similar, sobre el 20%; BADGLEY, C., MOGHTADER, J., QUINTERO, E., ZAKEM, E., CHAPPELL, M. J., AVILES-VAZQUEZ, K., SAMULON, A. & PERFECTO, I. 2007. Organic agriculture and the global food supply. Renewable Agriculture and Food Systems, 22, 86-108, encuentran una menor diferencia de producción generalizada para los países desarrollados, de alrededor del 10%, pero su base de datos es de menor calidad en comparación con la de los sistemas comparados. PONISIO, L. C., M'GONIGLE, L. K., MACE, K. C., PALOMINO, J., DE VALPINE, P. & KREMEN, C. 2015. Diversification practices reduce organic to conventional yield gap. Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences, 282, 20141396. Por último, encuentran de nuevo una diferencia de rendimiento del 20% aproximadamente, pero se hace hincapié en que esta diferencia de rendimiento es menor al 10% al comparar niveles de entrada de N similares. Esto es comprensible, ya que una diferencia clave entre los sistemas ecológicos y convencionales suele ser el nivel de entrada de nitrógeno - al reducir los insumos de N en los sistemas convencionales para igualarlos a los ecológicos, se reducen los rendimientos de los convencionales y la diferencia de rendimiento, mientras que un aumento de los insumos de N en los sistemas ecológicos para igualarse a los niveles convencionales, aumenta también los rendimientos ecológicos y reduce de nuevo la diferencia de rendimiento.

29. COM (2015) 337 - Proposal amending Directive 2003/87/EC to enhance cost-effective emission reductions and low carbon investments.

30. COM/2016/482 - Proposal for a Regulation on binding anual greenhouse gas emission reductions by Member States from 2021 to 2030 for a resilient Energy Union and to meet commitments under the Paris Agreement and amending Regulation No 525/2013 of the European Parliament and the Council on a mechanism for monitoring and reporting greenhouse gas emissions and other information relevant to climate change.

31. COM/2016/479 - Proposal on the inclusion of greenhouse gas emissions and removals from land use, land use change and forestry into the 2030 climate and energy framework and amending Regulation No 525/2013 of the European Parliament and the Council on a mechanism for monitoring and reporting greenhouse gas emissions and other information relevant to climate change.

32. Noruega e Islandia también están interesadas en participar en este esfuerzo, y su participación se decidirá en la legislación correspondiente. Noruega ha manifestado su interés en participar plenamente en el ESR.

33. IFOAM EU. 2015a. FERN - IFOAM EU PRESS RELEASE: New research shows risk of including land use and forests in EU's emission target [Online]. Disponible en: http://www.ifoam-eu.org/en/news/2015/06/16/fern-ifoam-eu-press-release-new-research-shows-risk-including-landuse-and-forests.

34. SWD/2016/0249 final - 2016/0230 (COD) - COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT IMPACT ASSESSMENT Accompanying the document Proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on the inclusion of greenhouse gas emissions and removals from land use, land use change and forestry into the 2030 climate and energy framework and amending Regulation No 525/2013 of the European Parliament and the Council on a mechanism for monitoring and reporting greenhouse gas emissions and other information relevant to climate change – http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52016SC0249

35. http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014SC0015&from=EN; Tabla 40, página 138.

36. http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52016SC0247&from=EN; página 137.

37. http://capreform.eu/is-agriculture-off-the-hook-in-the-eus-2030climate-policy/

NOTAS FINALES

38. PÉREZ DOMÍNGUEZ, I., FELLMANN, T., WEISS, F., WITZKE, P., BARREIRO-HURLÉ, J., HIMICS, M., JANSSON, T., SALPUTRA, G. & LEIP, A. 2016. An economic assessment of GHG mitigation policy options for EU agriculture (EcAMPA 2). JRC Science for Policy Report, EUR 27973 EN, 10.2791/843461.

https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eurscientific-and-technical-research-eports/economic-assessment-ghgmitigation-policy-options-eu-agriculture-ecampa-2.

39. Este modelo se basa en la predicción de referencia de 2016 y utiliza el modelo CAPRI para las emisiones agrarias distintas del CO_2, aplicando los potenciales de calentamiento global AR4 y el modelo GLOBIUM para la parte LULUCF.

40. Alan Matthews, Catedrático Emérito de Política Agraria Europea en el Departamento de Economía del Trinity College de Dublín, Irlanda, escribe un blog sobre la reforma de la PAC: http://capreform.eu/mitigation-potential-ineu-agriculture/

41. Impact assessment COM/2016/479 - Proposal on the inclusión of greenhouse gas emissions and removals from land use, land use change and forestry into the 2030 climate and energy framework and amending Regulation No 525/2013 of the European Parliament and the Council on a mechanism for monitoring and reporting greenhouse gas emissions and other information relevant to climate change.

42. Hart, K., Weingarten, P., Povellato, A., Pirzio-Biroli, C., Baldock, D., Ostenburg, B., Vanni, F., Boyes, A., (2011): What tools for the European agricultural policy to encourage the provision of public goods? Report prepared for the European Parliament; Matthews, A., (2012): Environmental public goods in the new cap: impact of greening proposals and possible alternatives. Committee on Agriculture and Rural Development, European Parliament, Brussels. Disponible en: www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/note/join/2012/474534/IPOLAGRI_NT(2012)47 4534_EN.pdf; Hart, K., (2015a): The Fate of Green Direct Payments in the CAP Reform Negotiations. In: Swinnen, J.F.M. (ed.) The Political Economy of the 2014-2020 Common Agricultural Policy. Centre for European Policy Studies (CEPS), Brussels/Rowman and Littlefield International, London p. 245-276. Disponible en: www.ceps.eu/system/files/Political%20Economy%20of%20the%20CAP_Final_small.pdf.

43. Ricardo study: Report for European Commission - DG Climate Action (Effective performance of tools for climate action policy - meta-review of Common Agricultural Policy (CAP) mainstreaming).

Esta publicación está cofinanciada por la Unión Europea, en el marco de la Agencia Ejecutiva para las Pequeñas y Medianas Empresas (EASME) La única responsabilidad de esta comunicación recae en IFOAM EU. La EASME no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información proporcionada.